

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

RÈGLE DE POLITIQUE MONÉTAIRE : LE CAS DE LA BCEAO

MÉMOIRE PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE DE LA

MAÎTRISE EN SCIENCES DE LA GESTION

PAR

ABDERAHMANE KOUMARE

AVRIL 2025

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire, de cette thèse ou de cet essai a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire, de sa thèse ou de son essai.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire, cette thèse ou cet essai. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire, de cette thèse et de son essai requiert son autorisation.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

École de gestion

RÈGLE DE POLITIQUE MONÉTAIRE : LE CAS DE LA BCEAO

ABDERAHMANE KOUMARE

Maîtrise en sciences de la gestion (1865), spécialité

Économie financière appliquée

Ce mémoire a été supervisé par les personnes suivantes :

Foued Chihi

Directeur de recherche

Ce mémoire a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Foued Chihi

Directeur de recherche

Zeineb Ouni

Évaluatrice

Dorra Skander

Évaluatrice externe (provenant d'un autre
département que le directeur de recherche)

SOMMAIRE

Dans l'établissement du taux directeur, la règle standard de Taylor est un point de repère incontournable pour bon nombre de banques centrales à l'échelle mondiale. De façon panoramique, cette règle linéaire met en perspective les tendances globales des agrégats macroéconomiques afin d'asseoir une dynamique des taux au fil du temps. Ainsi, les banques centrales ont un objectif principal : fixer leurs taux directeurs dans le but de compenser les tendances déviantes des agrégats économiques et d'atteindre un équilibre souhaité par les autorités monétaires. Cependant, l'établissement contemporain des taux directeurs par les autorités monétaires résulte de la convergence de plusieurs intérêts qui échappent aux principes et aux hypothèses de la règle linéaire de Taylor. Dans le cadre de ce mémoire, nous abordons la politique contemporaine de fixation du taux directeur de la BCEAO. Ce faisant, nous outrepassons la logique et les hypothèses inhérentes à la règle standard linéaire de Taylor en adoptant une approche non linéaire. Grâce à la méthode des moments généralisés (GMM), certaines évidences empiriques apparaissent, indiquant qu'au cours de la période d'étude (janvier 2000 - septembre 2016), la BCEAO administre son taux directeur en fonction de préférences asymétriques, suivant la structure économique de l'UEMOA. Ainsi, selon une courbe de Phillips non linéaire, l'économie de l'UEMOA présente une forme concave. En conséquence, la BCEAO ajuste son taux directeur de manière à stimuler la croissance de la production, quitte à accepter une hausse du niveau d'inflation. Dans cette même logique de préférences asymétriques, la BCEAO accorde une priorité particulière à la prévention de la dégradation du niveau de production (déviation négative ; récession) ainsi qu'à l'évitement d'une chute significative du niveau des prix (déviation négative ; déflation). La prise en compte de ces différents éléments dans l'établissement du taux directeur conduit ainsi à une règle de Taylor augmentée et non linéaire, mieux adaptée aux spécificités de l'espace UEMOA.

Mots clés : règle de Taylor non linéaire, courbe de Phillips non linéaire, préférences asymétriques autour de l'inflation et la production, méthode des moments généralisés (GMM).

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	ii
TABLE DES MATIÈRES	iii
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES ABRÉVIATIONS	viii
REMERCIEMENTS	ix
Chapitre 1 : Introduction	1
Chapitre 2 : Contribution	4
Chapitre 3 : Revue de littérature	8
3.1 Définition au sens large de l'exercice de la politique monétaire.....	8
3.2 Survol historique de la politique monétaire	9
3.2.1 Les grandes tendances historiques de la politique monétaire.....	9
3.2.2 Cartographie globale des grandes tendances de la politique monétaire.....	19
3.3 Évolution des règles d'équations de politique monétaire	21
3.3.1 Règle de John B. Taylor : Origine et reformulation	21
3.3.2 Introduction du degré d'inertie dans la règle de Taylor.....	28
3.3.3 Introduction de la non-linéarité dans la règle d'équation de Taylor.....	36

3.3.3.1	Première source de non-linéarité de la règle de Taylor : Non-linéarité de la courbe de Phillips	38
3.3.3.2	Deuxième source de non-linéarité de la règle de Taylor : Préférences asymétriques et urgence conjoncturelle.....	48
3.3.3.3	Troisième source de non-linéarité de la règle de Taylor : Incertitude dans l'estimation d'un paramètre de la courbe de Phillips non linéaire	60
3.4	Comparaison des Règles d'équations linéaires et non-linaire de Taylor	69
3.5	Considération du marché financier dans la règle de Taylor	82
3.6	Exemple de politiques non conventionnelles	90
3.7	Tableau récapitulatif de la revue de littérature.....	101
3.8	Conclusion partielle de la revue de littérature	109
Chapitre 4 :	Présentation de l'union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA)	
	110	
Chapitre 5 :	Modèle empirique	112
5.1	Descriptions des données	115
5.2	Description de la méthode d'estimation des modèles et des variables.....	117
5.3	Analyses et interprétations.....	119
5.3.1	Statistiques descriptives	119
5.3.2	Graphique des variables	120
5.3.3	Corrélation croisée	124
5.3.3.1	Test de Stationnarité.....	126
5.3.3.2	Test de Stationnarité sur la différence première.....	127
5.4	Résultats empiriques.....	128

5.4.1	Équation non linéaire de la courbe de Phillips	128
5.4.2	Équation de Dolado et al. (2005).....	130
5.4.2.1	Signes attendus et interprétations des différents coefficients associées aux différentes variables.....	133
5.4.2.2	Stratégie de la BCEAO suite à l'évidence de la forme concave de l'espace UEMOA	136
5.4.3	Équation de Caglayan et al. (2016)	137
5.4.3.1	Signes attendus des différents coefficients associés aux différentes variables	
		140
Chapitre 6 :	Analyse des différentes modifications du taux directeur de la BCEAO.....	142
Chapitre 7 :	Comparaison des résultats obtenus par rapport aux résultats des études antérieures.	143
Chapitre 8 :	Recommandations	146
8.1	Les limites de la recherche.....	149
Conclusion	150
RÉFÉRENCES	151

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Évolution des différentes variables (Taux directeur de la BCEAO; inflation; écart du taux d'inflation; Écart de l'indice de la production industrielle)	121
Figure 2 : Évolution de l'Avoir extérieur net (AEN) de la BCEAO	123

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résumé de la Revue de littérature - États-Unis d'Amérique (USA)	102
Tableau 2 : Résumé de la Revue de littérature - Suite - États-Unis d'Amérique (USA)	103
Tableau 3 : Politique monétaire : Similarités entre les différents auteurs aux États-Unis d'Amérique (USA).....	104
Tableau 4 : - Économies émergentes (Asie de l'Est, sud-est, Moyen-Orient et Amérique du Sud.)	105
Tableau 5 : Pays émergents - Suite : Asie de l'Est, Sud-Est, Moyen-Orient et Amérique du Sud	106
Tableau 6: Résumé de la politique monétaire en Afrique du Sud et du Nord	107
Tableau 7: Préoccupation du présent travail-Communauté en voie de développement.....	108
Tableau 8 : Propriétés statistiques des différentes variables	119
Tableau 9 : Corrélation croisée des quatre variables	124
Tableau 10 : Test de stationnarité de Dickey-Fuller augmenté	126
Tableau 11 : Second test de stationnarité de Dickey-Fuller augmenté	127
Tableau 12 : Statistiques détaillées - GMM - Courbe de Phillips non linéaire	129
Tableau 13 : Statistiques détaillées - GMM - Dolado et Al. (2005)	130
Tableau 14 : Statistiques détaillées GMM-Équation de Caglayan et al. (2016).	138

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AEN	Avoir extérieur net
ADF	Augmented Dickey–Fuller (Dickey-Fuller augmenté)
BCEAO	Banque centrale des états de l’Afrique de l’Ouest
CP	Courbe de Phillips
Franc CFA (UEMOA)	franc de la communauté financière africaine
HP filter	Filtre Hodrick-Prescott pour estimer IPI potentiel
IPI	Indice de la production industrielle
GARCH	Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity (Variance conditionnelle non constante, modélisée par une relation de régression (sur le processus lui-même))
GMM	Generalized method of moments (Méthode des moments généralisés); méthodes d'estimations particulières
PIB	Produit intérieur brut
TI	Taux d'inflation
UEMOA	Union économique et monétaire ouest-africaine

REMERCIEMENTS

À l'aube de ce travail de recherche et de rédaction, je tiens ardemment à remercier toutes les forces inspirantes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Je commence par glorifier Dieu, le Tout-Puissant, qui m'a donné la force et la patience nécessaires pour mener ce travail à terme.

Ensuite, mes remerciements vont au directeur de ce mémoire, Monsieur FOUED CHIHI. Il m'a gratifié de son expertise, de son expérience et de ses conseils judicieux. Son encadrement m'a permis de me focaliser sur l'essentiel des connaissances à privilégier, tant dans l'orientation que dans le contenu du mémoire.

Je souhaite également remercier les professeurs de l'Université du Québec à Trois-Rivières pour la qualité de leur enseignement. En complément, j'adresse mes sincères remerciements aux membres du personnel administratif et aux bibliothécaires, qui fournissent aux étudiants les outils nécessaires à la réussite de leurs études universitaires.

Je ne pourrais clore ces remerciements sans mentionner ma famille et mes proches.

Ainsi, je dédie ce mémoire à mon père, Brehima Koumaré. Il a été, est et sera un exemple ainsi qu'une source de motivation pour moi dans de nombreux domaines : spirituel, intellectuel, professionnel et humain. Je rends aussi un vibrant hommage à ma mère, Diouma Camara, pour son soutien et ses perpétuelles bénédictions. Ma petite sœur Aminata Koumaré et ma tante Aminata Camara font également partie des personnes spéciales à qui j'aimerais dédier ce travail.

Enfin, je voudrais exprimer ma reconnaissance envers Monsieur Ibrahim Berthé, dont les avis m'ont été très utiles.

Chapitre 1 : Introduction

Dans l'exercice de la politique monétaire, l'établissement et l'administration du taux directeur par les autorités monétaires sont cruciaux. À partir du processus d'établissement du taux directeur, on peut globalement apprécier les réactions des autorités monétaires. En 1993, Taylor a mis en place une formule pouvant approximer le comportement de la Fed lorsqu'elle établit son taux directeur. La version finale de la règle de Taylor a été rendue possible grâce à plusieurs hypothèses qui lui sont insidieusement attachées. Ces hypothèses ont allégé la structure globale de l'équation standard de Taylor en la rendant linéaire, d'une part. Elles ont également simplifié les interprétations inhérentes aux différents coefficients associés aux divers agrégats macroéconomiques qui constituent l'équation standard de Taylor. D'autre part, ces hypothèses ont d'énormes répercussions sur la réaction des autorités monétaires. Ces affirmations supposent en réalité une constance dans les facteurs économiques et monétaires, quel que soit le moment considéré. Les hypothèses impliquent également une réaction monotone et statique des autorités monétaires, et ce, indépendamment de l'ampleur et du sens des variations des agrégats macroéconomiques.

Cependant, force est de constater que la réalité est tout autre : l'environnement économique et financier est en évolution continue à travers le temps et les époques. Les différentes économies changent de statut en matière de niveau de développement. Ce changement de niveau de développement s'accompagne généralement de changements ou de bouleversements d'activité (innovations économiques et financières) au sein de l'économie, d'où une transformation du tissu ou de la structure économique. D'un autre côté, les économies sont aussi en proie à divers chocs (crise des *subprimes*, changement climatique, soulèvement populaire, révolution, etc.) qui impactent les agrégats macroéconomiques. Ces différents chocs ne sont ni de même nature ni de même ampleur. Dès lors, ils ne peuvent pas avoir le même ordre d'importance aux yeux des autorités monétaires.

Face à ce constat, beaucoup d'eau a coulé sous les ponts jusqu'à devenir une inondation concernant la structure linéaire, l'absence de préférence et d'arbitrage de la formule standard de Taylor. En effet, un nouveau courant de pensée a émergé dans la littérature économique et financière contemporaine. Ce nouveau courant de pensée a fait un constat implacable : il existe un écart considérable entre la formule standard de Taylor et le comportement réel des différentes autorités monétaires en matière d'établissement du taux directeur. Cet écart devient béant lorsque les autorités monétaires font face à des menaces aux conséquences désastreuses. Ce courant de pensée tente alors de réduire cet écart par l'introduction de la non-linéarité tant au niveau de la règle de Taylor que dans les différentes hypothèses sous-jacentes rattachées à la règle standard de Taylor. Les écrits mentionnant les non-linéarités dans le processus d'établissement du taux directeur sont globalement observés dans un bon nombre de pays développés et émergents à travers le monde. Cependant, au travers du survol de la littérature économique et financière, se dégage une légère anomalie. En effet, certaines économies, en particulier celles des pays en développement, font face à une certaine rareté de recherches sur des sujets qui abordent le comportement actuel de leurs autorités monétaires. Précisément, dans la zone de l'Afrique de l'Ouest, où se trouve l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA), la littérature empirique sur la fonction de réaction non linéaire des autorités monétaires est moins abondante. Cependant, une nouvelle génération d'auteurs commence à explorer la voie aboutissant à une fonction de réaction non linéaire de la BCEAO. Siri (2007, 2009) explique empiriquement l'inadéquation entre le comportement réel des autorités monétaires et la formule standard de Taylor par l'omission du facteur asymétrique des préférences des autorités monétaires dans la règle de Taylor. Fiodendji (2015) insiste sur l'importance des préférences de la BCEAO dans la conduite de la politique monétaire au sein de l'espace UEMOA. Il extrait des coefficients de la règle de Taylor, les préférences de la BCEAO ainsi que les paramètres structurels de l'économie. Par ce fait, il fournit une interprétation fidèle des coefficients de Taylor ainsi que des préférences des autorités monétaires dans le cas de l'UEMOA. Fiodendji (2015) fait également remarquer que les préférences des autorités monétaires peuvent changer d'une période à une autre en fonction de la structure de l'économie et du contexte général de l'espace économique. Houngbedji (2022) fait ressortir empiriquement l'aspect non linéaire de la fonction de réaction de la BCEAO à travers l'indice du cours des matières premières (CMP) et l'inflation.

Dans notre travail, nous allons nous défaire des hypothèses encombrantes liées à la règle linéaire de Taylor pour analyser la fonction de réaction de la BCEAO. En s'affranchissant de ces hypothèses, nous allons aboutir à une règle de Taylor non linéaire qui respecte le comportement réel de la BCEAO, compte tenu du dynamisme de la vie économique et financière de l'espace UEMOA. À la différence des études précédemment citées dans le cas de la BCEAO, notre objectif est de comprendre simultanément le comportement micro-économique et macroéconomique de la politique monétaire de la BCEAO. L'aspect macroéconomique fait référence à la compréhension de la structure économique de l'espace UEMOA ou des préférences asymétriques de la BCEAO selon une courbe de Phillips non linéaire. L'aspect microéconomique sous-entend l'examen des préférences asymétriques de la Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) autour de l'inflation et de la production.

Pour atteindre ses différents objectifs, nous présentons tout d'abord nos intentions relatives à ce mémoire. Ce faisant, nous exposons la contribution que nous souhaitons apporter à la littérature économique et financière. Ensuite, l'architecture du travail se présente comme suit : la première section constituera un survol de l'état des connaissances en matière de politique monétaire. De fait, nous passerons en revue les principaux modèles qui ont tenté d'adapter la règle standard de Taylor à l'évolution et à la complexité du monde économique et financier au fil du temps. Dans la deuxième partie, nous présenterons l'espace UEMOA ainsi que ses principales spécificités. La troisième section concernera la partie empirique de notre travail de recherche. Ainsi, une partie sera consacrée à la présentation du modèle que nous souhaitons estimer, et l'autre partie sera consacrée à la description des données que nous utiliserons. À la quatrième section, nous présenterons les résultats des estimations ainsi que leurs interprétations. La dernière section renfermera nos conclusions.

Chapitre 2 : Contribution

Face aux nouveaux maux de nature spéculative, monétaire et financière, qui ont des impacts négatifs sur les agrégats macroéconomiques et sur l'ensemble de l'économie, les autorités monétaires ont commencé à utiliser de nouveaux outils afin d'éradiquer le mal qui gangrène l'économie. L'apparition de ces nouveaux outils marque l'entrée des différentes autorités monétaires dans la politique monétaire dite non conventionnelle. Ces nouveaux outils de politique monétaire sont principalement au nombre de trois : les orientations prospectives, l'assouplissement quantitatif (programme d'achat d'actifs à grande échelle) et les politiques de taux d'intérêt négatifs. La crise des *subprimes* de 2008 est un des premiers moments où cette politique dite non conventionnelle a été implantée par les autorités monétaires américaines. En effet, durant cette période, le niveau de stress ainsi que la défiance des agents économiques envers le système financier menaçaient les activités économiques et financières aux États-Unis d'Amérique. Les autorités monétaires de l'époque avaient alors deux grandes priorités : réduire le niveau d'incertitude global et rétablir la confiance des agents économiques dans l'ensemble du système économique et financier. Pour ce faire, la Réserve fédérale américaine a combiné l'assouplissement quantitatif (programme d'achat d'actifs à grande échelle) et l'orientation prospective (la Fed s'est engagée à maintenir des taux d'intérêt bas). Pour faire écho à notre sujet de mémoire, notre attention se portera sur certains éléments de la politique non conventionnelle : les orientations prospectives et les politiques de taux d'intérêt négatifs. Les orientations prospectives visent à fournir aux acteurs du marché des informations sur les intentions des décideurs quant à l'évolution future du taux directeur. Dans les faits, la banque centrale s'engage à maintenir les taux d'intérêt à un certain niveau, en fonction de ses sensibilités et de l'urgence économique. Pour conserver leur crédibilité, les autorités monétaires sont obligées d'observer cette fixité du taux directeur au niveau promis durant une longue période, et cela, en dépit d'une évolution des conditions économiques qui peuvent potentiellement justifier un changement ou une adaptation adéquate du taux directeur. De l'autre côté, les taux négatifs sont généralement implantés en période exceptionnelle où les conditions économiques présagent un chaos imminent (récession ou déflation). En envoyant les taux d'intérêt en territoire négatif, les autorités monétaires décident de facturer, plutôt que de payer des taux d'intérêt sur les réserves

que les banques commerciales détiennent à la banque centrale. Cela encourage les banques à investir plutôt qu'épargner, et donc stimule la croissance économique.

Suite au succès de cette stratégie inédite aux préoccupations américaines, d'autres grandes communautés économiques, telles que la zone euro, le Japon ou l'Angleterre, s'en sont inspirées. Ainsi, lorsque se sont présentés des problèmes similaires au sein de ces différentes grandes économies, leurs autorités monétaires ont adapté la politique non conventionnelle des États-Unis à leurs cas respectifs. Chaque économie a installé sa politique non conventionnelle en fonction de la nature du problème que rencontre le système financier, tout en respectant les spécificités de la structure économique du pays. À cet effet, la zone euro est un cas intéressant à analyser dans la mesure où le comportement de ses autorités monétaires a continuellement évolué au fil des différentes crises qu'a rencontrées l'Union européenne. Ainsi, au second semestre de 2011, la zone euro a été confrontée à une première menace : la dette souveraine. Cette dette souveraine s'est jumelée à une recrudescence du niveau d'incertitude à l'échelle globale de l'union. Lorsque cette menace a réellement commencé à prendre forme, les autorités monétaires de la zone euro ont amplifié la logique d'orientation prospective. Dans cette perspective, la Banque centrale européenne (BCE) a annoncé que ses taux resteraient bas pour une période prolongée. En parallèle, sur les autres marchés, les principaux taux directeurs de la BCE étaient au voisinage du taux nul (le taux 0). Après que la crainte de l'endettement souverain ait été estompée, une autre menace a émergé au sein de l'Union européenne : le risque de faible inflation, voire de déflation. À l'automne 2013, le taux d'inflation titillait les plus bas niveaux historiques d'inflation. Par ailleurs, le niveau d'investissement ainsi que la consommation des différents agents économiques étaient en forte chute. Avant l'effectivité d'une déflation imminente, les autorités monétaires ont pris les devants afin de stopper cette mauvaise spirale qui guettait la zone. Ainsi, en juin 2014, la Banque centrale européenne (BCE) a mis en place une combinaison plus agressive d'orientations prospectives, d'achats d'actifs à grande échelle, de taux d'intérêt négatifs et de politiques ciblées d'offre de crédit. Toute somme faite, nous constatons qu'une tendance générale se dégage par rapport aux comportements des autorités monétaires européennes. En effet, tel un caméléon, la zone euro a graduellement adapté son outil non conventionnel des taux selon la nature des différentes crises que son espace économique a récemment traversées. Nous comprenons

qu'arrivé à un certain niveau critique, les ajustements des autorités monétaires vont au-delà des considérations macroéconomiques, quantitatives et prédéfinies qui ont montré leurs limites. En effet, tel un bilan, les principes d'ajustement comptables des agrégats macroéconomiques s'apparentent à des images de la vie économique à un moment donné. Ces images ne reflètent pas fidèlement le processus de fonctionnement de l'activité économique, financière et monétaire d'un pays sur une longue période. Par conséquent, les règles d'établissement du taux directeur découlant d'une telle logique d'ajustement ne reflètent pas nécessairement la réalité et le besoin des activités ainsi que des agents économiques. D'où l'inefficacité actuelle des règles qui se basent sur les processus d'ajustement des agrégats macroéconomiques, tel que préconisé par la règle standard de Taylor. Ainsi, l'ajustement qui consistait à soit hausser ou réduire les taux directeurs change de nature et de paradigme. Dorénavant, la manipulation et l'établissement du taux directeur sont la résultante de plusieurs combinaisons. Les autorités monétaires prennent en compte l'ajustement des agrégats macroéconomiques d'une part, ainsi que des considérations subjectives et contextuelles d'autre part. Ces réflexions subjectives et influencées par le contexte évoquent la crainte d'une récession sévère et durable, l'appréhension d'une inflation persistante, le risque d'une période prolongée de faible inflation, les contraintes budgétaires, une dette publique élevée, en bref, une tendance ou un danger global qui pourrait mettre en péril la stabilité économique à long terme. Ces craintes sont généralement aux antipodes des sensibilités préférentielles des autorités monétaires. Par conséquent, lors de la fixation et de la gestion du taux directeur, les autorités monétaires accordent plus d'importance aux aspects ou facteurs sous-jacents qu'au simple ajustement des agrégats macroéconomiques, comme le recommande la règle standard de Taylor. La prévalence de ces différentes considérations aux yeux des autorités monétaires pourrait potentiellement expliquer la différence entre les taux directeurs, comme les taux négatifs observés dans la zone euro et ceux prescrits par la règle linéaire de Taylor. Actuellement, les autorités monétaires régulent les taux directeurs en fonction de leurs préférences, de leurs désirs et de l'image qu'elles souhaitent donner de l'économie, en mettant l'accent sur ce qu'elles doivent éviter absolument. Ce constat est partagé par la revue de littérature ainsi que par certaines études pertinentes récentes qui font étalage des préférences asymétriques des autorités monétaires. Dans le cas de la zone euro, en 2013, ce fut la peur d'une spirale déflationniste qui pouvait aboutir à une contraction globale de l'économie que les

autorités monétaires souhaitaient éviter à tout prix. Pour éviter ce cercle vicieux, les autorités monétaires de l'Union européenne ont entrepris des efforts et sacrifices colossaux, d'où l'instauration des taux négatifs. Ce taux négatif traduit plusieurs volontés des autorités monétaires de l'Union européenne. D'une part, ce taux négatif avait pour objectif de stopper toute appréciation de la valeur de l'euro. D'autre part, le taux négatif traduisait la volonté des autorités monétaires d'éviter impérativement la spirale déflationniste. De fait, la Banque centrale européenne assouplit les conditions d'octroi de crédit tout en pénalisant concomitamment les épargnes des différents agents économiques. Par cette approche, elle les incite implicitement à consommer et à investir de telle sorte que la demande globale prenne de la vigueur.

Dans le cadre de notre recherche, nous essayons de surfer sur l'idée maîtresse du pragmatisme actuel dont font preuve les différentes autorités monétaires en matière d'établissement du taux directeur. Par analogie aux grandes économies, l'étude contribue à nous affranchir du cadre traditionnel pour comprendre la dynamique actuelle de fixation des taux d'intérêt de la BCEAO. Ainsi, au lieu de restreindre la réalité économique aux fondamentaux et à l'essence d'une règle d'équation standard de Taylor, on procède inversement. De fait, on adapte la règle d'équation à la réalité des décisions de politiques monétaires. Par ce moyen, la règle d'équation reflétera toutes les subtilités décisionnelles d'une autorité monétaire dans l'exercice réel de sa politique monétaire. Donc, à l'image des grandes autorités monétaires, la règle d'équation non linéaire fera ressortir les hantises de la BCEAO. Ses hantises sont, entre autres : la lutte contre le ralentissement de l'activité économique, l'incertitude concernant l'attractivité du marché intérieur, la peur d'une longue et profonde récession, la crainte d'une hausse prolongée de l'inflation, la flambée des prix du pétrole. Dans cette perspective, la BCEAO aura tendance à ajuster son taux directeur en s'éloignant des règles conventionnelles d'ajustement strict des agrégats macroéconomiques. Elle privilégiera des approches intégrant les préférences asymétriques des autorités monétaires ainsi que l'environnement économique global. Cette nouvelle approche de l'établissement du taux directeur implique que notre contribution soit essentiellement qualitative et indicative. En d'autres termes, l'équation non linéaire développée dans ce mémoire vise à fournir une indication sur la trajectoire probable du taux directeur lors d'une modification, mais ne permet pas de déterminer avec exactitude l'ampleur d'un ajustement

en points de base. Enfin, de manière cohérente et structurée, notre étude contribue à fournir aux agents économiques des informations pertinentes sur le comportement de la BCEAO. Ces éléments leur permettront ainsi de prendre des décisions plus éclairées en matière d'investissement et de financement de leurs projets.

Chapitre 3 : Revue de littérature

3.1 Définition au sens large de l'exercice de la politique monétaire

La politique monétaire correspond à la façon dont le gouvernement et les institutions bancaires, telles que la banque centrale, décident de l'allocation de la masse monétaire en circulation. En d'autres termes, la banque centrale légifère de manière autoritaire sur les conditions de financement et de fonctionnement de l'économie. Ces conditions de financement sont imposées aux agents économiques qui évoluent au sein de cet écosystème. Le but ultime recherché par la banque centrale est d'instaurer un environnement économique sain, propice à la prospérité de l'activité des agents économiques. Cela permet une évolution adéquate des grands déterminants de l'économie que sont : la croissance économique, l'inflation, la consommation et la liquidité. Chaque gouvernement et ses institutions bancaires gèrent leur politique monétaire en fonction de leurs forces, technologies et ressources à leur disposition. En dépit de leurs spécificités propres, chaque banque centrale converge sur la manière de mener la politique monétaire. Généralement, les autorités monétaires établissent une connexion avec les agents économiques par le truchement des marchés financiers. Cette connexion se matérialise par la manipulation des différents instruments à la disposition de la banque centrale. Voici quelques-uns des outils à la disposition des autorités monétaires : la modification du taux d'intérêt de référence, l'achat ou la vente d'obligations d'État, la régulation des taux de change et l'ajustement du montant d'argent que les banques doivent maintenir en réserve. La manipulation de ces instruments a un impact sur la demande de crédit et d'investissement, ce qui, à son tour, influence le niveau de l'activité économique dans la sphère réelle. La manière dont les autorités monétaires utilisent ces différents instruments pour atteindre leurs objectifs est très importante.

3.2 Survol historique de la politique monétaire

Tant bien que la littérature économique ne relève pas de consensus sur une stratégie optimale et efficace, plusieurs stratégies de conduite de politiques monétaires sont tout de même à la disposition des autorités monétaires pour atteindre leurs objectifs. À cet effet, les autorités monétaires peuvent, dans les cas extrêmes, utiliser soit des formules algébriques strictes, soit procéder à des prises de décisions purement discrétionnaires pour la conduite de leurs objectifs.

3.2.1 Les grandes tendances historiques de la politique monétaire

Le pouvoir discrétionnaire pur renvoie à une réaction subite ou surprise des autorités monétaires suite à un événement ou à un choc qui bouleverse ou présage un bouleversement de l'environnement économique. Les autorités ont recours à une telle politique pour prévenir soit un mal qui se profile et dont les conséquences seront désastreuses, soit pour s'attaquer à un problème immédiat, en fonction de la nature du problème. Dans cette configuration, les autorités monétaires font fi des différents instruments utilisés dans le passé, même s'ils font face à un problème identique. Les autorités ont une certaine liberté de recourir à des instruments inédits qui pourront probablement éradiquer le problème en question. *Les paramètres des instruments de politique sont donc déterminés à partir de zéro à chaque période.* L'horizon temporel se rapportant à l'avenir proche est un facteur qui est négligé. Le pouvoir discrétionnaire pur jouit du caractère imprévisible de la part des autorités monétaires. Cet aspect peut nourrir une certaine incertitude qui peut être dommageable à l'économie précisément par rapport au niveau des investissements (domestiques et/ou étrangers). En effet, les agents privés n'ont pas d'assises solides pour évaluer la profitabilité de potentiels investissements possibles. Ainsi, en présence d'un manque d'information tangible de la part des autorités monétaires sur un horizon de moyen terme, les agents privés préfèrent adopter un comportement prudent par rapport à leurs investissements. Ce comportement peut être un frein à la dynamique de fonctionnement potentiel de l'économie. Par ailleurs, même si les anticipations rationnelles des agents économiques sont sciemment négligées par certains adeptes du pouvoir discrétionnaire, ce facteur est tout de même réel et persistant du point de vue des agents économiques, puisque les profits de ces derniers sont en jeu. Le déphasage d'importance de ce facteur d'anticipation rationnel entre les différents bords (autorités monétaires contre les agents économiques) peut

conduire à une politique inefficace et coûteuse. Le pouvoir discrétionnaire ne donne pas également place à l'instauration d'un plan global pour le contrôle et le maintien de l'économie à travers le temps par rapport à un but ou un objectif fixé par les autorités monétaires.

À l'extrême opposé du pouvoir discrétionnaire pur, on trouve la forme extrême de la règle de politique monétaire qu'est l'application mécanique d'une formule algébrique stricte. Dans ce cadre, les autorités monétaires supposent avoir inclus dans la formule algébrique l'ensemble des variables clés qui capturent toute la complexité des déterminants de l'économie en rapport avec leurs objectifs. Elles partent de l'hypothèse que les causes d'un problème qui surgit de façon répétitive à travers le temps sont de même nature. La formule algébrique mise en place arrive donc à traiter les maux, et ce, indépendamment de la nature réelle des causes. Elles supposeraient également que l'économie soit immunisée contre des chocs de diverses natures (exogènes et endogènes) qui n'ont pas été pris en compte lors de la formulation de l'équation algébrique et de son application pratique. La formule algébrique dicte ainsi la ligne de conduite principale des autorités monétaires, et ce, indépendamment de l'état de l'économie. Si le poids ou l'ampleur de la source d'un problème au sein de l'économie échappe aux éléments constitutifs de la formule algébrique, dans ces conditions, il peut survenir une dérive excessive, notamment au niveau de la production et de l'inflation, comme l'a souligné Mc Callum.

Globalement, la littérature économique relève certains principes de base qui caractérisent la règle de politique monétaire. Une première caractéristique de la règle de politique monétaire est le mandat de son exercice, qui est censé s'étendre sur plusieurs cycles économiques. En effet, l'aspect temporel requiert une grande importance, dans la mesure où il permet aux agents économiques d'évaluer la performance, la cohérence et, surtout, la crédibilité des règles de politique mises en place par les autorités monétaires. Sous conditions de cohérence et de crédibilité, les règles de politique permettent également aux agents économiques d'anticiper la réaction des autorités monétaires et d'ajuster ou polir leur position en conséquence, notamment quand les déterminants de l'économie s'éloignent des prérogatives préétablies par les autorités monétaires. Le canal des effets d'annonces requiert une grande importance sous le régime des règles de politique monétaire, dans la mesure où il pourrait être utilisé à de multiples fins

(dissuasives, préventives, ou juste communicatives). La notion d'horizon temporel et, particulièrement, de cohérence réactionnelle des autorités monétaires à travers le temps trace la frontière distinctive entre ces deux différentes politiques extrêmes. De manière générale, il y a une plus grande lisibilité des comportements et des anticipations rationnelles des agents économiques sous une règle de politique monétaire que sous une politique où règne le pouvoir discrétionnaire pur. En dépit du fait que certains économistes orthodoxes ne jurent que par l'une ou l'autre stratégie de politique monétaire pour la gestion de l'économie, les deux approches ne sont ni concurrentes ni opposées. Chacune de ces stratégies de politique monétaire présente des avantages et des inconvénients au sein d'une communauté économique. Ainsi, contrairement aux différents économistes qui peuvent souvent être de fervents militants, sur la base de recherches dûment menées, d'une stratégie plutôt qu'une autre, les autorités monétaires ne sont pas obligées d'être campées sur une seule stratégie pure dans l'exercice de leur politique monétaire, et ce, à travers le temps. L'objectif final d'une banque centrale est de trouver une stratégie efficace et optimale de politique monétaire, pouvant l'aider à atteindre ses objectifs avec le moindre coût possible. D'ailleurs, nous constatons qu'à travers l'histoire économique et financière, les autorités monétaires ont utilisé différents types de stratégies de politique monétaire. Chacune des stratégies de politique monétaire a eu son âge d'or. Les différentes crises économiques de grande ampleur marquent généralement le point de rupture d'un type de stratégie à une nouvelle ère de stratégie de politique monétaire. En effet, l'éclatement d'une crise économique et financière est un signe d'échec, que les instruments utilisés par les autorités monétaires pour atteindre leurs objectifs soient désuets ou utilisés inefficacement. Elle dévoile généralement au grand jour les différents errements des pratiques stratégiques des autorités monétaires par rapport aux pratiques réelles des agents économiques dans la sphère réelle de l'économie. D'où la nécessité d'implanter une stratégie alternative de politique monétaire qui corresponde mieux à la nouvelle structure de l'économie (mode d'investissement, transactions, développement de nouvelles technologies tant sectorielles que financières, réserve de valeur).

Ainsi, au début du XXe siècle, les règles de politique monétaire avaient le vent en poupe, notamment avec la théorie quantitative de la monnaie. Cette théorie a été soutenue par la

célèbre équation comptable d'Irving Fisher dans son article « The Purchasing Power of Money » paru en 1911 :

$$M \times V = P \times Y.$$

D'un point de vue macroéconomique, l'équation de Fischer équivaut à une égalité fondamentale : la valeur de la production globale d'une communauté économique doit correspondre au revenu total de cette communauté. À l'échelle micro-économique, l'équation met en exergue la relation liant la quantité de monnaie en circulation à l'évolution du niveau des prix. En supposant que la vitesse soit stable tout en se déconnectant du niveau de production, une variation de la masse monétaire engendre inéluctablement une variation plus que nécessaire du niveau des prix. Pour les précurseurs monétaristes, la variation de la masse monétaire a un impact sur l'activité économique à court terme. Cependant, à moyen terme, les anticipations rationnelles des agents économiques annihilent l'effet de la variation de la masse monétaire. Ils partent du principe qu'on ne peut pas booster la vitesse de circulation de la monnaie. On aboutit à une situation où la hausse des prix n'accompagne pas de façon proportionnelle la hausse de production. Selon cette théorie, on peut également lutter contre l'inflation en réduisant la masse monétaire sans conséquence réelle sur le niveau de production et donc sur le chômage. Cette théorie a été la stratégie dominante des autorités monétaires américaines jusqu'à l'éclatement de la crise de 1929.

Un constat général a rapidement émergé lors de la crise de 1929, les restrictions monétaires émanant de la théorie quantitative de la monnaie n'ont pas donné de résultats escomptés et ont été inefficaces. On assistait à une augmentation galopante du taux de chômage aux États-Unis. Cette hausse du chômage incitait les ménages à réduire considérablement leur niveau de consommation, et diminuer leur dépense dans l'espoir d'accumuler de l'épargne. La méfiance globale des agents économiques par rapport à l'avenir a eu un impact négatif sur le niveau d'investissement, la production et le chômage, entraînant les activités économiques dans les eaux profondes. C'est dans ce contexte que John Maynard Keynes émerge et apporte un autre son de cloche différent de la théorie quantitative de la monnaie. John Maynard Keynes ne se cantonne pas au seul exercice de rééquilibrage d'une formule comptable ou algébrique pour relancer l'économie américaine. Il part du principe qu'une économie ne peut atteindre son plein potentiel en laissant les différents marchés s'autoréguler, comme le préconise Adam Smith avec la fameuse « main invisible ». Pour Keynes, une économie doit faire l'objet d'interventions des autorités

publiques pour être stimulée et conserver son dynamisme. Il se dote ainsi d'une panoplie d'instruments pour relancer l'économie quand elle est en contraction et/ou la maintenir sur les bons rails quand l'économie est en phase avec les objectifs préétablis des autorités monétaires. John Maynard Keynes considère tout d'abord que l'accroissement de la masse monétaire au sein d'une communauté économique a des vertus positives sur l'activité économique de la communauté. Ceci en créant un environnement propice à une accélération des échanges et donc une accélération de la circulation de la monnaie. Les agents économiques ayant plus de liquidité en leur possession sont plus disposés à dépenser, à investir vu que l'accroissement de la masse monétaire fait diminuer le taux directeur. De façon agrégée, on assistera à une augmentation des activités économiques qui se matérialisera par une hausse de production. D'autre part, on assistera également à une diminution du chômage, puisque plusieurs personnes seront concernées pour satisfaire la hausse de la demande. Ce point de vue a particulièrement été percutant en période de crise économique marquée par une sous-utilisation des facteurs de production d'une part et d'une diminution des dépenses et consommations d'autre part. Cependant, Keynes prend le soin de spécifier qu'une baisse excessive des taux, surtout en période de turbulence économique, pourrait aboutir à ce qu'il appelle la « Trappe de liquidité ». La « Trappe de liquidité » est le fait que les agents économiques ne suivent plus la baisse des taux par un accroissement des dépenses et investissement à cause des anticipations rationnelles. Les agents économiques préféreront garder leurs argents ou juste épargner puisqu'ils anticipent une hausse des taux dans un futur proche accordée à un certain niveau d'inflation sans hausse de production. Dans ces conditions, la relance économique par la baisse des taux d'intérêt induits par l'accroissement excessif de la masse monétaire serait inefficace et amplifierait même l'effet de contraction économique. La relance économique pourrait également passer par le soutien du pouvoir public à l'économie. À cet effet, il propose la mise en place de projets publics pour des entreprises privées afin d'accroître leurs carnets de commandes. Ceci pourrait avoir de bonnes répercussions sur des entreprises connexes pour des produits intermédiaires et réactiver l'embauche de main-d'œuvre à tous les étages de l'économie. En parallèle de ses plans de relance, les autorités ont mis en place un certain nombre de mesures restrictives et de surveillances des activités financières et bancaires afin d'éviter un autre écrasement boursier. Aussi, le principe d'intervention de la banque centrale et/ou publique auprès de certaines entreprises ou banques

en difficultés pour éviter un effet de contamination à d'autres secteurs a pris corps. Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, la théorie keynésienne s'est alors propagée au-delà des frontières américaines. Plusieurs communautés économiques se sont inspirées de la théorie keynésienne pour mettre en place des politiques discrétionnaires pour la conduite de l'économie. De fait, on rentre dans l'ère des politiques monétaires discrétionnaires jusqu'à l'éclatement de la crise économique des années 1970, marquées par une forte hausse de l'inflation et du chômage. Ce fait a été relaté dans les travaux Kydland et Prescott [1977] et Calvo [1978] parlant de biais inflationniste quand ils prennent en compte les anticipations rationnelles des agents privés sous un régime de politique monétaire discrétionnaire. Selon ses auteurs, la conduite discrétionnaire de la politique monétaire par un gouvernement typiquement intéressé par un objectif réel (croissance du PIB ou réduction du chômage) conduit donc à un biais inflationniste sous-optimal. Ce biais inflationniste se réalise lors de la crise de 1970, où, malgré les différents soutiens des autorités monétaires à l'économie, le chômage grandissait avec l'inflation.

Ce constat a été sanctionné par l'abandon de la politique discrétionnaire à la keynésienne au profit du retour du monétarisme. Le célèbre économiste américain Milton Friedman fut le porte-étendard de cette nouvelle version du monétariste. Cette dernière version du monétarisme de l'époque a mis en lumière les défaillances de la théorie keynésienne en remettant en cause les interventions publiques dans l'arène économique et surtout financière. Il épouse l'idée de la notion de la « main invisible » reposant « fondamentalement sur le principe d'un équilibre naturel résultant du jeu de tous les acteurs de l'économie en présence et de la confrontation de leurs intérêts, sans qu'aucune intervention régulatrice ne soit nécessaire. » Adam Smith. Pour Milton Friedman, les effets d'une intervention des autorités monétaires sont trop incertains sur l'économie à cause notamment de la lenteur des prises de décision, des asymétries d'informations et conflits d'intérêts lors de la transmission des projets des autorités publiques à la sphère réelle. Il renoue avec la théorie quantitative de la monnaie et prône pour un objectif de croissance à long terme. Selon Milton Friedman, la masse monétaire est un instrument qui doit être utilisé avec précaution et non à tout-va, puisqu'elle a des conséquences assez graves sur l'économie. En effet, la hausse des prix qui est l'inflation pourrait être le résultat unique d'un accroissement de la masse monétaire. À long terme, cet accroissement de la masse monétaire n'aura finalement pas

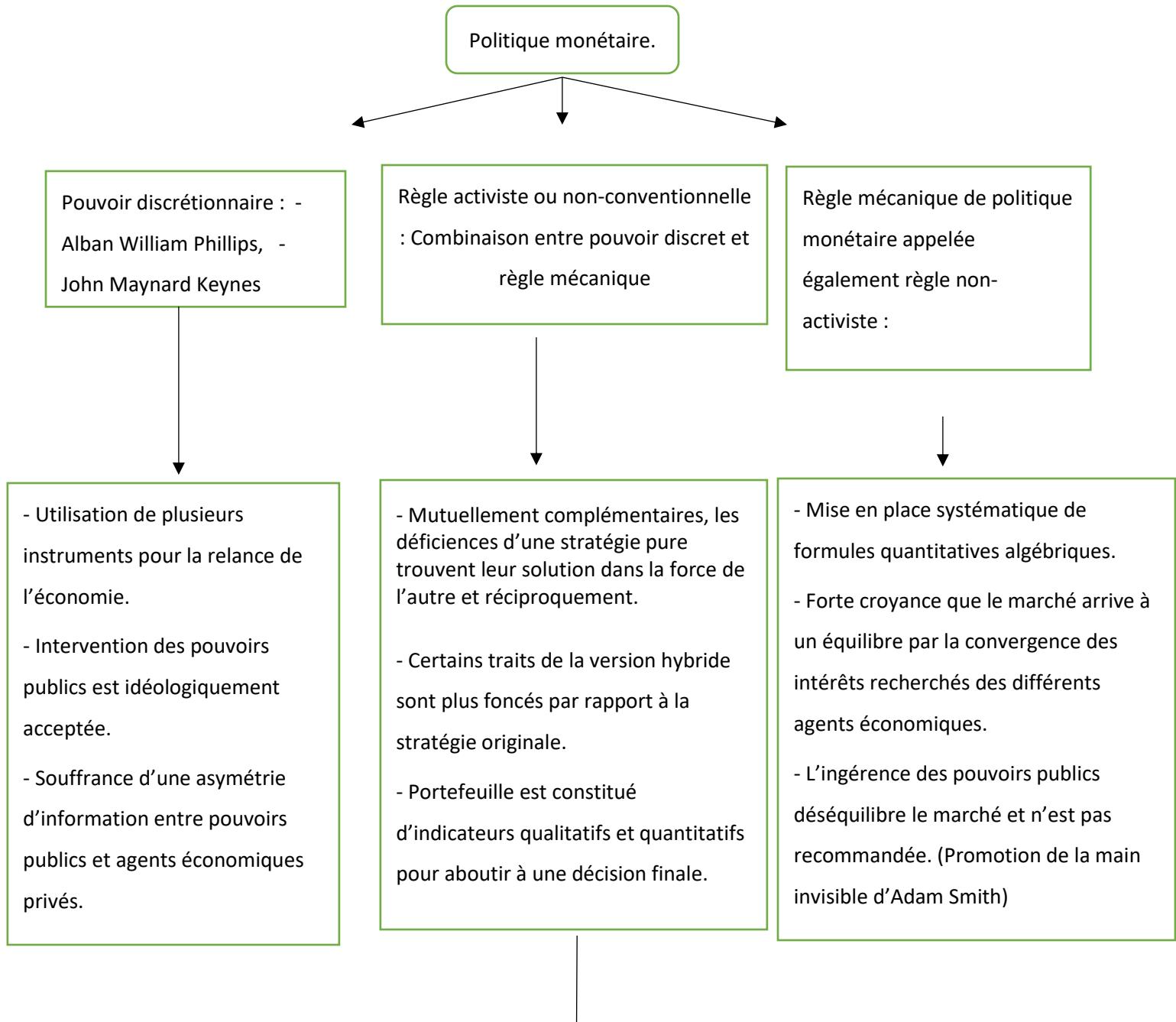
d'influence ni sur le niveau de production ni sur le taux d'emploi. Cette analyse de Milton Friedman a eu son pesant d'or, surtout suite aux conséquences des chocs pétroliers de 1973 et 1979 sur l'économie. Dans ces conditions, l'accroissement de la masse monétaire doit être proportionnel à la croissance moyenne de la production pour garantir la stabilité des prix. Pour Milton Friedman, la production potentielle est un idéal à laquelle l'économie doit converger pour atteindre le plein-emploi. Les autorités mettent à la disposition des agents économiques une quantité de masse monétaire nécessaire à l'atteinte de cette production potentielle. Ainsi, la stimulation des agents économiques par la demande globale s'effectue autour de cette quantité de monnaie fixée par les autorités monétaires. Un tel environnement régi par une règle de politique monétaire assure de petites variations du niveau d'inflation dans une fourchette préétablie. Concomitamment, une telle règle assure une fluctuation du niveau du taux de chômage autour de son niveau naturel. La politique monétaire s'apparente ainsi à la résultante d'interactions entre les comportements et réactions de l'autorité publique représentée par la banque centrale d'une part et le comportement des agents privés d'autre part. Le comportement de la banque centrale est fonction de l'évolution de certains déterminants macroéconomique sur fond de règle de conduite, d'équation de politique monétaire. La maximisation du bien-être de la banque centrale selon Milton Friedman est la stabilité des prix à long terme. Pour atteindre de tels objectifs, surtout à long terme, l'indépendance de la banque centrale est primordiale. C'est ainsi que, durant les années 1990, les différentes banques centrales des différentes communautés économiques ont emboîté le pas de la Fed et la Bundesbank, qui ont pris leur pleine autonomie du pouvoir politique au lendemain de la seconde mondiale. La généralisation de l'indépendance des banques centrales a enraciné la conduite de la politique monétaire selon les règles d'équations au regard de l'évolution des déterminants économiques. De fait, la banque centrale s'émancipe de la volonté des pouvoirs politiques en intervenant sur les marchés sans une réelle justification économiques et financières. De l'autre bord, les agents privés sont guidés par la maximisation de leurs profits. Le comportement des agents privés à travers leur demande de biens et services peut contribuer soit pour la contraction, soit l'expansion, soit l'ébullition, des activités économiques. La théorie des jeux répétée incarne bien la réalité de cette interaction entre les différents bords (banques centrales et agents économiques privés). Ainsi, au sein de ce jeu, les règles sont fixes et connues des deux bords. Le jeu est alors administré par une règle

d'équation qui perdure à travers le temps. Le fonctionnement du jeu suit généralement un certain ordre et un plan bien défini. Chacune des parties connaît réciproquement les actions et les intentions ou les anticipations rationnelles possibles dont le joueur adverse dispose. Dans ce contexte assez transparent entre les deux parties, la crédibilité de la banque centrale est cruciale et essentielle. En ce sens que c'est la banque centrale qui établit les règles et impulse les changements et conditions de marchés pour les agents privés dans l'environnement économique. Sur base crédible de l'annonce des autorités monétaires, les comportements rationnels des agents privés sont censés converger vers les objectifs préétablis par le gouvernement. Globalement, on aboutit à un équilibre convenable à chacune des deux parties. La banque centrale s'assure d'un faible niveau d'inflation et de chômage au sein de l'économie à long terme. Les agents privés s'assurent d'un niveau souhaitable de profit sous condition d'un certain niveau de taux d'intérêt et salarial convenable. L'objectif final de Milton est de permettre un essor économique où tous les agents privés sont sur le même pied d'égalité concernant les informations relatives aux investissements. Ceci permet d'éviter les emballements des agents économiques à cause d'incertitudes à conséquences désastreuses pour l'économie, comme ce fut le cas du krach boursier de 1929. Le cœur de cette doctrine monétariste comme politique monétaire a globalement été la ligne directrice de la plupart des grandes communautés économiques à partir des années 1970. Dans les années 1990, jusqu'à l'éclatement de la crise des *subprimes* de l'automne 2007, certains aspects de la doctrine monétariste se sont enracinés dans les communautés économiques de façon dogmatique. En dépit de la crise des bulles technologiques des années 1999-2000, les principes monétaristes de politique monétaire ont prévalu dans les différentes grandes communautés économiques. Les règles de politiques monétaires avec ses grandes caractéristiques centrées autour de la lutte contre l'inflation étaient les pratiques à la mode des banquiers centraux. La crise des *subprimes* de l'automne 2007 marque l'entrée de la politique monétaire dans un nouveau paradigme. En effet, la crise de 2007 est venue briser le fonctionnement ordonné et hiérarchisé des pratiques courantes des banques centrales, inspirée des monétaristes. Les maîtres mots qui caractérisent la nouvelle ère de politique monétaire sont le pragmatisme et la flexibilité, d'où l'émergence de la politique dite non conventionnelle. Une politique monétaire non-conventionnelle correspond à une sorte de stratégie hybride combinant les deux stratégies pures extrêmes (règles d'équations fixes et

discrétionnaires). La prévalence d'un poids d'une politique d'origine par rapport à l'autre politique d'origine dans le cadre d'une stratégie de politique monétaire combinatoire est fonction de la sensibilité des autorités monétaires. De fait, l'objectif final des autorités monétaires est de combler le déficit de chacune des deux approches pures qui ont été précédemment mises en œuvre. La stratégie qui est née de cette fusion est destinée à faire face à la nouvelle structure de l'économie cristallisée par la crise des *subprimes*. Dans les faits, les banques centrales ont conduit l'économie avec une prépondérance discrétionnaire sur fond de principes ou règles monétaristes. On assistait à un retour fracassant des pratiques ancestrales selon les préceptes keynésiens. Ainsi, l'intervention des autorités monétaires après la crise de l'automne 2007 fut beaucoup plus énergique que celle qui avait prévalu après le krach boursier de 1929. En effet, l'intervention des pouvoirs monétaires a été tant sur les marchés monétaires que dans les instances administratives des différents marchés à travers les lois et règlements. C'est ainsi que les banques centrales sont massivement et rapidement intervenues sur les marchés financiers, notamment en avalant des quantités astronomiques d'actifs afin de sauver les banques et entreprises en banqueroute. Les banques centrales ont ainsi procédé à ce qu'on appelle l'assouplissement quantitatif. L'assouplissement quantitatif consiste en une extension du bilan des banques centrales par l'acquisition des emprunts d'État. Par ce procédé, les banques centrales essaient d'influencer directement sur l'évolution des prix des actifs financiers tout en se dressant comme garantie de dernier recours. Le libre fonctionnement du marché, avec notamment le concept de la « main invisible » d'Adam Smith, a laissé place à des réglementations qui conditionnent les activités des banques commerciales. Ceci a été effectif par la mise en place des politiques macroprudentielles par la banque centrale. Ainsi, les autorités monétaires, notamment les banques centrales, s'assurent que les bilans des établissements bancaires sont en équilibre et ne courrent pas de gros risques dans leurs recherches de profits. Parallèlement, les autorités publiques ont essayé le plus possible d'être transparentes dans leur fonctionnement afin d'atténuer les incertitudes sous-jacentes au pouvoir discrétionnaire. À cet effet, les banques centrales ont remis à jour le concept de forward guidance de politique des taux d'intérêt. Ce concept consiste à influer sur les taux à moyen et long terme en indiquant la tendance attendue sur les taux. C'est dans cet état d'esprit que le concept des taux négatifs de Silvio Gesell au 19^e siècle revenu à la mode au sein de plusieurs communautés économiques. Globalement, ce troisième cadre peut être considéré comme un

panier ou portefeuille contenant plusieurs instruments de politique monétaire provenant de tout bord. Dans ce panier, peuvent être inclus des règles d'équations algébriques et d'autres indicateurs de nature techniques, etc. Ceci permet aux autorités monétaires d'avoir une connaissance panoramique de l'état global de l'économie lors de son intervention de manière monétaire. Sous ce régime, les autorités peuvent laisser transparaître certains signaux aux agents économiques leur permettant d'avoir une certaine lecture sur les intentions des autorités monétaires. Quand la situation ou la nature du choc le nécessite, les autorités monétaires se permettent de dévier de leur feuille de route telle prescrite dans leurs agendas en intervenant de façon plus discrète pour être plus efficace. L'ensemble des instruments (règles algébriques, indicateurs) constituant le portefeuille de règle de politique monétaire n'est pas gravé dans le marbre. Ils sont sujets à des modifications et les paramètres appropriés varient en fonction de certaines spécificités changeantes, de la sensibilité aux taux d'intérêt, de la demande globale, des chocs exogènes, etc. L'idée générale est que les instruments inclus dans les règles de politique monétaire sont utilisés de manière extensible et non mécanique dans l'environnement économique. On joint aux formules algébriques du jugement, de la contextualisation, d'autres indicateurs pour s'assurer d'une intervention efficace ainsi qu'une utilisation adéquate et optimale des instruments par rapport au problème identifié.

3.2.2 Cartographie globale des grandes tendances de la politique monétaire



Indicateurs quantitatifs



De nombreux facteurs peuvent être pris en compte : indicateurs avancés, forme de la courbe des taux, prévisions des modèles du personnel de la Fed, équations algébriques.

- Politique de taux d'intérêt : Forward guidance
- Taux négatifs,
- Quantitative easing à travers des Programmes d'achat de titres,
- Opération de refinancement,
- Indicateurs sur les vulnérabilités (bilan financier, etc.)
- Achats de devises.



Dans le cadre de notre étude, la lumière est sur les équations algébriques (les indicateurs quantitatifs) de politique monétaire qui fait partie d'un éventail d'indicateurs pour l'émergence d'une décision finale.



Équations non linéaires.

Smooth transition autoregressive (STAR) : Modèle à transition douce autorégressive.

two-regime STR model for a nonlinear Taylor rule.

Équations linéaires.

Règle standard de Taylor.

Règle de Taylor augmentée.



smooth transition
regression (STR)

3.3 Évolution des règles d'équations de politique monétaire

Pour ce qui a trait à l'objet de notre étude qu'est la règle d'équation de politique monétaire, la littérature économique relève plusieurs modèles d'évaluations économétriques qui s'efforcent d'être en parfaite adéquation avec les fondamentaux et indicateurs de l'économie. Généralement, les économistes bâtissent leurs modèles autour de certains instruments, dont la banque centrale a un contrôle direct. Ces instruments sont entre autres les réserves obligatoires, la base monétaire et des taux d'intérêt directeurs. La construction de ses modèles fait appel à plusieurs variables d'intérêts qui sont également, entre autres : la masse monétaire, les taux de change, et surtout le taux d'inflation (ou du niveau des prix) et la production réelle (output gap). En général, les règles fondées sur l'inflation prévue sont simples, intuitives, parcimonieuses et dotées de propriétés raisonnables en présence d'une vaste gamme de chocs (Amano, Coletti et Macklem, 1999). La littérature économique en distingue principalement trois règles d'équation de politique monétaire :

- Des fonctions de réaction qui consistent à modifier les taux d'intérêt en réaction aux écarts anticipés de l'inflation par rapport à son niveau cible.
- Des fonctions de réaction où les taux d'intérêt réagissent à la fois aux écarts de l'inflation par rapport à son objectif et aux écarts de la production par rapport à son niveau potentiel. Cependant, seules les données actuelles sont prises en compte.
- Des fonctions de réaction qui obligent les autorités à ramener le niveau des prix sur la trajectoire visée.

L'équation ainsi élaborée devient un des instruments de l'ensemble du portefeuille qui est à la disposition de la banque centrale pour l'orientation de la politique monétaire.

3.3.1 Règle de John B. Taylor : Origine et reformulation

La règle de Taylor (1993 et 1994) s'inscrit dans le courant d'une règle de politique monétaire. Elle relie le niveau du taux d'intérêt à court terme, contrôlé par la banque centrale, à l'inflation et à « l'output gap », qui est la production. Sa forme fonctionnelle globale est linéaire. Elle décrit en substance comment la Réserve fédérale prend des mesures sur le marché monétaire qui font varier le taux d'intérêt en réponse aux changements de l'inflation et du PIB réel. La règle de Taylor s'inspire de l'œuvre de Milton Friedman et Anna Schwaryz apparue en 1963 : « A Monetary History of the United States, 1867–1960 ». Au cœur de cet ouvrage, les deux auteurs s'appuient sur l'équation quantitative de la monnaie. Cette équation quantitative de la monnaie transcende tout individu ou institution. L'idée profonde est qu'en fixant la production et la vitesse, un accroissement de la masse monétaire (M) créera de l'inflation. Ainsi, il faut une raison valable et juste pour que la banque centrale augmente la masse monétaire afin de réellement régler un problème endémique au sein d'une économie. Sinon, une mauvaise raison de la variation de la masse monétaire agravera la situation économique. Comme nous l'avons écrit plus haut, la paternité de l'équation quantitative de la monnaie appartient à Irving Fisher :

$$M \times V = P \times Y$$

Où

M = Une variation de stock de monnaie aux États-Unis ; les causes de la variation peuvent être de nature endogène ou exogène.

P = Une variation de prix, bref, de l'inflation selon du mouvement des prix ;

Y = Productivité ;

V = Vélocité ;

Une condition nécessaire pour un bon fonctionnement de la règle de politique monétaire est que l'accroissement en pourcentage du taux d'intérêt est supérieur à l'accroissement en pourcentage du stock de monnaie (M). Le taux d'intérêt est fonction du taux d'inflation (π) et PIB réel (y). Le processus fonctionne comme suit : la banque centrale régule le taux d'intérêt à court terme (r), qui à son tour influence le coût de l'emprunt ou du prêt de la réserve monétaire. Les agents

économiques décideront d'ajuster leur demande de monnaie dépendamment des conditions en place ainsi que les perspectives de rendements. La règle de l'équation de la politique monétaire à la Taylor est alors une sorte de dérivée de l'équation quantitative de la monnaie. Ils sont liés soit directement, en variant le niveau du taux d'intérêt (r), dans le cadre d'une règle de politique monétaire, soit indirectement, en variant le stock de monnaie (M) disponible sur le marché. Ainsi, la variation du stock de monnaie (M) influence le taux relatif à la demande de monnaie, ce qui, par ricochet, rendra fonctionnelle la règle de Taylor. Il est donc clair que le taux d'intérêt à court terme est un raccourci pour mettre en œuvre effectivement la règle de politique monétaire de Taylor. Elle se constate de la manière suivante :

— Hypothèse : La quantité de stock de monnaie M est fixe, ou son évolution est constante.

On ajuste également la vitesse au taux d'intérêt. $V = r$

Alors, $r = \frac{P \times Y}{M}$, on voit ainsi que le taux d'intérêt est fonction de l'inflation (P) et de la production réelle (Y). Une variation de la vitesse (V) ou du multiplicateur (M) modifie les paramètres liant le taux d'intérêt au prix et à la production réelle.

À partir de ses fondements, John B. Taylor réfléchit à une manière de régler le fonctionnement des banques centrales afin qu'elles établissent les taux d'intérêt à court terme. Dans cet exercice, il met sur pied en 1993 une première règle d'équation de politique monétaire. Cette règle d'équation détermine la réaction de la Fed américaine. Elle se décline comme suit :

$$(1) \quad r_t = p_t + 0.5y_t + 0.5(p_t - 2) + 2,$$

Où (r_t) est le taux des fonds fédéraux, (p_t) est le taux d'inflation des quatre derniers trimestres et (y_t) est le pourcentage d'écart du PIB réel par rapport à la cible. $y = 100 * \frac{(Y - Y^*)}{Y^*}$ où Y est le PIB réel observé tandis que Y^* est le PIB potentiel ciblé par les autorités quand l'économie roule en plein régime. Dans l'équation (1), la production potentielle (Y^*) équivaut à 2%. Cela implique que le taux directeur à court terme augmente si l'inflation dépasse l'objectif de 2 % ou si le PIB réel dépasse le PIB tendanciel. En d'autres termes, l'équation (1) montre implicitement que John B. Taylor calibre systématiquement l'objectif d'inflation à une constante de 2%. Parallèlement, le PIB potentiel poursuivi par les autorités monétaires est également stationné à la constante de 2%.

Ces deux agrégats macroéconomiques sont constamment plafonnés à un seuil pour un long terme. Si le taux d'inflation et le PIB réel sont sur la cible, alors le taux des fonds fédéraux serait égal à 4 % ou 2 % en termes réels. Cette règle de politique a le même coefficient sur l'écart du PIB réel par rapport à la tendance et le taux d'inflation. La constante 0.5 équivaut à la valeur du coefficient associé à l'inflation (p_t) et à l'écart de production (y_t). Cette première règle d'équation de John B. Taylor explicite bien la logique de la politique d'établissement des taux fédéraux de la Fed pour la période couvrant 1987 à 1992. Tant bien que cette règle d'équation de Taylor décrit fidèlement la performance réelle des politiques au cours des années 1987-1992, les constituants de l'équation de Taylor sont assez rigides et immuables. Les coefficients associés aux différents déterminants (p_t, y_t) sont prédéterminées en amont d'une part et invariantes indépendamment des périodes d'autre part. L'objectif d'inflation ainsi que le PIB réel potentiel poursuivi par les autorités monétaires sont également prédéterminés en amont. Les niveaux de valeur affectés à ses deux déterminants macroéconomiques prévalent aussi pour de longues périodes et ceux indépendamment de la situation générale de l'état de l'économie. L'ordonnée à l'origine du taux d'intérêt fédéral est aussi arbitrairement figée à 2 durant la période étudiée, soit de 1987-1992. Implicitement, Taylor émet l'hypothèse que les objectifs d'inflation, et de production potentielle réelle sont invariants pour un horizon temporel, relativement long. En d'autres termes, l'application de cette équation de Taylor prend une connotation mécanique telle décrite au début de la rédaction. Une telle rigidité dans l'équation de Taylor ne peut perpétuellement refléter la réalité de la dynamique économique d'un pays comme les États-Unis. En effet, les objectifs d'inflation et de production peuvent changer dépendamment de certains facteurs ou chocs de nature souvent financière et/ou économique. Par ailleurs, la forme originale de la règle d'équation (1) de Taylor est un frein au pouvoir de transférabilité et d'adaptabilité de l'équation à d'autres pays et communautés économiques. Ces différentes considérations ont eu gain de cause dans la réflexion de Taylor. Ainsi, certaines de ses réflexions ont conduit Taylor en 1998 à une reformulation de sa règle d'équation d'origine de politique monétaire. Les différentes modifications apportées à la règle d'équation d'origine la rendent plus flexible. Cette nouvelle équation de politique monétaire de Taylor se présente comme suit :

$$(2) r = \pi + gy + h(\pi - \pi^*) + r^f, \text{ où } r = \pi + 100g * \frac{(Y - Y^*)}{Y^*} + h(\pi - \pi^*) + r^f,$$

Ainsi, Taylor introduit deux variables supplémentaires dans l'équation. Ces deux variables sont l'inflation cible (π^*) ainsi que le taux d'intérêt réel d'équilibre (r^f). Elles remplacent les deux constantes dans l'équation originale de Taylor (1993). La banque centrale a ainsi la possibilité de faire varier son objectif d'inflation (π^*) et le taux d'intérêt réel d'équilibre (r^f) à travers le temps et au gré des événements et chocs qui surviennent au sein de l'économie. Tout comme l'équation de départ, l'équation dérivée de Taylor est principalement composée de variables d'état. Parmi celles-ci, on compte le taux d'intérêt à court terme (r), le taux d'inflation (π), soit la variation en pourcentage du prix (P), et l'écart en pourcentage de la production réelle (Y) par rapport à la tendance (Y^*) soit $y = 100 * \frac{(Y - Y^*)}{Y^*}$. (Y) est le PIB réel observé tandis que (Y^*) est le PIB potentiel ciblé par les autorités lorsque l'économie emploie efficacement toutes ses potentialités (atteinte du chômage naturel, productivité optimale des facteurs de production, etc.). (g, h), sont les différentes constantes incluses dans l'équation qui sont associées aux différents déterminants macroéconomiques ($\pi - \pi^*$; y). (g) est le coefficient de réponse associé à la variable écart en pourcentage de la productivité (y) tandis que ($1 + h$) est le coefficient associé à la variable inflation (π). Cela étant, ces différentes constantes sont moins figées que celle de l'équation originale (1). En plus, ces constantes s'accordent proportionnellement à la variation des différents grands déterminants macroéconomiques. Ainsi, une révision des objectifs s'accompagne de façon proportionnelle et systématique d'une révision des différents constituants de la formule du taux d'intérêt fédéral (r). (π^*) est la valeur objective de l'inflation à laquelle les autorités monétaires souhaitent stabiliser l'inflation à long terme. (r^f) est le taux neutre naturel qui est estimé unilatéralement par les agents des autorités monétaires. Dans la règle d'équation linéaire de Taylor, (r^f) est également considéré comme étant l'ordonnée à l'origine. Ce point d'origine est aussi sujet à des changements de la part des autorités monétaires. Les autorités monétaires se fondent sur une tendance globale des grands déterminants macroéconomiques pour opérer à un tel changement. En d'autres termes, cette ordonnée à l'origine est moins figée que celui de la formule originale de Taylor (1993). La pente de la régression de l'équation (2) est ($1 + h$). Il convient également de noter que le terme d'interception est ($r^f - h\pi^*$). Les paramètres de la deuxième version de l'équation de Taylor ont ce caractère flexible de s'adapter ou correspondre aux réalités et aux besoins du moment suivant la conjoncture de l'économie. Ces différents

paramètres peuvent alors différer selon les contextes et régimes politiques sous lesquels on applique la forme fonctionnelle de la règle de politique monétaire. Cependant, la plupart des paramètres ont des signes positifs dans l'équation de Taylor et ceux indépendamment des différents régimes. Plus la valeur estimée des paramètres est haute, plus la forme fonctionnelle est réactive et inversement. Le niveau de valeur de ces derniers dépend également des caractéristiques singulières propres à l'économie (en lien avec l'ADN de l'économie dans laquelle la règle de politique monétaire s'applique) en question. Sous l'hypothèse que les incertitudes entourant les estimations des différents déterminants (π^*, r^f, Y^*) n'existent pas, donc en présence de certitude naturelle des taux, la valeur des déterminants macroéconomiques estimés correspond à leurs vraies valeurs respectives. Ce postulat implique que les coefficients ($1 + h; g$) associés aux différentes variables sont optimaux dans l'équation de Taylor. Ainsi, indépendamment de leurs niveaux de valeur et du régime dans lequel ils sont mis en œuvre, ses paramètres sont jugés optimaux dans le cadre de l'élaboration d'une règle de politique monétaire. Tout compte fait, l'évolution de la règle d'équation de Taylor a permis aux différentes composantes de cette dernière d'être plus dynamique dans l'établissement des taux fédéraux. Ainsi, la règle d'équation dérivée est plus flexible. Elle s'adapte davantage à la conjoncturelle de l'économie réelle. Même si leurs établissements relèvent de calculs discrétionnaires, les objectifs d'inflation cible (π^*) et le taux neutre naturel (r^f) sont plus au regard des préférences des autorités monétaires. Ces différents déterminants sont donc variants suivant la conjoncture de l'économie ainsi que les préférences des autorités monétaires. Dans le cadre des préférences des différents objectifs des décideurs, l'horizon temporel requiert aussi une attention particulière. En effet, les différents objectifs poursuivis par les autorités monétaires sont en accord avec de courts laps de temps, dépendamment de l'évolution de l'économie. Cependant, l'introduction des deux variables apporte également son lot de défis lorsque vient le moment de mettre en œuvre l'équation (2) de Taylor. En effet, dans l'équation de Taylor, (Y^*) et (r^f) sont des estimations des autorités monétaires. Les autorités monétaires ont principalement dans leur ligne de mire un objectif de stabilité de l'inflation à long terme au niveau d'une valeur de l'inflation cible (π^*). Cette valeur de l'inflation cible (π^*) est également une estimation des autorités monétaires. L'inflation cible (π^*) est alors une valeur fictive estimée et non observable en temps réel. Pour atteindre cet objectif, ils estiment ses deux agrégats macroéconomiques (Y^* et r^f) qu'ils jugent

optimale pour la stabilité de l'inflation. De fait, les autorités monétaires ajustent le taux d'intérêt en principe optimal dépendamment de l'écart qu'ils observent entre les déterminants macroéconomiques qui sont réellement tangibles et observables (Y et π) et les déterminants potentiellement souhaités quand l'économie se situe au plein-emploi (Y^*, π^*, r^f). Ces déterminants macroéconomiques, qui sont censés être optimalement estimés par les décideurs politiques, ne sont pas observables ni vérifiables au moment de leurs estimations. Outre son caractère non mesurable, il n'y a aucune assurance que ses prévisions se réaliseront au moment opportun, comme l'avaient prévu ou anticipé les économistes de la banque centrale. Ainsi, dans la règle de Taylor, il y a une grande difficulté de mesures des données macroéconomiques non observables. Cette difficulté concernant l'estimation de ses données est source d'incertitude et accroît considérablement le risque d'erreurs par rapport aux différents déterminants optimaux (r^f, π^*). En réalité, il y a de fortes chances que les estimations des deux variables macroéconomiques obtenues de cette manière soient exactes. (Y^*, r^f) soit différente et s'éloigne de la valeur réelle qui assure une stabilité de l'inflation telle que le préconise la règle d'équation de Taylor. Ces erreurs d'estimation peuvent être à l'origine de l'établissement d'un mauvais taux d'intérêt qui est censé réguler l'économie en le remettant sur les bons rails. Considérons un exemple où, au départ, les autorités veulent augmenter le taux d'intérêt à court terme pour contrer une hausse de l'inflation. $(Y_{\text{observé}} > Y_{\text{potentiel, estimé}}^* \text{ et } P_{\text{observé}} > P_{\text{potentiel, estimé}}^*)$. Ce contexte sous-attend que l'inflation observée au temps t est supérieure à l'inflation cible (π^*) souhaitée par les autorités monétaires. Ces dernières soupçonnent que cet écart aura tendance à s'élargir au fil du temps. En accord avec la règle de Taylor, on émet l'hypothèse que les estimations réalisées de (Y^*, r^f) regorgent des erreurs ($Y_{\text{vrai valeur}}^* \neq Y_{\text{potentiel, estimé}}^*$ et $r_{\text{vrai valeur}}^f \neq r_{\text{potentiel, estimé}}^f$). Le déterminant macroéconomique (Y^*) estimé est largement inférieure à la vraie valeur optimale ($Y_{\text{vraie valeur}}^* > Y_{\text{potentiel, estimé}}^*$) qui est souhaitable pour que l'économie ne parte pas à la dérive. Le réel taux neutre naturel est supérieur à celui estimé par les autorités monétaires ($r_{\text{vrai valeur, naturel}}^f > r_{\text{naturel, estimé}}^f$). En appliquant la règle de Taylor de façon mécanique, on commet des erreurs d'estimation dans les données macroéconomiques (Y^*, r^f) pousseront les autorités monétaires à éléver de façon extravagante le taux d'intérêt court terme. De là, les mécanismes s'enchaînent à une ampleur plus que nécessaire. On observe donc

une baisse exagérée de la demande agrégée, ce qui entraîne un déplacement excessif de celle-ci vers la gauche. La volonté première des autorités monétaires qu'est de lutter contre les velléités inflationnistes aboutit finalement à un autre problème : des tensions déflationnistes ou un écart récessionniste. L'augmentation excessive des taux d'intérêt à court terme, imposée par les autorités monétaires, est déconnectée des besoins réels de l'économie. Les anticipations rationnelles des agents économiques contribuent possiblement à amplifier les effets des erreurs (erreurs d'estimation des déterminants Y^* , r^f , π^*) qui se sont infiltrés lors de l'établissement des taux dans la formule de Taylor. Les différents canaux traditionnels de transmission de politiques monétaires seront utilisés à mauvais escient. L'économie globale se recroqueville alors sur elle-même à cause des erreurs d'estimation de taux naturel (r^f), de PIB potentiel (Y^*) et de l'inflation cible (π^*).

En partant du postulat d'une absence totale de perception erronée, nous voyons que les règles de Taylor classiques et révisées sont efficaces pour stabiliser l'inflation et l'écart de taux de chômage. La variante révisée de la règle est plus sensible au degré de relâchement perçu sur les marchés du travail et permet ainsi une plus faible variabilité de l'inflation et de l'écart de chômage, au prix d'une variabilité légèrement plus élevée de la variation du taux d'intérêt. Ce résultat est cohérent avec les constatations rapportées dans les études recueillies dans Taylor (1999a) et ailleurs. Cependant, les résultats des politiques pour les deux règles se détériorent nettement et de plus en plus à mesure que le degré de perception erronée concernant les taux naturels augmente.

3.3.2 Introduction du degré d'inertie dans la règle de Taylor

Bon nombre d'économistes ont signalé dénombrables insuffisances et carences qui entourent le processus global d'estimation de ses deux déterminants macroéconomiques dans la formule algébrique de Taylor. Bennett T. McCallum et Edward Nelson, en 1999, ont pointé du doigt le problème d'estimation avec certitude de l'écart de production. En effet, une des nombreuses conséquences d'une estimation à défaut serait la mise en place de politiques monétaires complètement déphasées des besoins réels de l'économie. Conscient de la portée d'erreurs d'estimation des deux déterminants sur la stabilité globale de l'économie, Athanasios Orphanides a fait de ce problème son cheval de bataille au travers de nombreux articles comme « The

unreliability of real-time output gap estimates >> paru en 2002. Pour ce qui nous intéresse à savoir, sa collaboration avec John C. Williams (décembre 2002), les deux économistes se concentrent sur les problèmes liés à l'estimation de la variable taux d'intérêt réel d'équilibre (r^f). Athanasios Orphanides et John C. Williams font étalage de grandes difficultés auxquelles les décideurs font face lors de l'estimation des taux naturels (r^f). Ils partent du principe qu'il est plus optimal et efficace d'être conscient et d'accepter les risques d'erreurs inhérentes à l'estimation des taux naturels (r^f) que de les nier ou de les minimiser. Ils se basent sur des exercices de robustesses pour arriver à la conclusion qu'il existe une asymétrie potentiellement importante concernant de possibles erreurs dans la conception de règles de politiques monétaires. Ainsi, les coûts relatifs à la sous-estimation de l'ampleur d'erreurs de mesures du taux naturel dépassent de manière significative les coûts de sa surestimation. Les règles de politiques optimisées sous la fausse présomption que les perceptions erronées sur les taux naturels sont susceptibles d'être petites s'avèrent particulièrement coûteuses en termes de stabilisation de l'inflation et du chômage. Par contre, en présumant que l'estimation peut comporter des erreurs, de telles précautions prises aura de dommages moindres sur l'économie globale. Par conséquent, lorsque les décideurs politiques ne disposent pas d'une estimation précise de l'ampleur des perceptions erronées concernant les taux naturels, il est optimal d'agir comme si l'incertitude à laquelle ils sont confrontés est supérieure à leurs estimations de base. Ce principe de précaution est similaire au conservatisme de Brainard (1967), où l'atténuation s'avère optimale lorsque l'efficacité de la politique est incertaine.

En ce qui concerne les incertitudes à proprement parler, Staiger, Stock et Watson (1997a) en distingue trois types en rapport avec les estimations des taux naturels. Le premier type concerne les modèles estimés avec des taux naturels déterministes. Ce type d'incertitude réside au niveau de l'échantillonnage lié à l'imprécision des estimations des paramètres. La source d'incertitude vient du fait qu'on n'est pas totalement certain que les échantillons prélevés pour les différentes estimations soient représentatifs valablement et qualitativement de la population qu'on souhaite modéliser. Ceux-ci, en dépit du fait que certaines exigences ou conditions concernant le mode de prélèvement de l'échantillon soient remplies. Le deuxième type d'incertitude a trait à la manière dont le taux naturel neutre (r^f) et la production potentielle (Y^*) sont établis et intégrés dans la

formule de Taylor. En effet, on ne peut pas affirmer avec certitude si l'établissement des différents déterminants optimaux (Y^*, r^f) est la résultante de choix discrétionnaires des autorités monétaires ou le fruit de méthodes quantitatives, algébriques, logiques et prévisibles sous-jacentes à des variables quantitatives observables et/ou non observables. Ainsi le côté mystérieux et imprévisible de l'établissement des déterminants optimaux (Y^*, r^f) jette de l'incertitude aux yeux des agents économiques. De tels procédés sont de nature à croître les hésitations comportementales ainsi que les anticipations rationnelles des agents économiques au sein d'une communauté économique. Enfin, il existe une incertitude et un désaccord considérable quant à l'approche la plus appropriée pour modéliser et estimer les taux naturels. Cette incertitude du modèle implique que les intervalles de confiance basés sur un modèle particulier peuvent sous-estimer le véritable degré d'incertitude à laquelle les décideurs sont confrontés. Le modèle peut alors être mal spécifié et les conclusions qui en découlent pourraient induire davantage de distorsions au sein de l'économie. Dans leur article «Robust monetary policy rules with unknown natural rates», Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre, 2002) émettent l'hypothèse selon laquelle les décideurs ne peuvent pas être persuadés que leurs estimations de taux naturel sont efficaces ou cohérentes. Ils partent d'un postulat plus réaliste en se contentant de méthodes de modélisation et d'estimation imparfaites. De telles précautions prises ont des conséquences moindres sur la stabilité de l'inflation que celle de la formule (2) de Taylor, qui minimise les répercussions d'erreurs d'approximation dans le modèle. Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002) quantifient alors ses erreurs d'estimation en établissant une fonction de perte. Cette fonction équivaut à une sorte de fardeau que supportera l'économie à cause des erreurs d'estimation des taux naturels. Cette distorsion au sein de l'économie en cas d'erreur d'estimation se décline de la manière suivante :

$$\mathcal{L} = \omega \text{Var}(\pi - \pi^*) + (1 - \omega) \text{Var}(u - u^*) + \psi \text{Var}(\Delta f).$$

La fonction de perte (\mathcal{L}) est linéaire dans ses paramètres. Athanasios Orphanides et John C. Williams ont dans leurs travaux négligés la valeur de ses différents paramètres que sont (ω et ψ). Selon ses deux auteurs, les expériences ont montré que les principaux résultats qualitatifs ne sont pas sensibles aux variations de (ω et ψ) ni à leur valeur de niveau. (\mathcal{L}) est égale à la somme de la variance pondérée de l'inflation par rapport à sa cible, à la variance du taux de chômage par

rapport à son véritable taux naturel, et la variation de la valeur du taux d'intérêt à court terme. Cette fonction de perte est mesurée après la mise en œuvre de la politique monétaire. Ainsi, dans la fonction de perte, les vraies valeurs des deux déterminants macroéconomiques (π^*, μ^*) sont connues. Ils sont obtenus au moyen d'estimations rétrospectives bilatérales du filtre de Kalman. On suppose également que les estimations sont issues d'un modèle qui est bien spécifié.

Les décideurs rencontrent plusieurs problèmes lorsque vient le moment de rendre effectif et de donner vie à la formule de Taylor pour mettre l'économie réelle sur les bons rails. Les adeptes de la règle de Taylor font face à une mission quasi impossible pour l'estimation réelle des déterminants macroéconomiques, à savoir (Y^*, π^*, r^f, u^*). Ces difficultés ont fait émerger une branche d'économistes, notamment Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002), qui minimisent l'utilité des estimations des taux naturels pour l'élaboration de la politique monétaire. Ils réduisent considérablement l'impact des estimations du taux d'intérêt naturel, taux de chômage naturel sur l'établissement du taux directeur. Ceci en raison du fait que l'économie est de manière générale en proie à de perpétuels chocs ou perturbations. Des chocs imprévisibles à tel point qu'il est trop prétentieux et surtout trop optimiste de les apercevoir de loin et encore moins de les intégrer dans une estimation. Ces économistes prennent ainsi une certaine liberté par rapport aux objectifs premiers des autorités monétaires qu'est la stabilité à long terme de l'inflation. Ils entrent dans une perspective réaliste en s'arrangeant avec les moyens de bords et le moins d'extrapolation possible. Ici, en occurrence, nous faisons référence aux variables d'état observables et/ou du moins celles pouvant être déterminées durant un court laps de temps. À cette fin, Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002) s'inspirent préalablement d'une variante de l'équation de Taylor rendue possible par la loi d'Okun (1962). Dans cette équation, l'écart de production par rapport à une hypothétique cible potentielle est substitué par l'écart de chômage par rapport au chômage naturel estimé pour un futur proche. Cette variante de l'équation de Taylor sous-entend que le taux de chômage capture mieux l'évolution de l'activité économique que les agrégats de production nationale courante ($Y_{\text{observé}}$) ainsi que la production potentielle ($Y_{\text{potentiel, estimé}}^*$). L'équation suivante exprime cette idée :

$$(3) f_t = \hat{r}_t^* + \pi_t + \theta_\pi(\pi_t - \pi^*) + \theta_u(u_t - \hat{u}_t^*),$$

Sous la loi d'Okun (1962), le taux directeur court terme (f_t) est alors fonction du taux d'intérêt naturel (\hat{r}_t^*), de l'écart du taux de chômage observé (u_t) par rapport au taux de chômage naturel (\hat{u}_t^*) ainsi que l'écart existant entre l'inflation observée (π_t) et l'inflation ciblée (π^*) qui est souhaitée par les autorités monétaires. Toutes les variables d'état composant le taux d'intérêt court terme sont mesurées au trimestre t, c'est-à-dire à court terme. (θ_π) équivalents à l'ampleur de la réaction de la banque centrale aux écarts attendus de l'inflation par rapport à la cible ($\pi_t - \pi^*$). (θ_u) constitue l'ampleur de la réaction à l'écart existant entre le chômage courant (u_t) constatée et celui jugé naturel (\hat{u}_t^*) qui est bénéfique pour l'économie. Les déterminants macroéconomiques ($\pi^*, \hat{u}_t^*, \hat{r}_t^*$) sont estimés par ses économistes durant un horizon de courts termes. Les éléments entrants dans l'estimation de ses différents agrégats sont généralement prévisibles et moins difficiles à capturer. À partir de cette variante de l'équation de Taylor, on aboutit à la forme générale de la règle d'équation de différence de politique monétaire d'Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002) qui est la suivante :

$$(4) f_t = \theta_f f_{t-1} + (1 - \theta_f) (\hat{r}_t^* - \pi_t) + \theta_\pi (\pi_t - \pi^*) + \theta_u (u_t - \hat{u}_t^*) + \theta_{\Delta u} (u_t - u_{t-1}),$$

De façon analogique (f_{t-1}) correspond à (\hat{r}_t^*) dans la formule de Taylor selon la loi d'Okun (1962) ou (r^f) dans la deuxième formule de l'équation (2) de Taylor. Dans la présente variante de l'équation de Taylor (f_{t-1}) représente l'ordonnée à l'origine. (f_{t-1}) se propage sur les différents marchés monétaires. À la différence de la formule de Taylor ainsi que la version de la loi d'Okun, (f_{t-1}) est connue et observée, puisque c'est le taux fédéral qui prévalait à la période précédente. Il représente la transition ou une sorte de continuité entre le taux directeur qui avait précédemment prévalu et le taux directeur courant qu'Athanasios Orphanides et John C. Williams souhaitent planter dans l'économie. L'implémentation du taux directeur actuel commence ainsi par le précédent (f_{t-1}) avec une certaine dose de douceur (θ_f). (θ_f) représente le degré d'inertie dans l'équation. Il mesure le degré de lissage du taux d'intérêt. Le degré de lissage est un procédé que les autorités monétaires utilisent pour implémenter le taux directeur officiel de façon graduelle. Concrètement, il consiste à modifier les taux d'intérêt officiels dans une séquence d'étapes relativement petites dans la même direction. Ce procédé permet à la banque centrale d'avoir un matelas sur lequel elle s'appuie pour conduire les taux d'intérêt avec prudence, clarté et cohérence. Sans trop l'officialiser, les autorités monétaires plantent un décor

global montrant la tendance probable des taux directeurs futurs à partir des taux courts dans l'économie. Si les prévisions sont correctement estimées, les autorités ont l'occasion de réaliser leurs intentions prédéfinies sans effet de surprise par rapport aux agents économiques. Dans le cas où certains chocs viendraient par surprises, les autorités peuvent facilement s'ajuster en conséquence tout en donnant l'impression d'avoir la maîtrise sur le cours des événements. La crédibilité des autorités monétaires vis-à-vis des agents économiques est alors maintenue. Dans l'équation ci-dessus (θ_f) est supérieur ou égal à zéro. Dans un cadre général, plus le degré de lissage est élevé, plus la politique économique est inerte, et inversement. Par conséquent, nous comprenons que (θ_f) peut jouer le rôle de modérateur ou d'accélérateur dans la conduite des taux courts termes par les autorités monétaires.

À l'image de Taylor, Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002) s'inscrivent dans le courant monétariste. La règle générale d'équation de politique monétaire d'Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002) correspond davantage à la réaction des autorités dans le cadre d'une conduite de politiques monétaires. Cette règle est plus facile et prudente à implanter dans une économie dans la mesure où elle fait appel à des variables généralement observables. Les variables non observables incluses dans la règle sont estimées par des données ou facteurs de court terme. Ce choix méthodologique a le mérite de réduire les risques d'erreurs d'estimation. Ainsi, lorsque la banque centrale donne une direction au taux d'intérêt, cette impulsion converge généralement dans le sens du problème que la banque centrale veut résoudre. Cependant, la règle d'Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002) comporte certaines petites carences. En effet, la recherche d'une réduction de risques d'erreurs d'estimation se fait au détriment de l'efficacité et l'optimalité de la règle de Taylor. En d'autres termes, quand les estimations de la règle d'équation (2) de Taylor sont correctement effectuées, cette dernière donne de meilleurs résultats au sein de l'économie que l'équation d'Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002). En effet, l'équation (2) sous condition de certitude parfaite n'a pas de dommages ni de distorsions sur les déterminants macroéconomiques assurant une stabilité de l'inflation. Par ailleurs, la règle d'Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002) traduit insidieusement l'intervention à fréquence moyenne des autorités monétaires pour une mise à jour des estimations des

déterminants macroéconomiques (π^* , \hat{u}_t^* , \hat{r}_t^*). De telles interventions impliquent des coûts d'ajustement au sein de l'économie et pour l'ensemble des agents économiques. Cela étant, force est de constater que l'économie à travers le monde est en pleine mutation. Le résultat final de cette mutation est encore incertain. Le changement technologique, l'arrivée de nouveaux véhicules d'investissements et de nouvelles pratiques font qu'il est de plus en plus ardu de prévoir, anticiper et modéliser les prévisions à moyen terme. À partir de ce constat, la somme des défauts de l'équation d'Athanasis Orphanides et John C. Williams (décembre 2002) mentionnés ci-dessus est malgré tout annihilée par la stabilité et l'assurance de l'équation pour la conduite de l'économie. La banque centrale ainsi que les agents économiques peuvent évoluer dans le même sens et au même rythme.

En accord avec les externalités positives associées au principe de précaution concernant le fait de prendre en compte de probables erreurs d'estimation des taux, Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002) évaluent pour sa part le risque encouru en lien avec l'utilisation de sa règle d'équation. Les erreurs d'estimation qui s'incrustent dans le taux directeur au moment où les décideurs appliquent la formule algébrique générale élaborée par Athanasios Orphanides et John C. Williams (décembre 2002) peuvent se décliner comme suit :

$$\text{Erreur de politique} = (1 - \theta_f)(\hat{r}_t^* - r^*) + \theta_u(\hat{u}_t^* - u_t^*).$$

Où (\hat{r}_t^* , \hat{u}_t^*) sont respectivement les taux naturels d'intérêt et chômage issus d'estimations par les personnels des autorités monétaires lorsqu'ils veulent impulser une nouvelle dynamique au sein de l'économie. (r^* , u_t^*) sont les valeurs réelles obtenues en ayant à disposition l'information complète pour réaliser de telles estimations. Nous constatons ainsi que l'équation de l'erreur politique est également linéaire dans ses paramètres. Ainsi, la valeur des coefficients (θ_f , θ_u) associés aux différents écarts dans l'équation requiert d'une grande importance. En d'autres termes, plus haute est la valeur du coefficient (θ_u) associé à l'écart entre le chômage naturel estimé par les personnels des autorités monétaires et la vraie valeur de celle-ci, plus grand est l'impact de l'erreur politique sur les agents et la sphère réelle de l'économie. Il faut également une certaine valeur du degré de lissage qui accompagne les taux d'intérêt dans l'économie. Ceci en raison du fait qu'il atténue l'impact des erreurs de décisions de politique monétaire lorsque l'estimation du taux naturel par les autorités monétaires s'éloigne de sa vraie valeur. Cependant,

l'introduction du degré d'inertie est un couteau à double tranchant. Il transmet également les effets des perceptions erronées passées des taux d'intérêt naturels et du chômage sur la politique monétaire actuelle à travers le taux d'intérêt courant. Ce prolongement des erreurs se voit notamment à travers la fonction de perte (\mathcal{L}) lorsqu'on quantifie la variance du taux directeur actuel par rapport au taux directeur précédent. Elle se voit également à travers les constituants de la forme générale de la règle d'équation de différence (f_t) de la politique monétaire. L'équation d'Athanasis Orphanides et John C. Williams (décembre, 2002) ont également la possibilité de se départir presque complètement des erreurs d'estimation des taux naturels dans la règle de différence de Taylor en attribuant la valeur ($\theta_f = 1$) et ($\theta_u = 0$) dans la forme générale de son équation. L'équation prend ainsi la forme suivante :

$$f_t = f_{t-1} + \theta_\pi(\pi_t - \pi^*) + \theta_{\Delta u}(u_t - u_{t-1}),$$

Dans ce cas, la majorité des composants du taux directeur sont des variables observables. Son établissement est la résultante d'un ensemble de déterminants macro-économique. Le taux directeur courant est fonction du taux directeur effectif (f_{t-1}) à la période précédente, d'un idéal d'inflation (π^*) recherchée à laquelle on retranche l'inflation actuelle (π_t), ainsi qu'une variation du taux de chômage par rapport à la période précédente ($u_t - u_{t-1}$). Les constantes (θ_π), ($\theta_{\Delta u}$) définissent la force de réaction du taux directeur. Tout le temps en faveur du principe de précaution par rapport au risque d'erreur d'estimation, l'utilisation optimale des constantes (θ_π), ($\theta_{\Delta u}$) prends également en compte ses incertitudes. Ainsi, globalement, il y a une relation positive ou une sorte de corrélation positive non proportionnelle entre les niveaux optimaux des deux paramètres (θ_π), ($\theta_{\Delta u}$) et les niveaux d'incertitudes en lien avec la fonction de perte (\mathcal{L}). Ce résultat confirme le résultat parallèle, rapporté par Orphanides (1998), Smets (1998), Rudebusch (2001, 2002), McCallum (2001) et Ehrmann et Smets (2002), « des réponses atténues à l'écart de production comme réponse efficace à l'incertitude concernant la mesure de l'écart de production dans les règles de niveau ».

3.3.3 Introduction de la non-linéarité dans la règle d'équation de Taylor

Jusqu'à présent, dans les différents articles abordés, les différents auteurs assoient leur raisonnement autour de la formule standard de Taylor. Or, Taylor a adapté sa règle standard de 1993 à la situation économique d'une période bien précise des États-Unis. En effet, Taylor capture la dynamique économique pour la période allant de 1987 à 1992. Le fait de pérenniser une règle de politique monétaire, établie aux États-Unis, sur une période bien précise (1987 - 1992) aux réalités économiques actuelles interpelle doublement. Ainsi, d'une part, les auteurs acceptent d'emblée un ensemble d'hypothèse sous-jacente très forte. Tout d'abord, ils partent du postulat selon laquelle la structure ainsi que la dynamique économique des États-Unis restent immuables et inchangées de 1987 – 1992 à l'actuelle période 2025. En d'autres termes, la règle standard de Taylor, qui décrivit la dynamique économique des États-Unis de l'époque, est semblable à tous les modèles économiques et ceux à travers le temps. En effet, les preuves empiriques contredisent l'affirmation selon laquelle la version traditionnelle de la règle de Taylor peut être applicable à tous les pays, à toutes les époques et dans n'importe quel contexte ou situation. En effet, plusieurs études ont montré qu'il est peu évident de transposer la règle standard de Taylor à la situation contemporaine d'autres pays développés, émergents et surtout en voie de développement. Certains auteurs prennent alors une distance par rapport à l'hypothèse de transposition de la règle standard de Taylor. Par conséquent, ils adaptent la règle de Taylor aux spécificités économiques contemporaines du pays à l'étude, soit en insérant des variables pertinentes ou en retranchant des variables jugées non importantes. De fait, on pourrait particulièrement apprécier le comportement complet d'une autorité monétaire par rapport aux déviations des agrégats maîtres spécifique au pays étudié.

Outre ses problèmes d'incertitudes, d'estimations et de transpositions des déterminants constituants de la règle standard de Taylor, l'équation elle-même siège en son sein de certaines hypothèses simplificatrices qui défient les comportements des banques centrales. Ces hypothèses restreignent la capacité de l'équation linéaire de Taylor à décrire le comportement des banques centrales sur la sphère réelle du monde économique. Une de ses hypothèses est la linéarité de la courbe de Phillips. En d'autres termes, les autorités monétaires sous-entendent implicitement

qu'ils n'ont pas de préférence entre l'inflation et la production. Ce message implicite a deux volets : le premier volet a trait au fait que les autorités monétaires allouent systématiquement et mécaniquement le même ordre ou poids d'importance à l'inflation et à la production. Ces conditions sous-entendent que les autorités monétaires acceptent d'emblée que la structure de l'économie du pays en question soit linéaire. Nobay et Peel (2000), Dolado et al. (2005) notent cette utopie en faisant ressortir qu'une telle linéarité de la structure économique d'un pays ne puisse être valable qu'en cas d'absence totale d'incertitudes des paramètres. Le second aspect découlant du message implicite a trait au fait que, dans l'équation originale standard de Taylor, l'accent soit mis sur l'ampleur des déviations et non le signe des déviations. En effet, on sous-entend, par la préférence symétrique, la même considération donnée aux déviations positives et négatives des agrégats macroéconomiques par rapport à leurs valeurs souhaitées par ses mêmes autorités monétaires. En d'autres termes, la réaction des autorités monétaires est identique, quel que soit le sens de la variation des agrégats monétaires. Ce côté statique sous-entend également que les autorités n'aient pas de préférence par rapport à l'orientation qu'elles voudraient donner à l'économie dans le but de la stabiliser dans une fourchette prédéfinie. La nouvelle littérature trouve que ces hypothèses sont un peu utopiques et ne correspondent pas à la complexité ainsi qu'à la réalité du monde économique et financier actuel. En effet, outre les erreurs d'estimation, une économie est en proie à divers chocs qui sont souvent imprévisibles. En conséquence, les autorités monétaires se doivent de s'adapter à tous ces éléments susceptibles de porter un mauvais coup à l'économie. Le lissage des taux d'intérêt n'est pas un instrument à lui seul suffisant pour stabiliser l'économie selon les prérogatives des autorités monétaires. C'est dans ce cadre que la récente littérature tente de s'extirper de ses hypothèses simplificatrices prédéfinies, telle la linéarité de la courbe de Phillips et/ou la préférence symétrique autour de l'inflation et la production. Elle s'attelle alors à ce qu'on aperçoive, à travers la dynamique du taux d'intérêt établi par les autorités monétaires, les préférences asymétriques au niveau de l'inflation, de la production ainsi que la non-linéarité de la courbe de Phillips.

3.3.3.1 Première source de non-linéarité de la règle de Taylor : Non-linéarité de la courbe de Phillips

Le présent article « Asymmetry in the Reaction Function of Monetary Policy in Emerging Economies » de Trung Thanh Bui et Gábor Dávid Kiss mettent les pieds dans les plats en explicitant la notion de préférence des responsables politiques et la réaction asymétrique des autorités monétaires dans un cadre général de politique monétaire. En effet, l'article de Trung Thanh Bui et Gábor Dávid Kiss va dans le sens de plusieurs études qui soulignent que les réactions des autorités monétaires peuvent être différentes dépendamment des chocs qui impactent l'écart d'inflation et/ou de production. Mieux encore, entre les différents axes d'évolutions possibles que pourrait probablement emprunter une économie, les autorités monétaires ont des préférences bien précises. Elles ont une vision de la direction que l'économie peut possiblement prendre, et que l'économie doit absolument éviter. Ainsi, dépendamment des préférences acceptées et assumées d'une autorité monétaire, son degré de réaction s'accorde avec le seuil de tolérance que l'autorité monétaire en question s'est unilatéralement fixée. Dans ces conditions, ses préférences asymétriques ont des impacts sur les différentes variations dont peut faire l'objet le taux directeur. Ce comportement des autorités monétaires scie mieux avec la réalité de l'exercice de la politique monétaire des différentes économies. La somme de toutes ses différentes sensibilités fait que la réaction des autorités monétaires n'est donc pas systématiquement linéaire face à un choc de quelques natures que ce soit (positif ou négatif). Ainsi, certaines sensibilités, les aspirations des autorités monétaires et les propriétés de l'économie d'un pays peuvent conduire les autorités monétaires à adopter une règle de Taylor qui est non linéaire. Spécifiquement, la source de non-linéarité d'une règle de Taylor peut être issue soit d'une courbe de Phillips non linéaire, d'une préférence asymétrique des autorités ou carrément de la combinaison des deux. En d'autres termes, la règle de Taylor non linéaire peut prendre son origine à partir de la fusion d'une courbe de Phillips non linéaire ainsi que d'une préférence asymétrique des autorités monétaires.

Abordant la première notion qu'est la courbe de Phillips (Phillips, 1958), elle incarne une relation négative entre l'écart soit de production ou de chômage et du niveau de l'inflation. Sous réserve

de gains de productivité technologique et d'économie d'échelle au sein de l'activité économique, le niveau de chômage est inversement proportionnel au niveau de production globale. Ainsi, un chômage élevé sous-entend implicitement une faible production nationale globale, et inversement. Sur base de cette apparente relation négative de court terme, les responsables de politiques monétaires peuvent avoir l'occasion (ou l'opportunité) de choisir entre une inflation faible associée à un taux de chômage élevé ou une inflation élevée associée à un taux de chômage faible. Un tel choix est à la discréption des autorités monétaires par rapport au fonctionnement de leur économie. Ce fonctionnement est généralement influencé par l'idéologie économique dominante de l'époque. Bref, les différents choix sont faits en fonction des visions que les responsables économiques veulent donner à leur espace économique. De fait, il incombe à ces responsables économiques de faire un choix optimal par rapport à l'importance qu'ils accordent soit à la stabilité des prix ou aux activités économiques. Ceci étant, au vu des différentes expériences constatées autour de cet arbitrage, la conduite de la politique monétaire est grandement influencée par la forme de la courbe de Phillips. En effet, la forme de la courbe de Phillips révèle des informations pertinentes relatives aux coûts associés à la réduction de l'inflation. Ainsi, dépendamment de la forme de la courbe de Phillips qui scie le mieux à la particularité d'une économie, les responsables de cette économie peuvent privilégier une stratégie plutôt qu'une autre pour leur espace économique. Par conséquent, il importe de discuter des différentes formes possibles de la courbe de Phillips. La forme classique de la courbe de Phillips qui est la plus populaire et simple à appréhender est la forme linéaire. Cette forme linéaire est conditionnée à certaines hypothèses qui sont en déphasage de certaines réalités économiques, notamment du marché du travail. Avec une courbe de Phillips dont la forme est linéaire, la réduction de l'inflation est associée à un coût constant pour les autorités monétaires. De fait, les autorités monétaires n'ont pas de préférence proprement dite. Elles sont indifférentes aux différentes possibilités qui s'offrent à elles, à savoir : accepter un bas niveau d'inflation associé à un écart de production déficitaire ou à l'inverse accepter un haut niveau d'inflation qui serait associé à un gros volume de production. Par conséquent, les autorités monétaires allouent le même coefficient à l'écart d'inflation par rapport à l'inflation cible ainsi que l'écart de production par rapport à son niveau potentiel. Cependant, plusieurs cadres théoriques identifiés dans la littérature appuient l'existence d'une courbe de Phillips dont la forme globale est non linéaire.

Cette non-linéarité implique soit une forme convexe ou, soit une forme concave ou une combinaison de la forme concave et convexe de la courbe de Phillips. La non-linéarité, notamment la forme convexe de la courbe de Phillips, relâche certaines hypothèses restreignantes qu'on trouve dans le cas linéaire. La forme convexe a l'avantage de prendre en compte certaines réalités liées au marché du travail. Ces réalités sont, entre autres, la rigidité à la baisse des prix, la contrainte de capacité, le coût du menu (Ball et Mankiw, 1994 ; Dotsey et al., 1999), l'extraction du signal (Lucas, 1973) ou le problème de l'illusion monétaire dans un environnement à faible inflation (Akerlof et al., 1996) qui sont à l'origine de la convexité de la courbe de Phillips. Dans la connotation économique, une relation convexe suppose que la pente de la courbe de Phillips augmente à mesure que l'excès de demande s'amplifie dans l'économie. En d'autres termes, l'inflation grimpe rapidement à un niveau non souhaité à mesure que la production réelle tend vers le niveau de production potentielle ou tendrait à dépasser cette production potentielle. L'inconvénient d'une courbe de Phillips convexe est le coût colossal que les autorités monétaires engageraient pour réduire la hausse de l'inflation.

En connaissance des causes et conséquences, si les autorités monétaires savent que la structure de leur économie est affiliée à une courbe de Phillips dont la forme est convexe, ils développeraient de l'aversion pour une hausse de l'inflation au prix d'un écart de production excessive en préférant carrément éviter cette possibilité. À l'opposé de la convexité, la forme de la courbe de Phillips peut être concave dans une économie. Stiglitz 1997, explique cette concavité dans un contexte où les entreprises monopolistiques sont plus disposées à baisser leurs prix en période de faible demande pour éviter la menace d'une prise de contrôle ou de fermeture. En d'autres termes, la concavité indique un coût élevé lié à l'augmentation des prix intérieurs. Dans ce cas, la hausse de l'inflation est moins sensible, moins élastique par rapport à l'accroissement de la production réelle vers son niveau potentiel. Ainsi, la pente de la courbe de Phillips diminue à mesure que la demande excédentaire s'accroît au sein de l'économie. Si les responsables économiques sont conscients que leur espace économique est régi par une courbe de Phillips concave, la lutte contre la hausse de l'inflation n'est plus une grande priorité. Dans ces conditions, les autorités monétaires préféreront booster la croissance de l'écart de production en dépit d'un accroissement de l'inflation. Une troisième possibilité qui peut également exister dans une

économie est la forme hybride, c'est-à-dire une combinaison des parties convexes et concaves (Baghli et al., 2007).

Outre la courbe de Phillips, une autre cause d'une règle de Taylor non linéaire est la préférence asymétrique des autorités monétaires pour un choc positif ou négatif de l'écart de production ou de l'écart d'inflation. La préférence asymétrique a deux implications. Premièrement, les autorités monétaires hésitent à réduire l'inflation face à un échauffement politique (Blinder, 1998 ; Persson et Tabellini, 1999). En fait, les décideurs politiques soucieux de leur carrière réagissent avec plus de force pour stimuler l'économie en prévision d'une contraction de la production (Surico, 2007 ; Sznajderska, 2014). Ceux-ci soutiennent la préférence pour éviter la récession. En d'autres termes, les responsables préfèrent accroître l'écart de production malgré une hausse de l'inflation. Cette première implication semble faire écho à la notion d'indépendance des instances décisionnelles des autorités monétaires abordée au début de la rédaction. En effet, il peut arriver que, dans certaines communautés économiques, les préférences politiques supplantent la logique et la cohérence économiques et financières. Ainsi, l'aversion pour une réduction de la production peut donc fondamentalement être pilotée par les aspirations politiques plutôt qu'une stratégie logique mise en place par les autorités monétaires. Ce phénomène est un véritable fléau dans plusieurs communautés économiques émergentes. Cukierman et Muscatelli (2008) résument bien les préférences des responsables politiques en indiquant que les autorités monétaires peuvent faire preuve d'un parti-pris pour éviter une forte inflation ou une récession. L'existence de cette réalité dans les instances décisionnelles nous permet également d'aborder la seconde implication. Cette seconde implication nous indique qu'une autorité monétaire peut décider unilatéralement de lutter contre l'inflation et ceux indépendamment de la forme réelle de la courbe de Phillips. Cette décision, délibérée, de lutte contre l'inflation, peut être motivée par principalement deux objectifs. Ces deux objectifs sont entre autres : l'avantage associé à la stabilité des prix ainsi que la quête d'une certaine crédibilité, particulièrement dans un régime qui cible l'inflation. Le but ultime sous-jacent aux deux objectifs est la promotion de l'investissement émanant de l'étranger.

Le décor ainsi planté, les auteurs Trung Thanh Bui et Gábor Dávid Kiss ont décidé d'évaluer l'effet simultané de deux facteurs principaux de la non-linéarité pour la fixation non linéaire des taux d'intérêt dans douze économies émergentes. Ses 12 économies émergentes sont

géographiquement localisées dans quatre des six différents grands continents qui constituent l'espace terrien. En Afrique, précisément au Sud, le seul représentant africain au sein de l'échantillon est la République d'Afrique du Sud. Le Brésil, le Chili, la Colombie, et le Mexique sont issus de la région de l'Amérique latine ou Amérique du Sud. Ces pays de l'Amérique latine sont les plus représentés en nombre quantitatif dans l'échantillon d'étude. L'Asie compte trois représentants : la Corée à l'Asie de l'Est et à l'Asie du Sud-est, nous trouvons les Philippines et la Thaïlande. Le Vieux Continent compte également trois représentants, à savoir la Hongrie et la Pologne en Europe centrale et la Roumanie en Europe de l'Est. Le dernier pays complétant l'échantillon d'étude est la Turquie. Cette dernière se trouve à la frontière de l'Europe de l'Est et l'Asie. La réaction des autorités monétaires de ses différents pays peut nous donner une tendance sur les pratiques utilisées pour maintenir viables leurs économies. Malgré la diversification géographique, les différentes économies étudiées ont des identités économiques assez similaires. Les différents responsables ont le même combat en ligne de mire qu'est la lutte contre l'inflation. Ces différentes économies émergentes ont toutes souscrit au régime de ciblage d'inflation. Même si les différentes économies ne disposent pas des mêmes ressources naturelles et conceptuelles, elles jouent à peu près la même fonction au sein de l'économie mondiale. Cette fonction est de pourvoir les grandes économies soit en matière d'énergie, d'usines de transformation, d'assemblage et de mains d'œuvre dont les coûts de fonctionnement sont relativement bas. Bref, ses économies émergentes arrivent d'une manière ou d'une autre à abreuver certains besoins à moindre coût des grandes économies. Étant donné leurs rôles de fournisseurs auprès des économies des pays développés, les différentes économies ont ainsi adapté leur politique de change en conséquence. Toutes ses économies se sont inscrites à un régime de change flottant. La différence entre les différents régimes flottants réside dans leur degré de flexibilité par rapport à la monnaie d'ancre de référence. Donc, la politique monétaire fluctue entre un système flexible et complètement libéral. Ainsi, si le besoin se fait sentir, les autorités monétaires de ses 12 économies émergentes ont la possibilité d'intervenir sur le marché des changes afin de garantir ou de conserver leurs intérêts.

Préalablement, les auteurs entament leur étude par la compréhension des préférences naturelle que la structure de ses différentes économies demande. D'où l'étude préliminaire d'une courbe de Phillips non linéaire.

$$1) \quad \pi_t = C_0 + C_1\pi_{t-1} + C_2y_k + C_3y_k^2 + v_t.$$

La courbe de Phillips non linéaire matérialisée par l'inflation courante est un polynôme de degré 2. Elle est fonction de l'inflation qui avait prévalu à la période précédente, de l'écart de production par rapport à son niveau potentiel, de l'écart de production par rapport à son niveau potentiel élevé au carré (y_k^2) ainsi que du choc exogène de politique monétaire (v_t). Dans l'équation ci-dessus, le signe du coefficient associé à l'écart de production par rapport à son niveau potentiel élevé au carré (y_k^2) nous précise la préférence naturelle des différentes économies émergentes. Ainsi, un coefficient $C_3 > 0$ positif suggère une courbe de Phillips convexe. Comparée à une courbe de Phillips linéaire, l'inflation dans le cas d'une courbe convexe prend rapidement de l'ampleur lorsque la production augmente. Un coefficient $C_3 < 0$ négatif indique une courbe de Phillips dont la forme est concave. Dans ces conditions, l'inflation prend lentement de la vigueur par rapport au cas linéaire quand l'écart de production par rapport à son potentiel est grandissant. Au regard des résultats donnés par les auteurs Trung Thanh Bui et Gábor Dávid Kiss, la courbe de Phillips est en grande partie non linéaire dans les économies émergentes consacrées à l'étude. 10/12 ont une courbe de Phillips dont la forme est concave. En d'autres termes, la sensibilité de l'inflation par rapport à une augmentation de l'écart de production n'est moindre que dans le cas linéaire. Sur cette base structurelle, les dirigeants des dix économies émergentes devront normalement et naturellement privilégier l'augmentation de la production, malgré une hausse de l'inflation. Autrement dit, la lutte contre l'inflation est négligée au profit de l'essor de la production nationale. Les responsables de politique monétaire réagiront davantage dans une situation d'écart récessionniste plutôt qu'une situation d'écart expansionniste. Ainsi, les autorités monétaires devraient naturellement allouer une plus grande pondération à l'écart de production qu'à l'inflation. Dans l'échantillon d'étude, la Pologne et la Philippine, soit 2/12, ont des coefficients $C_3 > 0$ positif. La forme de leur courbe de Phillips est alors convexe. Dans la structure de leur économie, l'inflation est sensible à l'accroissement de l'écart de production. Dans ces conditions, les autorités monétaires de ses deux différentes économies émergentes préféreront

naturellement consacrer leur énergie à la lutte contre l'inflation plutôt qu'à la croissance de production. Ainsi, la croissance de la production passe au second plan, elle est encouragée en fonction du niveau d'avancement de l'inflation. Dans les phases d'expansions, les autorités monétaires sont plus alertes et réagissent assez vigoureusement, généralement en relevant le taux directeur. En revanche, quand l'inflation est mieux contrôlée, les autorités sont plus permissives. Pour approfondir l'analyse de la réaction des responsables de politique monétaire des différentes économies émergentes, les deux auteurs utilisent deux versions augmentées de la règle de Taylor non linéaire. À l'équation standard de Taylor, les auteurs ont greffé le taux de change (e_t) ainsi que le choc exogène de politique monétaire (v_t). L'intention profonde de cette restructuration est d'apparier les équations de Taylor aux particularités des 12 économies émergentes. Principalement, elle permet :

Premièrement, il intègre le décalage du taux d'intérêt pour refléter l'intention de lisser les mouvements des taux d'intérêt. L'extension indique que les autorités monétaires n'aiment pas les ajustements importants du taux d'intérêt. Les ajustements progressifs des taux d'intérêt laissent aux acteurs du marché le temps de s'adapter aux changements de politique monétaire. Deuxièmement, il ajoute le taux de change pour saisir l'effet des forces externes sur l'économie nationale.

Troisièmement, la règle de Taylor est complétée par des régresseurs qui mesurent l'effet d'une courbe de Phillips non linéaire et d'une préférence asymétrique sur la fixation des taux d'intérêt.

Trung Thanh Bui et Gábor Dávid Kiss utilisent la méthode des moments généralisés (GMM) pour étudier les asymétries de ses douze économies émergentes. Cette méthode permet de résoudre la corrélation entre certains regresseurs et le terme d'erreur. La méthode GMM présente également l'avantage de corriger le problème d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité.

La première règle de Taylor non linéaire augmentée est la suivante :

$$2) \quad i_t = \alpha_0 + \rho i_{t-1} + \alpha_1 \pi_{t+k} + \alpha_2 y_t + \alpha_3 \pi_{t+k} y_t + \alpha_4 e_t + v_t$$

Où i_t est le taux d'intérêt à court terme, i_t est la mesure de la politique monétaire. i_{t-1} est la variable qui avait prévalu à la période précédente. Le taux directeur à la période précédente est

accompagné du paramètre de lissage ρ . π_{t+k} et y_t sont l'écart d'inflation et l'écart de production, qui sont les principales variables explicatives de la règle de Taylor. Ces deux variables sont considérées comme des variables endogènes. e_t est le taux de change, cette variable est censée capturer la production intérieure de tout genre des économies émergentes à destination de l'économie mondiale, notamment des économies développées. v_t est la variable exprimant le choc exogène de politique monétaire. (e_t) et (v_t) sont considérées comme étant des variables exogènes. Le cœur de la non-linéarité de la règle réside dans la variable interactive entre π_{t+k} et y_t . Les auteurs examinent l'effet de la courbe de Phillips non linéaire par rapport au signe du coefficient associé à cette valeur interactive $\pi_{t+k}y_t$. Cette technique a été inspirée par les recherches de Dolado et de ses collaborateurs. (2005). Ainsi, lorsque le coefficient $\alpha_3 > 0$, on est dans une situation où la non-linéarité de la règle de Taylor est conditionnelle à une courbe de Phillips convexe. Dans ce cas, les responsables de politique monétaire préfèrent éviter l'inflation par rapport à la forme de la courbe Phillips que leur économie présente. Ainsi, quand la production a tendance à dépasser son niveau potentiel, les responsables de politique monétaire réagissent fortement afin de stopper les velléités inflationnistes. Par contre, lorsque le coefficient $\alpha_3 < 0$, la non-linéarité de la courbe de Phillips est induite par une courbe de Phillips, dont la forme concave. Dans ces conditions, les responsables de politiques monétaires préfèrent se soucier de l'évolution de l'écart de production. Ainsi, les autorités monétaires sont plus virulentes lorsqu'une récession se présage. À la lumière des tests effectués selon Dolado et al. (2005), les $\frac{3}{4}$ des économies émergentes ont une règle de Taylor non linéaire induit par une courbe de Phillips dont la forme est concave. Ils ont une préférence pour accroître la production plutôt qu'à lutter contre l'inflation. Les responsables des $\frac{1}{4}$ des économies émergentes dans l'échantillon, soit le Brésil, la Pologne, et les Philippines, utilisent une règle de Taylor non linéaire causée par une courbe de Phillips dont la forme est convexe. Ces trois économies émergentes priorisent la lutte contre l'inflation, surtout lors des phases d'expansion de production. D'une part, ces résultats confortent les résultats préliminaires de la courbe de Phillips non linéaire sur la prédominance d'une règle de Taylor non linéaire induit par une courbe de Phillips concave dans les économies émergentes soumises à l'étude. D'autre part, les résultats montrent que les responsables monétaires vont généralement dans le sens des préférences naturelles de leur économie. Le Brésil fait exception à cette tendance dans l'étude. En effet, malgré une courbe de Phillips naturellement

concave, les autorités monétaires du Brésil ont adopté une règle de Taylor non linéaire induit par une courbe convexe. On se retrouve dans le cas où, à priori, la préférence politique supplante la logique économique et financière. L'étude comportementale des autorités monétaires des différentes économies émergentes montre également l'utilisation du paramètre de lissage des taux d'intérêt. Les autorités monétaires préfèrent réagir prudemment quand ils veulent donner une impulsion à l'économie, compte de tenue de possibles erreurs d'estimation ou de surprenants chocs qui ne sont pas pris en compte (Clarida et Al. 2000 ; Dolado et Al. 2005). Ceci étant, dans l'étude, le coefficient de lissage est proche de l'unité. Accordé aux travaux de Rudebusch en 2006, un tel résultat peut également suggérer un biais d'omission d'importantes variables explicatives. En d'autres termes, malgré certains traits similaires existant entre les différentes économies émergentes dans l'échantillon, le fonctionnement et l'animation internes des différentes économies créent des différences fondamentales entre elles. Il aurait été efficace d'apparier une règle de Taylor non linéaire personnel à une économie émergente bien définie selon ces spécificités réelles. Sur de telles bases singulières, l'utilisation du coefficient de lissage expliciterait le comportement de chacune des autorités monétaires en la matière.

La seconde règle de Taylor a été développée par Caglayan et al. (2016). Elle met en exergue l'effet d'une préférence asymétrique sur la fixation des taux d'intérêt.

$$3) \quad i_t = \beta_0 + \rho i_{t-1} + \beta_1 \pi_{t+k} + \beta_2 y_t + \beta_3 \sigma_{\pi,t}^2 + \beta_4 \sigma_{y,t}^2 + \beta_5 e_t + \nu_t$$

Les autorités monétaires font face à deux choix : soit une préférence pour éviter l'inflation ou soit une préférence pour éviter la récession. Le choix des autorités monétaires entre ses deux possibilités se voit à travers le signe du coefficient associé à la volatilité conditionnelle de l'inflation ($\sigma_{\pi,t}^2$) et de la production ($\sigma_{y,t}^2$). Ainsi, un coefficient positif et statistiquement significatif indique que les responsables monétaires préfèrent éviter l'inflation. Cependant, un coefficient négatif et statistiquement significatif indique que la préoccupation des autorités monétaires est d'éviter la récession. Les résultats montrent que, fondamentalement, les différentes économies sont régies par une règle de Taylor non linéaire induit par une préférence asymétrique. Toutes les économies ont des préférences tant au niveau de l'inflation ($\sigma_{\pi,t}^2$) que la production ($\sigma_{y,t}^2$). En prenant la préférence asymétrique de l'inflation ($\sigma_{\pi,t}^2$), il n'y a pas une tendance réelle qui se

dégage au sein de l'échantillon. 7/12 économies émergentes notamment (Brésil, Colombie, Hongrie, Pologne, Turquie, Philippines et Afrique du Sud) ont une préférence pour éviter l'inflation. Ainsi, lorsque le niveau réel constaté de l'inflation est supérieur au niveau d'inflation que les responsables tolèrent, ces derniers deviennent particulièrement inconfortables et donc agressifs en relevant le taux directeur. Ceux-ci visent à freiner les velléités inflationnistes en décourageant la consommation et l'investissement, ce qui pourrait faire augmenter la production. Puisque les responsables de ses économies émergentes ont une préférence pour éviter l'inflation, alors, lorsque le niveau réel constaté de l'inflation est en deçà de celle ciblée, ils n'interviennent pas et laissent l'économie roulée par la loi du marché. Dans l'échantillon, le Chili, le Mexique, la Roumanie, la Corée et la Thaïlande soient 5/12 ont une préférence asymétrique pour éviter la récession ou une baisse du niveau général des prix. De fait, lorsque l'inflation réelle constatée est en dessous de l'inflation cible, les responsables de ses cinq économies émergentes réagissent vigoureusement pour sortir de cette spirale. Ainsi, la consommation et l'investissement seront encouragés pour maintenir ou stimuler le rythme de croissance de la production. Par contre, si l'inflation réelle constatée est au-dessus de l'inflation cible, alors les autorités monétaires seront permissives. Mais de l'autre côté, concernant l'asymétrie de production ($\sigma_{y,t}^2$), il y a une tendance qui se dégage. Globalement, les différentes économies, soit les deux tiers (le Brésil, le Chili, la Colombie, la Hongrie, la Turquie, les Philippines, la Thaïlande et la république de l'Afrique du Sud), sont assez allergiques à un écart de production déficitaire. Vu les conséquences désastreuses d'une contraction économique, ses différentes économies ont une préférence pour éviter la récession. Alors, en état de production déficitaire, les responsables de ses économies fournissent de gros efforts pour inverser la tendance aux moyens de lourds investissements afin de booster l'économie. Cette réaction des économies émergentes est largement étayée dans les dénombrables articles tels Surico (2007), Vašíček (2012), Caglayan et al. (2016), et Kobbi et Gabsi (2019). Un argument avancé pour expliquer la généralisation d'une telle réaction dans plusieurs économies émergentes est la prédominance des pouvoirs politiques sur les instances monétaires (Blinder, 1998 ; Persson et Tabellini, 1999). À l'inverse, d'autres pays dans l'échantillon, comme le Mexique, la Pologne, la Roumanie et la Corée, ont une préférence pour éviter un écart de production excédentaire. Dans ce cas, lorsque la production réelle constatée est supérieure à la production potentielle, les autorités monétaires entreprennent de fortes résolutions en faveur

d'une réduction de la production réelle courante. Mais si l'écart de production est négatif, alors les responsables de ses quatre économies sont en ce moment plus indulgents.

Tout compte fait, les réactions des autorités monétaires autour de l'inflation varient d'une économie à une autre. Globalement, la réponse de la politique monétaire est plus forte en période de récession qu'en période d'expansion. Concernant les réactions des autorités monétaires autour du niveau de l'écart de production, les différentes économies préfèrent éviter la récession.

3.3.3.2 Deuxième source de non-linéarité de la règle de Taylor : Préférences asymétriques et urgence conjoncturelle

Dans le même ordre d'idée que l'article précédent, l'article « Nonlinearities in Central Bank of Tunisia's Reaction Function: Pre-and Post Revolution Analysis » d'Imen Kobbi et Foued badr Gabsi (2019) montre le pragmatisme de la Banque Centrale tunisienne face à un nouvel environnement dans le processus de l'établissement de l'instrument de politique monétaire. En effet, l'article d'Imen Kobbi et Foued badr Gabsi (2019) explicite la réaction des autorités monétaires à travers le temps dans un environnement en évolution. L'étude s'étend de 2000 à 2018, incluant la période de révolutionnaire de 2011. Précisément, il met à l'épreuve les préférences originales des autorités monétaires face aux bouleversements de l'environnement économique. Ceci passe par la compréhension de la structure économique de la Tunisie, les différentes préférences asymétriques des autorités monétaires durant la période prérévolutionnaire et postrévolutionnaire de la Tunisie. Avant de présenter l'analyse de l'article, il importe de faire une brève présentation et état des lieux de la Tunisie. La Tunisie est une petite économie située au nord de l'Afrique. Dans son histoire récente, la Tunisie a connu une révolution en 2011 qui a entraîné un bouleversement tant au niveau politique, économique, qu'au niveau social. Du point de vue économique, la Tunisie est à la traversée des chemins, quittant un pays en voie de développement à l'antichambre d'un pays pré-émergent. Dans l'objectif d'atteindre le statut de pays émergent, la Tunisie a commencé à amorcer la mutation de sa structure économique. De ce fait, les autorités monétaires tunisiennes ont entrepris des mesures pour évoluer vers une politique de ciblage de l'inflation. Dans cette perspective, comme le stipule la loi

de 2006, la préservation de la stabilité des prix est devenue la mission principale de la politique monétaire de la Tunisie. Dans ses relations avec l'extérieur, le pays a adopté, selon le Fonds Monétaire International (FMI) un « régime de parité mobile » sans point d'ancrage nominal explicite. Cela étant, l'orientation vers un taux de change plus flexible est toujours d'actualité. Pour modéliser la structure de l'économie tunisienne, les auteurs ont utilisé une nouvelle version du modèle keynésien du cycle économique. La colonne vertébrale de ce modèle néokeynésien est le comportement et les anticipations des agents économiques au sein de l'environnement économique tunisien. Ce modèle néokeynésien a été développé par Calvo (1983) et part du principe que les agents économiques sont des êtres rationnels. Ils sont sans cesse à la recherche d'un profit maximal dans un espace économique. De fait, ces agents se comportent conséquemment pour maximiser leur profit en connaissance de l'inflation courante et future. Pour Calvo (1983), les entreprises font face à des contraintes sur la fréquence d'ajustement des prix. Chaque entreprise a une probabilité de maintenir des prix constants. La probabilité d'ajustement est indépendante de l'historique des prix de chaque entreprise, mais dépend du temps. Les entreprises sont encouragées à augmenter la taille de l'ajustement des prix si l'on s'attend à ce que l'inflation future soit élevée au moment t . Ball et Mankiw (1994) montrent qu'étant donné que les entreprises augmentent la fréquence et l'ampleur des changements de prix lorsque le niveau d'inflation augmente, les chocs de demande globale affectent le niveau des prix plus intensément que la production. Pour les auteurs Imen Kobbi et Foued badr Gabsi, l'idée fondamentale prônée par Calvo (1983) et Ball et Mankiw (1994) décrit certains principes du tissu économique tunisien. D'où la spécification suivante qui incorpore un paramètre non linéaire dans la dynamique de l'inflation. Par conséquent, les responsables de la politique monétaire ont la possibilité d'avoir une certaine flexibilité de rendre la courbe de Phillips linéaire ou non linéaire en fonction de la structure sous-jacente de l'économie à étudier.

$$1) \quad \pi_t = \theta E_t \pi_{t+1} + \left(\frac{ky_t}{1-k\tau y_t} \right) + S_t$$

Ce type de fonction a été introduit pour la première fois par Schaling (1999), où π_t désigne le taux d'inflation. y_t représente l'écart de production, il capture les différents mouvements du coût marginal, associés aux variations de la demande excédentaire. k est le degré de flexibilité des prix (le niveau de l'élasticité inflation/production, le degré de rigidité des prix est important pour une

faible valeur de ce paramètre) et τ est un paramètre de convexité qui régit toute non-linéarité potentielle. Pour $\tau = 0$, la nouvelle courbe de Phillips keynésienne prend la forme linéaire. Le paramètre τ permet à la pente de la courbe d'offre d'être plus prononcée à des niveaux plus élevés d'inflation et d'écart de production qu'à des niveaux plus faibles. Cette convexité est cohérente avec une économie caractérisée par la présence, soit d'une rigidité des salaires nominaux, soit de contraintes de coûts d'étiquetage (Eliasson, 2001). Dans le modèle de coût d'étiquetage, l'inflation devient plus sensible aux variations de la demande lorsque les taux d'inflation sont élevés. Par conséquent, sous une pression inflationniste plus élevée, prendre des mesures de politique expansionniste pour stimuler l'activité économique est contre-productif et alimente davantage l'inflation.

$$2) \quad y_t = E_t y_{t+1} - \varphi(i_t - E_t \pi_{t+1}) + d_t$$

La deuxième condition (2) est une équation d'Euler standard de la consommation. Elle est basée sur le concept de lissage de la consommation intégré dans une formulation de demande globale dans laquelle l'écart de production dépend de sa valeur future attendue et du taux d'intérêt réel ($i_t - E_t \pi_{t+1}$). Enfin, S_t et d_t sont des perturbations de coût et de demande respectivement.

Concernant les préférences asymétriques des responsables monétaires tunisiens, les deux auteurs Imen Kobbi et Foued badr Gabsi s'inspirent du modèle de Surico (2003). Surico (2003) utilise une fonction de perte Linex (Linear-exponential loss function = Fonction de perte linéaire-exponentielle). Cette méthode permet aux autorités monétaires d'affirmer leur préférence asymétrique dans le cadre d'une politique monétaire.

La fonction de perte peut être écrite comme suit :

$$3- \text{Fonction de perte} = \left[\frac{\exp(\alpha(\pi_t - \pi_t^*)) - \alpha(\pi_t - \pi_t^*) - 1}{\alpha^2} \right] + \lambda \left[\frac{\exp(\gamma y_t) - \gamma y_t - 1}{y^2} \right] + \frac{\mu}{2} (i_t - i^*)^2$$

Dans la fonction de perte, les coefficients λ et μ indiquent le degré d'aversion de la Banque Centrale aux écarts de production par rapport à son niveau potentiel et aux variations du taux d'intérêt par rapport à la valeur cible du taux d'intérêt i^* . π_t représente le taux d'inflation réel, π_t^* est le niveau d'inflation visée tandis que le niveau de production requis est son niveau potentiel y_t^* et y_t est l'écart de production. α mesure le degré d'asymétrie des préférences envers le taux

d'inflation. Une valeur positive de α ($\alpha > 0$) signifie que les déviations positives de l'inflation sont considérées par la Banque Centrale comme plus coûteuse que les déviations négatives. Ainsi, un taux d'inflation dépassant la valeur cible ($\pi_t > \pi_t^*$) rend le terme exponentiel dominant et la perte générée par cette déviation positive augmente exponentiellement, conduisant à une perte plus importante. Dans sa logique de minimisation de sa fonction de perte, les autorités monétaires ont plus intérêt à combattre les pressions inflationnistes. Dans ces conditions, les autorités monétaires préféreront éviter la spirale inflationniste combattant avec véhémence les déviations positives de l'inflation par rapport à son niveau cible. Dans la perspective contraire, lorsque la valeur du degré d'asymétrie des préférences est négative ($\alpha < 0$), la Banque centrale est plus averse au côté négatif de la déviation qu'au côté positif. La perte de la Banque Centrale augmente exponentiellement lorsque le taux d'inflation est inférieur à l'objectif ($\pi_t < \pi_t^*$), mais elle s'améliore linéairement lorsque le taux d'inflation le dépasse. Ainsi, la Banque Centrale combat farouchement une déviation négative de l'inflation par rapport au niveau de l'inflation qui est ciblé (π_t^*) par les responsables. Les autorités monétaires ont donc une préférence pour la croissance des activités économiques au prix d'un certain niveau élevé de l'inflation. D'un autre côté, le paramètre γ indique le degré d'asymétrie des préférences envers la production. γ capte si les autorités monétaires sont plus anxieuses lorsque la production est inférieure à son niveau cible $Y_t < Y_t^*$ ou lorsqu'elle le dépasse $Y_t > Y_t^*$. De manière analogue, si $\gamma > 0$, la banque centrale est plus réticente à dépasser le niveau de production potentiel qu'à le sous-estimer. En d'autres termes, le souci de minimisation de la fonction de perte de la Banque centrale conduit cette dernière à préférer un écart de production déficitaire ($Y_t < Y_t^*$) plutôt qu'un écart de production excédentaire ($Y_t > Y_t^*$). Les autorités monétaires préfèrent décourager une déviation positive de la production, puisqu'une telle tendance augmente sa fonction de perte. Alors, lorsque $\gamma > 0$, un écart de production faible ou même négatif par rapport à son niveau potentiel est mieux accepté par les autorités monétaires que l'expansion des activités domestiques. À l'inverse, lorsque $\gamma < 0$, la Banque Centrale est plus opposée à un écart négatif de production ($Y_t < Y_t^*$) plutôt qu'à écart positif ($Y_t > Y_t^*$) de production. La Banque Centrale est alors enclue à encourager l'expansion des activités de production plutôt qu'un ralentissement des activités de production. Pour les cas particuliers dans lesquels α et γ tendent tous les deux vers zéro, l'équation (3) se réduit à la fonction de perte symétrique. Dans ses conditions, la réaction de la Banque centrale

est homogène, peu importe le signe de la variation de l'écart de l'inflation et de l'écart de production par rapport respectivement à la cible d'inflation et le niveau potentiel de production. Pour compléter le tableau général, les auteurs ont ajouté les agents économiques sur lesquels la Banque Centrale exercera son pouvoir. Ces agents économiques sont des entités rationnelles qui cherchent à maximiser leurs profits ou intérêts dépendamment de l'état de l'environnement économique dans lequel ils baignent. Ce sont les intérêts associés à ses agents économiques qui déterminent le niveau des grands agrégats économiques. En effet, certains agents économiques matérialisent les déviations de production. D'autres agents économiques impactent la demande globale de biens et services par leur niveau de consommation compte tenu de leurs espérances de gains présents, futurs et anticipation de l'environnement économique présent, future. L'interaction des intérêts de ses différents types d'agents économiques impacte le niveau général des prix des biens et services. Dans cet article, les deux auteurs ont retenu les agents économiques privés qui auront des interactions avec la Banque Centrale. On aboutit ainsi à un jeu stratégique entre la Banque Centrale et les agents privés dont les différents objectifs s'entrent choquent. L'interaction entre les différents joueurs se fait de la façon suivante : les agents privés sont les premiers à actionner leur stratégie. Ainsi, ils optent pour des négociations salariales sur la base de leurs attentes quant au taux d'inflation pour l'instant t qui seront incorporées dans les contrats nominaux. Ensuite, la banque centrale entre en jeu en prenant en considération les anticipations des agents économiques privés. À partir des anticipations de ses agents privés, la Banque Centrale choisit un taux d'intérêt actuel et une séquence de taux d'intérêt futurs. L'idée profonde est que la Banque Centrale a pour objectif la minimisation de la fonction de perte asymétrique. Cet objectif de minimisation est contesté d'une part par la structure de l'économie matérialisée par la courbe de Phillips non linéaire (équation 1) et les anticipations des agents privés affectant la production globale de l'économie (équation 2) d'autre part. Alors que, dans le fonctionnement global de la politique monétaire, les auteurs supposent que la Banque centrale s'engage de manière crédible sur de courtes périodes. À cette fin, les responsables tentent de résoudre le modèle de façon discrétionnaire. En d'autres termes, le décideur détermine le taux d'intérêt actuel en considérant les attentes des variables futures comme données pour minimiser le critère intertemporel suivant et en le réoptimisant à chaque période.

$$E_{t-1} \sum_{\tau=0}^{\infty} \delta^{\tau} L_{t+\tau}$$

Où δ désigne le facteur d'actualisation fixe. Comme il n'y a pas de persistance endogène de la variable d'état, le problème d'optimisation intertemporelle est réduit à une séquence de problèmes de politique statique qui se traduit par la condition de premier ordre suivante :

$$4- -E_{t-1} \frac{\exp(\alpha(\pi_t - \pi_t^*)) - 1}{\alpha} \left(\frac{k\varphi}{(1+k\tau y_t)^2} \right) - E_{t-1} \frac{\exp(\gamma y_t) - 1}{\gamma} \lambda\varphi + \mu(i_t - i^*) = 0$$

Après la linéarisation des termes exponentiels dans l'équation (4) au moyen d'une expansion en série de Taylor du premier ordre autour de $\alpha = 0$ et $\gamma = 0$ et sa résolution, on obtient l'équation (5) qui décrit le terme d'erreur comme une combinaison de changements imprévisibles dans les variables d'état et, par conséquent, il est orthogonal à toute information disponible au temps $t - 1$.

$$5- i_t = c_0 + c_1 E_{t-1}(\pi_t - \pi^*) + c_2 E_{t-1}(y_t) + c_3 E_{t-1}(\pi_t - \pi^*)^2 + c_4 E_{t-1}(y_t)^2 + c_5 E_{t-1}(\pi_t - \pi^*)y_t + \nu_t$$

Où les coefficients sont donnés par :

$$6- c_0 = i^*; c_1 = \frac{\kappa\varphi}{\mu}; c_2 = \frac{\lambda\varphi}{\mu}; c_3 = \frac{\alpha k\varphi}{2\mu}; c_4 = \frac{\lambda\varphi\gamma}{2\mu}; c_5 = \frac{2k^2\tau\varphi}{\mu}$$

Comme il a été abordé dans la formule de la fonction de perte (l'équation 1 et 3), les coefficients λ et μ montrent respectivement le degré d'aversion de la Banque centrale aux écarts de production par rapport au potentiel et aux variations du taux d'intérêt par rapport au taux d'intérêt ciblé i^* par les autorités monétaires. k est le degré de flexibilité des prix (le niveau de l'élasticité inflation/production, le degré de rigidité des prix est important pour une faible valeur de ce paramètre) et τ est un paramètre de convexité qui régit toute non-linéarité potentielle. Pour $\tau = 0$, la version keynésienne de la courbe de Phillips a une forme linéaire. Dans l'équation (5), le taux cible i^* correspond au point d'origine. Conséquemment, les coefficients c_2 , c_4 mesurent une sorte de sensibilité des autorités monétaires à ajuster le taux directeur par rapport à son niveau cible lorsqu'intervient une déviation soit positive ou négative de la production par

rapport à son niveau potentiel. L'intensité de la réaction de la banque centrale n'est pas fixe ou figée, elle dépend de l'orientation que les autorités monétaires souhaitent donner à l'économie. Elle dépend également des maux que les autorités monétaires souhaitent que l'économie évite par-dessus tout, bref de l'asymétrie des préférences autour de la production. c_3 mesure une sorte de comportement des autorités monétaires à ajuster le taux directeur lorsque l'économie est en proie à des fluctuations inflationnistes de quelque nature que ce soit. Par conséquent, les autorités monétaires réagissent dépendamment de l'ampleur de la déviation de l'inflation par rapport à celle que les autorités monétaires jugent optimale. Le coefficient c_5 montre la propension de la banque centrale à manipuler le taux directeur, dépendamment de la forme de la structure sous-jacente de l'économie. Ainsi, compte tenu de la forme de la courbe de Phillips affiliée à une économie, les autorités monétaires peuvent montrer une certaine réticence à donner une impulsion appropriée par le truchement du taux directeur, même si la nature du problème le demande. Le signe affilié au coefficient c_5 révèle la forme explicite de la structure réelle de l'économie. Lorsque le signe du coefficient c_5 est positif, la forme de la courbe de Phillips est convexe. On obtient une forme concave de la forme de la courbe de Phillips lorsqu'apparaît un signe négatif associé au coefficient c_5 . Pour parfaire l'équation 5, les auteurs y ont apporté de petites modifications afin de le rendre réaliste, pratique et de l'adapter au cas tunisien. Dans cette perspective, ils ont tout d'abord substitué les valeurs attendues de l'inflation et de l'écart de production par leurs valeurs réelles pour obtenir la spécification finale de la règle de politique monétaire. À cela, ils ont jugé judicieux d'introduire le paramètre de lissage des taux d'intérêt. En effet, comme il a été mentionné dans l'article d'Athanasis Orphanides et John C. Williams (décembre 2002), le paramètre de lissage présente d'innombrables avantages, notamment la possibilité de modifier les taux d'intérêt officiels en une séquence d'étapes dans le même sens. À cet effet, Clarida, Gali, & Gertler, 2000 ; Sack & Wieland, 2000 soulignent que la Banque Centrale peut préserver sa crédibilité, prendre en compte l'incertitude entourant les mécanismes de transmission et assurer la stabilité des marchés financiers. Ainsi, les auteurs arrivent à la version finale de la fonction de réaction de la Banque Centrale tunisienne qu'est l'équation (7).

$$7- i_t = (1 - \rho)\{(c_0 + c_1(\pi_t - \pi^*) + c_2(y_t) + c_3(\pi_t - \pi^*)^2 + c_4(y_t)^2 + c_5[(\pi_t - \pi^*)y_t] + \rho i_{t-1} + v_t$$

Comme nous le constatons, cette fonction de réaction est non linéaire. Deux caractéristiques principales découlent de la spécification de l'équation (7). La première concerne le fait que les paramètres de préférence α et γ introduisent des termes au carré dans l'inflation et l'écart de production respectivement et que la non-linéarité de la courbe de Phillips correspond au produit des variables d'état. Ainsi, l'hypothèse d'asymétrie dans les préférences de l'autorité monétaire peut être vérifiée en estimant les coefficients c_3 et c_4 tandis que le coefficient du produit croisé c_5 est utilisé pour contrôler une structure économique potentiellement non linéaire qui peut être une source concurrente de non-linéarité dans la règle de politique monétaire. La deuxième caractéristique importante est que les paramètres asymétriques de la fonction de perte peuvent être estimés à travers la forme réduite de la politique monétaire, puisque $\alpha = 2^{c_3/c_1}$ et $\gamma = 2^{c_4/c_2}$. Ces deux paramètres sont d'une importance cruciale dans la mesure où ils définissent le type d'asymétrie, s'il y en a une, qui est pertinente pour les décideurs politiques.

Les auteurs ont estimé l'équation (7) à l'aide de la méthode des moments généralisés (GMM). Cette méthode d'estimation a l'avantage de corriger non seulement les problèmes d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité des résidus, mais aussi l'endogénéité des variables explicatives en présence desquelles les estimateurs de la méthode des moindres carrés ordinaires sont biaisés et non convergents. Par l'équation finale (7), les auteurs souhaitent vérifier si le comportement de fixation des taux directeurs de la Banque Centrale tunisienne répond à un principe linéaire ou non linéaire. Pour avoir un avis sur le comportement de la Banque Centrale tunisienne, les auteurs cherchent préalablement à comprendre les causes profondes de cette non-linéarité. En d'autres termes, les auteurs souhaitent comprendre si la dynamique des taux d'intérêt en Tunisie s'explique-t-elle soit par les préférences asymétriques de la banque centrale en matière d'inflation et production, soit par la structure économique non linéaire de la Tunisie ou, soit par l'apport cumulé des préférences asymétriques et de la forme non linéaire de la courbe de Phillips.

À la lumière de l'estimation de la fonction de réaction non linéaire (l'équation 7), on remarque d'abord que la Banque Centrale de la Tunisie se conforme à la pratique de la plupart des Banques Centrales par rapport à l'utilisation de l'instrument de prudence et crédibilité qu'est le paramètre de lissage ρ . Par ailleurs, l'estimation de la fonction de réaction non linéaire montre un coefficient c_3 associé à l'écart quadratique de l'inflation attendue par rapport à l'objectif négatif et signifiant. Cette négativité et significativité montrent effectivement que la Banque Centrale de la Tunisie a un parti-pris autour de l'inflation. En isolant le paramètre de l'inflation α dans la formule de $c_3 = \frac{\alpha k \varphi}{2\mu}$, on obtient algébriquement un signe négatif du paramètre α associé à $(\pi_t - \pi^*)^2$. Le calcul du paramètre α par la formule $\alpha = 2^{c_3/c_1}$ donne également un signe négatif qui est significatif. Cette tendance est confortée par l'estimation des valeurs des paramètres inhérents aux préférences asymétriques de la Banque Centrale de la Tunisie. Grâce à ce paramètre négatif, la Banque Centrale tunisienne montre qu'elle est plus allergique à une situation où le niveau de l'inflation est inférieur à la valeur cible de l'inflation. Ainsi, pour un même niveau de déviation égal en valeur absolue, les autorités monétaires tunisiennes préféreront agir assez fortement dans le cas d'une déviation négative qu'une déviation positive de l'inflation. En d'autres termes, les autorités monétaires impulseront le taux directeur de façon plus énergique dans le cas d'une déviation négative qu'une déviation positive de l'inflation. Globalement, nous comprenons que les autorités monétaires tunisiennes encouragent préférentiellement le dynamisme des activités économiques et investissement par les taux d'intérêt peu élevés et/ou bas. Elle combat farouchement les niveaux bas d'inflations en rabaissant facilement les taux directeurs. Par contre, elle montre une certaine aversion à hausser les taux directeurs pour freiner les niveaux élevés d'inflation. Cette réaction à double vitesse de la banque centrale tunisienne par rapport aux différentes déviations autour de l'inflation met en surbrillance les préférences asymétriques autour de l'inflation. Le cas tunisien est particulièrement intéressant pour apprécier l'asymétrie des préférences autour de l'inflation dans toutes ses dimensions. En effet, le comportement asymétrique des autorités monétaires ne se limite pas seulement aux déviations horizontales (déviations positives ou négatives) de l'inflation. Les autorités monétaires observent également une réaction asymétrique lorsque les niveaux d'inflation brisent certains niveaux plafond ou plancher. Dans ces cas, la Banque Centrale agit avec pragmatisme, souvent en abandonnant sa

préférence asymétrique originelle. Tel fut le cas avec la Banque Centrale tunisienne après la période postrévolutionnaire, précisément à partir de 2014. En effet, l'on remarquait que plus le niveau d'inflation augmentait, plus fut virulente la réaction des autorités monétaires par l'accroissement progressif en point de base du taux directeur. En 2016, lorsque le taux d'inflation de la Tunisie était 4,2%, la Banque Centrale tunisienne réagit en augmentant de 0,50 point de base le taux directeur. En 2017 et 2018, les niveaux d'inflations s'élevaient respectivement à 6,2% et 7,5%. En réaction, les autorités monétaires ont augmenté le taux directeur respectivement de 0,75 et 100 points de base respectivement en 2017 et 2018. Les décisions des autorités monétaires à l'égard l'inflation se fait de façon discrétionnaire dépendamment de la situation interne et externe de l'économie. Elle prend en compte des informations et considérations endogènes, exogènes qui peuvent survenir à des moments inopinés pour asséoir un taux directeur convenable à l'environnement économique du moment. Ainsi, l'accroissement du taux directeur en réaction à l'augmentation de l'inflation se fait sur les bases d'informations et anticipations économiques à la disposition des autorités monétaires. De fait, les raisons d'un accroissement du taux directeur par rapport à une déviation de l'inflation peuvent possiblement être uniques, singulières et fondamentalement déconnectées des raisons d'un accroissement précédent. Une dégradation allant dans le même sens du niveau de l'inflation peut également faire l'objet de réactions de plus en plus virulente de la part des autorités monétaires. Un assombrissement progressif ou spontané de quelque nature que ce soit de l'économie peut potentiellement et probablement conduire les autorités monétaires à adopter des mesures exceptionnelles comme le quantitative easing survenu après la crise des subprimes de 2007.

Dans la spécification non linéaire, le coefficient $c_4 = \frac{\lambda\varphi\gamma}{2\mu}$ associé à l'écart quadratique de la production est négatif, mais non significatif. Cette non-significativité est due au fait que le coefficient c_4 soit statistiquement très proche de 0. En d'autres termes, la réaction de la Banque Centrale tunisienne fut symétrique face à une déviation, soit positive ou négative, de l'écart de production par rapport à son niveau potentiel durant la période d'analyse 2000-2008. Cependant, outre le fait de cette apparente symétrie des autorités monétaires tunisiennes autour de l'écart de production par rapport à son niveau potentiel, le paramètre d'asymétrie de production $\gamma = 2^{\frac{c_4}{c_2}}$ associé à cette variable d'état est statistiquement significatif et de signe négatif. Cette

dissonance entre le coefficient c_4 et le paramètre d'asymétrie de production γ peut être interprété de la façon suivante : en dépit d'une préférence asymétrique $\gamma < 0$ clairement identifiée envers la production, les autorités monétaires de la Tunisie agissent dans la pratique de façon uniforme. Ainsi, pour un même niveau de déviation égal en valeur absolue, les autorités monétaires tunisiennes agissent de la même manière dans le cas d'une déviation négative ou positive de la production. Pour crever l'abcès de ce contraste, les auteurs ont alors décidé de scinder l'échantillon initial en deux échantillons distincts. Le premier échantillon couvre la période prérévolutionnaire, soit (2000:1- 2010:12), le second échantillon couvre la période après la révolution, soit la période postrévolutionnaire (2011:1– 2018:12). Les résultats déduits de l'estimation de la spécification (7) pendant la période prérévolutionnaire sont similaires à ceux trouvés dans l'échantillon original couvrant la période complète, soit 2000:1-2018:12. Le coefficient c_4 relatif à l'asymétrie des préférences de la Banque Centrale de la Tunisie par rapport à l'écart de production reste non significatif. En d'autres termes, les autorités monétaires tunisiennes réagissent de la même manière dans le cas d'une déviation positive ou négative de la production par rapport à son niveau potentiel durant la période prérévolutionnaire (2000:1- 2010:12) tout comme l'entièreté de la période d'analyse et d'étude 2000:1-2018:12. On pourrait expliquer ce phénomène général par le fait que les actions particulières des responsables monétaires envers la production pendant une période donnée, c'est-à-dire entre 2011 et 2018, sont noyées dans l'analyse de l'ensemble de l'échantillon, qui s'étend quant à lui sur deux décennies, depuis 2000. Ainsi, la tendance générale qui se dégage est : l'uniformité réactionnaire des autorités monétaires à l'égard d'une déviation positive ou négative de l'écart de production par rapport à son niveau potentiel. Ce constat est similaire dans l'analyse de l'échantillon complet (2000-2008) et dans celle de l'échantillon prérévolutionnaire (2000:1- 2010:12). Alors que la période postrévolutionnaire (2011:1– 2018:12) marque une période de grande nervosité politique et économique de l'histoire récente de la Tunisie. Particulièrement durant la période de transition, soit de 2011 à 2014, le volet économique a été fortement impacté par les évolutions de la scène politique. On assistait à une décélération de la croissance, ainsi qu'une augmentation de l'inflation et du chômage. Par-dessus tout, le système bancaire était en pénurie de liquidité, d'investisseurs étrangers conduisant à une carence budgétaire et courante globale dans le pays. L'accumulation de tous ses facteurs augmentait le risque d'une dépression profonde de

l'économie tunisienne. Face à ce constat et ce nouvel environnement, les priorités et mandats des autorités monétaires changent. Ils entreprennent donc plusieurs mesures en vue de relancer promptement l'activité économique du pays. L'ensemble de tous ses efforts se voit à travers les résultats de l'estimation de l'équation (7) en analysant particulièrement la période postrévolutionnaire. L'isolation de cette période met en exergue la préférence asymétrique des autorités monétaires envers la production. Ainsi, les résultats de l'estimation montrent que le coefficient associé à l'écart de production au carré (c_4) devient significatif et a un signe négatif. Le paramètre de préférence associé à l'écart de production " γ " est également significatif et négatif. Par ailleurs, les autres coefficients conservent également leurs significativités et leurs signes. Grâce à ses résultats, on remarque clairement que les autorités monétaires tunisiennes sont en phase avec le cycle économique. Leur principale préoccupation est de sortir l'économie globale de la spirale négative. Ils encouragent ainsi la reprise des activités par l'investissement en baissant facilement et significativement les taux directeurs. Ainsi, en cas de déviation négative de l'écart de production, les autorités agissent vigoureusement par la baisse du taux directeur. Par contre, les autorités voyant d'un bon œil la croissance des activités économiques, surtout durant la période postrévolutionnaire, ne réagissent pas avec la même vigueur lorsqu'intervient une déviation positive de l'écart de production. Les autorités monétaires tunisiennes ont alors adopté un point de vue assez réactionnaire par rapport à une récession qui, selon elles, pourrait être causée par une baisse de la production, plutôt que par une expansion économique durant la période postrévolutionnaire.

Enfin, le coefficient relatif au produit croisé $c_5 = \frac{2k^2\tau\varphi}{\mu}$ a un pouvoir explicatif et un signe positif ($c_5 > 0$) impliquant une forme convexe de la courbe de Phillips. La significativité de ce coefficient montre aussi que la forme convexe de la structure économique de la Tunisie peut être une source importante de la non-linéarité de la fonction de réaction de la Banque centrale. En effet, comme cela est évoqué dans l'article « Asymmetry in the Reaction Function of Monetary Policy in Emerging Economies » de Trung Thanh Bui et Gábor Dávid Kiss, lorsque la courbe de Phillips est convexe, la pression inflationniste future induite par un choc de demande positif sera plus importante que dans le cas linéaire. La sensibilité de l'inflation au ralentissement économique devient plus importante et le taux d'inflation peut atteindre des niveaux record. En sachant les

implications et conséquences affiliées à une structure économique dont la forme est convexe, les autorités monétaires auront tendance à agir de manière plus agressive à mesure que le taux d'inflation augmente et atteint un certain seuil. La période après 2014 en Tunisie illustre assez bien l'arbitrage des autorités monétaires par rapport à la forme de la structure économique du pays. En effet, de 2014 à 2018, la Tunisie connut une inflation en perpétuelle augmentation. Concomitamment, l'analyse de la période postrévolutionnaire montrait que les autorités monétaires de la Tunisie étaient préférentiellement en faveur de l'expansion des activités économiques plutôt qu'une récession. Face à ce dilemme, les autorités monétaires tunisiennes ont eu un parti-pris en accord avec la forme convexe de la courbe de Phillips. Ainsi, à partir de 2014, la Banque Centrale tunisienne a alors arbitré en faveur de la lutte contre l'inflation au prix d'une réduction du niveau de production.

Ce cas montre également le pragmatisme dont font preuve les autorités monétaires dépendamment de la conjoncture de l'économie à laquelle elles sont confrontées. Ainsi, outre des pressions politiques, l'urgence des conditions économiques et/ou la peur d'une dépression peuvent pousser les autorités monétaires à adapter sa politique monétaire en conséquence afin d'éviter un scénario chaotique. Pour ce faire, elles construisent leurs réactions courantes et futures sur base des erreurs ultérieures commises. À cet effet, elles affinent alors leurs réactions et instruments de politiques afin que les mêmes conséquences ne se répètent pas.

3.3.3.3 Troisième source de non-linéarité de la règle de Taylor : Incertitude dans l'estimation d'un paramètre de la courbe de Phillips non linéaire

L'article de Peter Tillmann (05 octobre 2009) révèle une autre cause qui justifie l'utilisation d'une règle d'équation de politique monétaire non linéaire. En effet, dans son article « Parameter Uncertainty and Non-Linear Monetary Policy Rules », Peter Tillmann (05 octobre 2009) met en exergue l'aspect dichotomique de la nature de la forme de la règle d'équation de Taylor à travers le temps aux États-Unis. Ainsi, l'article montre, dans un premier temps, un lien linéaire entre l'instrument de politique monétaire et les différents constituants du taux directeur que sont

l'inflation et l'écart de production dans la règle standard de Taylor. Cette linéarité dans l'établissement du taux directeur subsiste jusqu'en 1982 aux États-Unis. Cependant, à partir de 1983, des preuves empiriques montrent que les relations existantes entre le taux directeur et ses différents constituants changent d'allure, de formes et de dynamiques. La Réserve fédérale américaine abandonne la logique linéaire au profit d'un comportement non linéaire durant la fixation du taux directeur. En effet, le changement structurel du marché financier, du travail, de l'arrivée de nouveaux types d'investisseurs, de produits financiers et d'investissements rend difficile la lecture de certains paramètres par la Fed. Les signaux qui brouillent la lecture de ses paramètres empêchent également la Fed d'adopter une logique linéaire et systématique dans son approche de l'établissement des taux. Ces informations incomplètes, entourant l'estimation des différents paramètres, incitent certains économistes, comme Peter Tillmann (05 octobre 2009) à outrepasser le modèle standard linéaire de Taylor pour un modèle non linéaire. Dans la littérature récente, principalement, trois raisons expliquent ou justifient la non-linéarité dans la fixation des taux d'intérêt. La première raison motivant la non-linéarité dans la fixation des taux d'intérêt a trait à la forme non linéaire de la courbe de Phillips. Le deuxième raisonnement en faveur de la non-linéarité est lié aux préférences des décideurs de politiques monétaires. Finalement, la non-linéarité peut subvenir dans la mesure où les décideurs sont confrontés à l'incertitude. Un autre argument moins répandu dans la littérature récente est celui proposé par Peter Tillmann dans son article intitulé « Parameter Uncertainty and Non-Linear Monetary Policy Rules ». Dans cet article, l'auteur justifie le recours à la non-linéarité dans son modèle par la présence d'un paramètre inconnu. Dans son article, Peter Tillmann met de l'avant la méconnaissance d'un seul paramètre : le paramètre (k), qui correspond à la pente de la courbe de Phillips. Cependant, l'auteur conserve d'autres caractéristiques à son modèle, à savoir la linéarité de la courbe de Phillips ainsi que la nature quadratique de la fonction de perte. Il soutient également que le modèle de la banque centrale décrit fidèlement la réalité du monde économique. Face au problème de spécification ou d'estimation d'un paramètre au sein du modèle, Peter Tillmann propose une politique monétaire robuste dans un modèle néokeynésien standard. La robustesse du modèle est censée annihiler les perturbations du modèle. Ce procédé a été lancé par Hansen et Sargent (2008) connu sous le nom de l'approche min-max. Ainsi, en présence du paramètre incertain (k), la règle de politique min-max qui en résulte présente un élément non linéaire important. Spécifiquement, Peter

Tillmann (05 octobre 2009) s'inspire d'une variante du concept de l'approche min-max qui a été développé par Onatski et Williams (2003).

L'équation (1) représente une courbe de Phillips prospective, tandis que l'équation (2) représente la courbe IS. Les deux équations définissent l'équilibre log-linéaire d'un modèle économique simplifié avec des prix fixes.

$$(1) \quad \pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + K_t x_t + \varepsilon_t$$

$$(2) \quad x_t = E_t x_{t+1} - \sigma^{-1}(i_t - E_t \pi_{t+1} - r_t^n)$$

Où (π_t) est le taux d'inflation, (x_t) l'output gap ou l'écart de production. (i_t) est le taux d'intérêt nominal sans risque contrôlé par la banque centrale, et (E_t) est l'opérateur des anticipations. Toutes les variables sont exprimées en pourcentage d'écart par rapport à leurs valeurs respectives à l'état d'équilibre. Le facteur d'actualisation est noté (β) < 1 , (σ) est le coefficient d'aversion relative au risque et (k) est le coefficient de pente de la courbe de Phillips. Ce coefficient (k) dépend négativement du degré de rigidité des prix. Les chocs sur le taux d'intérêt réel naturel de Wickselli sont i.i.d. et sont notés $r_t^n \sim N(0,1)$. L'auteur précise que l'origine ne joue aucun rôle particulier pour l'analyse qui suit.

La raison de la non-linéarité s'explique par le fait que la banque centrale ne soit pas certaine du coefficient de la pente (κ_t) même si l'auteur conserve la linéarité de la courbe de Phillips. Ceux-ci sont d'autant plus importants que le décideur sait que la valeur de référence (κ) peut être soumise à des distorsions du modèle (z). L'équation (3) explique cet aspect qui rend difficile la lecture du paramètre (κ_t).

$$(3) \quad \kappa_t = \bar{\kappa} + z_t$$

Le banquier central fait également face à une erreur de contrôle (ξ_t) qui est indépendante et identiquement distribuée (i.i.d). La moyenne de cette erreur de contrôle (ξ_t) est nulle (0). Ainsi, la politique est incapable d'utiliser les observations sur l'inflation et l'écart de production pour véritablement se situer sur une valeur précise de (κ_t).

En présence de ces difficultés de lecture du paramètre (κ_t), la politique monétaire est incapable d'œuvrer pleinement et optimalement sur le plan politique. À défaut d'être pleinement efficace

et optimale, la banque centrale s'attelle alors à minimiser le dommage qu'elle pourrait causer lors de son intervention dans l'établissement de son taux directeur courant. Elle prend alors ses précautions au vu de certaines réalités entourant la difficulté de paramétrier les vraies valeurs des différents agrégats macroéconomiques à estimer. Ce point de vue est largement partagé par Athanasios Orphanides et John C. Williams dans leur article. Frederick Mishkin (2008b) épouse également cette idée, soutenant que les décideurs de politiques monétaires doivent accorder une attention particulière au résultat le plus défavorable. Ainsi, l'instrument de politique monétaire, c'est-à-dire le taux d'intérêt à court terme, est alors fixé de manière à minimiser la perte de bien-être due à la rigidité des prix. L'esprit de minimisation de l'instrument des autorités monétaires s'exprime en termes de volatilité de l'inflation, de volatilité de l'écart de production et de la variance des taux d'intérêt pondérée par les paramètres $\lambda_x, \lambda_i > 0$.

$$(4) \min_{\pi_t, x_t, i_t} \frac{1}{2} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [(\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda_x x_t^2 + \lambda_i i_t^2]$$

L'équation (4) montre que, sous-contrainte d'un paramètre inconnu, la principale préoccupation de la banque centrale est de minimiser, à travers l'équation de Taylor, la perte sèche au sein de l'économie. Cet objectif de minimisation conduit à la mise au carré des différents déterminants macroéconomiques qui composent l'équation standard de Taylor. De fait, on aboutit à une équation dont la forme générale est non linéaire.

Ses différentes conditions de premier ordre peuvent permettre aux décideurs de calculer directement des réponses optimales aux différents chocs qui peuvent subvenir au sein de l'économie. Ceci étant, la présence du problème de spécification (z_t) dans l'équation (1) et (3) rends la solution précédente caduque. Pour trouver une solution viable en présence du problème de spécification (z_t), Peter Tillmann (05 octobre 2009) restructure le problème de minimisation en un problème min-max. Ce problème min-max est en phase avec ce qui se passe réellement dans l'économie dans la mesure où elle introduit un agent supplémentaire dans l'économie. Cet agent est représentatif des différents agents économiques pouvant exister et agir dans une économie. Il a ses propres préférences, est libre et cherche incessamment à maximiser ses intérêts ou son bien-être. Dans ce scénario assez réaliste, nous avons deux différents types d'acteurs dans l'économie : la banque centrale, qui représente l'autorité monétaire ainsi que

l'agent libre supposé maléfique. Ces deux types d'acteurs ont des objectifs ou intérêts antagonistes. L'objectif de la banque centrale est de minimiser la perte maximale de bien-être due aux erreurs de spécification du modèle en spécifiant une politique optimale appropriée. Le but ultime de l'agent rebelle est de maximiser la perte de la banque centrale. Pour atteindre un tel objectif, l'agent rebelle choisit un modèle parmi l'ensemble des modèles alternatifs disponibles. Cependant, la force de frappe de la banque centrale supplante celle de l'agent rebelle. Différends sur certains points, on se retrouve dans un des scénarios décrits au début de la rédaction. Se rapportant à ce scénario, la politique monétaire s'apparente à la résultante d'interaction entre les comportements et réactions de l'autorité publique représentée par la banque centrale d'une part, et le comportement de l'agent rebelle d'autre part. Dans ce contexte, l'agent rebelle est soumis à une contrainte budgétaire assez exigeante. Cette contrainte budgétaire se décline de la manière suivante : soit (z_t) , la variable de contrôle de l'agent rebelle. Cette variable (z_t) incarne la mauvaise spécification du paramètre. Alors l'équation de la contrainte budgétaire de l'agent rebelle s'écrit de la manière suivante :

$$(5) \quad E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t z_t^2 \leq \omega$$

Dans l'équation (5), le paramètre (ω) mesure la quantité d'erreurs de spécification dont dispose l'agent malveillant. On remarque également que, dans la contrainte budgétaire de l'agent rebelle, l'erreur de spécification (z_t) est élevée au carré. Dans ces conditions, la solution standard des anticipations rationnelles pour une politique monétaire optimale correspond à $(\omega = 0)$, tel que le budget de l'agent malveillant soit vide.

La résultante de cette interaction conjuguant les intérêts opposés des deux différents acteurs (banque centrale et agent malveillant) est la mise en place du problème min-max. Dans l'implémentation du problème, min-max, l'auteur écarte la possibilité d'inclure le paramètre de lissage ou degré d'inertie dans l'équation comme solution optimale au problème. La politique monétaire agit dans l'optique d'une optimisation discrétionnaire. Le dilemme auquel le décideur de politique fait face est l'équation suivante :

$$(6) \quad \min_{i_t} \max_{z_t} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [(\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda_x x_t^2 + \lambda_i i_t^2]$$

Sous la contrainte des équations (1) et (2) des équations d'équilibre log-linéarisées ainsi que de l'équation de distorsion (3).

Le lagrangien du problème politique s'écrit alors comme suit :

$$(7) \min_{\pi_t, x_t, i_t} \max_{z_t} \mathcal{L} = (\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda_x x_t^2 + \lambda_i i_t^2 - \theta(z_t)^2 - \mu_t^\pi (\pi_t - \beta E_t \pi_{t+1} - (\bar{k} + z_t)x_t - \xi_t) - \mu_t^x (x_t - E_t x_{t+1} + \sigma^{-1}(i_t - E_t \pi_{t+1} - r_t^n))$$

(μ_t^π) et (μ_t^x) représentent les multiplicateurs de Lagrange associés respectivement à l'équation d'ajustement de l'inflation et à l'équation d'Euler de la consommation. Le paramètre de Lagrange (θ) est inversement proportionnel à (ω). Ainsi, le cas des anticipations rationnelles correspond à $\theta \rightarrow \infty$. Une petite valeur de (θ) signifie que la banque centrale conçoit une politique qui est appropriée pour un ensemble plus large de mauvaises spécifications possibles. Par conséquent, un (θ) bas équivaut à un degré plus élevé de robustesse. La banque centrale joue un jeu de Nash contre l'agent maléfique, qui veut maximiser la perte de bien-être. L'optimisation discrétionnaire des décideurs de politique monétaire engendre un nouvel ensemble de conditions de premier ordre :

$$(7a) \lambda_x x_t + (\bar{k} + z_t) \mu_t^\pi - \mu_t^x = 0$$

$$(7b) \pi_t - \pi^* - \mu_t^\pi = 0$$

$$(7c) \lambda_i i_t - \mu_t^x \sigma^{-1} = 0$$

$$(7d) -\theta z_t + \mu_t^\pi x_t = 0$$

En combinant l'équation 7a) et 7d) pour isoler (z_t) qui est la source d'erreur de spécification, on aboutit à : $z_t = (\pi_t - \pi^*)x_t \theta^{-1}$ ou $z_t = \frac{(\pi_t - \pi^*)x_t}{\theta}$. Plus le souci de robustesse de la banque centrale est grand, c'est-à-dire plus θ est bas, plus la distorsion du modèle est importante. De même, le choix de (z_t) par l'agent rebelle dépend positivement à la fois de l'écart de production et de l'inflation. Par conséquent, le pire résultat politique contre la volonté de la banque centrale de protéger l'économie est endogène. Intuitivement, l'incertitude du modèle est plus importante lorsque l'inflation et la production affichent de grands écarts par rapport à leurs valeurs en régime permanent.

Les conditions de premier ordre peuvent être combinées pour éliminer les multiplicateurs de Lagrange :

$$(8) \lambda_x x_t + kt(\pi_t - \pi^*) - \sigma \lambda_i i_t = 0$$

Avec

$$k_t = \bar{k} + (\pi_t - \pi^*)x_t \theta^{-1} \text{ ou } k_t = \bar{k} + \frac{(\pi_t - \pi^*)}{\theta} x_t$$

Lorsque le taux d'inflation (π_t) est supérieur à l'objectif (π^*) et que (k_t) est connu, la banque centrale hausse systématiquement le taux d'intérêt pour contracter l'économie et éviter une surchauffe. Cependant, dans le scénario où la banque centrale n'est pas certaine de la bonne spécification du paramètre (k_t), l'accroissement du taux d'inflation se déteint également sur le paramètre (k_t). La banque centrale fait alors face à deux problèmes, l'augmentation de l'inflation qu'elle combat farouchement, ainsi que l'accroissement de l'incertitude entourant la spécification du paramètre (k_t). Dans ses circonstances, le taux d'intérêt de la banque centrale perd davantage de son pouvoir anti-inflationniste. L'instrument de la banque centrale devient moins efficace pour atténuer la demande globale. Par conséquent, l'ampleur de l'ajustement des taux d'intérêt dépend de manière non linéaire au taux d'inflation. Ceci est visible en remplaçant l'équation du paramètre (k_t), dans l'équation (8). On aboutit finalement à une équation de Taylor qui est augmentée d'un terme non linéaire.

$$(9) i_t = \frac{\bar{k}}{\sigma \lambda_i} (\pi_t - \pi^*) + \frac{\lambda_x}{\sigma \lambda_i} x_t + \frac{1}{\theta \sigma \lambda_i} [x_t (\pi_t - \pi^*)^2]$$

Le taux d'intérêt réagit non seulement au niveau de l'inflation (π), de l'écart de production (x_t), mais aussi au produit de l'écart d'inflation par rapport à l'inflation cible au carré ainsi que de l'écart de production [$x_t (\pi_t - \pi^*)^2$]. Notez que le terme non linéaire disparaît une fois que nous nous approchons du repère des anticipations rationnelles, c'est-à-dire $\theta \rightarrow \infty$.

Supposons que la banque centrale observe une hausse de l'inflation. Mathématiquement, l'équation (10) est la dérivée première du taux directeur courant par rapport à la déviation de l'inflation. L'équation montre comment la banque centrale ajuste son taux directeur par rapport à la variation de l'inflation courante, étant donné le niveau d'inflation cible souhaité.

$$(10) \frac{\partial i_t}{\partial(\pi_t - \pi^*)} = \frac{\bar{k}}{\sigma\lambda_i} + \frac{2}{\theta\sigma\lambda_i} [\pi_t(\pi_t - \pi^*)]$$

L'équation (10) montre qu'en présence d'un facteur méconnu, en occurrence le paramètre (k_t), l'ajustement du taux d'intérêt par rapport à la variation du taux de l'écart d'inflation est fonction du produit de l'écart de production et d'inflation par rapport à la cible. L'ajustement du taux d'intérêt s'accorde proportionnellement à la variation de la résultante de l'écart des deux déterminants macroéconomiques par rapport à leur niveau de référence potentiel et ciblé. Ainsi, lorsque la résultante de l'écart de production est positive, la banque centrale hausse son taux directeur proportionnellement au niveau d'accroissement de l'inflation. Mais la réaction de la banque centrale n'est ni systématique ni symétrique. Sa réaction dépend du signe de la résultante de la variation de l'inflation. Ainsi, une variation importante dont la résultante de l'écart d'inflation est positive est plus énergique que dans le cas où la résultante de la variation de ce même écart d'inflation est négative. L'auteur nous fait comprendre que son procédé pour contourner l'incertitude du paramètre (k_t) a également un autre avantage : montrer l'asymétrie dans la réaction de la banque centrale. Cela étant, la préférence des autorités monétaires autour de l'inflation est conditionnée au signe de la résultante de l'écart de production. Par conséquent, il est très probable que la préférence pour l'autorité monétaire change si l'écart de production est négatif.

De même, la dérivée première de l'inflation par rapport à la variation de l'écart de production se décline comme suit :

$$(11) \frac{\partial i_t}{\partial x_t} = \frac{\lambda_x}{\sigma\lambda_i} + \frac{1}{\theta\sigma\lambda_i} (\pi_t - \pi^*)^2 \text{ ou } \frac{\partial i_t}{\partial x_t} = \frac{\lambda_x}{\sigma\lambda_i} + \frac{(\pi_t - \pi^*)^2}{\theta\sigma\lambda_i}$$

L'équation (11) montre que la réaction de la banque centrale par rapport à la variation de l'écart de production dépend du niveau quadratique de l'inflation. Ainsi, si l'écart de l'inflation est élevé, la banque centrale réagit assez fortement suite à une variation de l'écart de production. Par contre, dans une situation où la variation de l'écart d'inflation par rapport à la cible d'inflation est faible, la réaction de la banque est plus modérée suite à une variation de l'écart de production. On remarque également qu'ici, l'asymétrie réactionnaire des autorités monétaires autour de

l'écart de production est intimement liée à la résultante de l'écart de l'inflation. Ainsi, dans le cas où la résultante de l'écart de l'inflation serait carrément négative, les autorités monétaires auront des préférences différentes face à la variation de l'écart de production.

L'avantage associé à la stratégie min-max est qu'elle décrit assez fidèlement la réalité des décisions politiques. Par ailleurs, l'équation (09) montre également la priorité, sinon la préférence des autorités monétaires parmi les agrégats qui composent son instrument de politique monétaire, qui est le taux directeur. Les équations (10) et (11) confirment l'intuition implicite de l'équation (09) selon laquelle les autorités monétaires préfèrent d'abord se préoccuper de la variation et tendance de l'inflation pour adopter un comportement adéquat et optimal.

De plus, le dommage associé à une telle stratégie est endogène. Ainsi, ce dommage dépend de la taille de l'écart de production et du taux d'inflation. La fonction de perte suivante incarne le dommage pour la présente période :

$$(12) L = (\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda_x x_t^2 + \lambda_i i_t^2$$

Woodford (2003, p. 423-4) montre que les poids optimaux λ_x et λ_i dépendent de la structure sous-jacente du modèle. En particulier, ils dépendent des κ perçus par la banque centrale.

$$(13) \quad \lambda_x = \Omega_1 \kappa \text{ et } \lambda_i = \Omega_2 \lambda_x$$

Où $\Omega_1, \Omega_2 > 0$ dépendent des paramètres du modèle, y compris la semi-élasticité des taux d'intérêt de la demande de monnaie. Cette expression montre clairement la restriction d'équation croisée impliquée par la théorie sous-jacente. Toute variation de (κ) doit être reflétée dans des variations de poids (λ_x), (λ_i). Par conséquent, l'erreur de spécification (Z) affecte les pondérations que la banque centrale attache aux objectifs contradictoires. Si l'inflation augmente, $z_t = (\pi_t - \pi^*)x_t\theta^{-1}$ augmente également pour un écart de production positif conduisant à des pondérations plus importantes (λ_x), (λ_i). Cela atténue le degré de non-linéarité dans l'équation (9).

Des preuves empiriques couvrant la période d'échantillonnage (1982:3 - 2004:1) mettent en évidence d'importantes sources de non-linéarités dans la fixation des taux d'intérêt aux États-Unis. Tout comme l'article précédent d'Imen Kobbi et Foued badr Gabsi (2019), l'article de Peter

Tillmann (05 octobre 2009) met à jour le comportement mutant des autorités monétaires face au changement fondamental de l'environnement économique. Les autorités monétaires adaptent leurs instruments de politique monétaire au gré du changement de l'environnement économique et de l'époque. Plusieurs raisons peuvent expliquer un tel changement. Dans le cas de Peter Tillmann (05 octobre 2009), l'incertitude entourant certains paramètres, notamment la pente de la courbe de Phillips, joue un rôle important dans l'explication non linéaire de la fixation du taux directeur. Ainsi, l'incertitude de certains paramètres vient s'ajouter aux trois autres grandes raisons de la non-linéarité relevée dans la littérature récente. Pour contourner le risque d'erreur d'estimation, certains auteurs comme Peter Tillmann ont recours à la non-linéarité, d'autres auteurs comme Athanasios Orphanides et John C. Williams font appel au degré de lissage tout en réduisant leur horizon d'estimation des variables macroéconomique. Par ailleurs, d'autres ont recours aux deux stratégies : paramètre de lissage et la non-linéarité dans l'instrument de politique monétaire.

3.4 Comparaison des Règles d'équations linéaires et non-linaire de Taylor

Les auteurs Fredj Jawadi, Sushanta K. Mallick, Ricardo M. Sousa (Septembre 2013) abordent le même sujet dans leur article « Nonlinear Monetary Policy Reaction Functions in Large Emerging Economies: The Case of Brazil and China ». Ils s'intéressent au comportement des autorités monétaires du Brésil et de la Chine. Ils mettent sur place deux règles d'équations de politique monétaire : la première est linéaire et la seconde est non linéaire. Au moyen d'une comparaison bien précise, ils essaient de voir laquelle des deux règles, linéaire ou non linéaire, répond-elle aux comportements des autorités monétaires du Brésil et de la Chine. Le Brésil et la Chine sont deux pays émergents qui semblent avoir des caractéristiques économiques similaires de loin, mais différents de près. La principale préoccupation des autorités monétaires brésiliennes est le contrôle de l'inflation. De fait, elles ont adopté le régime de ciblage d'inflation. Pour ses rapports d'échange avec les autres économies, le Brésil utilise un régime de change flottant. Ce régime donne la possibilité aux autorités monétaires brésiliennes d'intervenir sur les marchés des changes si le besoin se fait sentir. Du côté de la Chine, les caractéristiques économiques ne sont

pas autant claires que celles du Brésil. En effet, Wang et Handa (2007) montrent à travers des preuves empiriques que la Chine utilise une règle de type Taylor pour le taux d'intérêt. Par ailleurs, d'autres preuves apportées notamment par Burdekin et Siklos (2008) stipulent que la Chine utilise une règle de type McCallum augmentée après 1990. Sous l'optique des échanges commerciaux, la Chine est partagée entre la volonté d'une plus grande flexibilité de son instrument d'échange et ses vieilles racines de la rigidité de la valeur de sa monnaie. Toute somme faite, il en ressort que les autorités monétaires chinoises édictent et influencent la valeur de son instrument d'échange monétaire. Récemment, la Chine a ancré sa monnaie nationale (Yuan) à un grand éventail de devises (dollars, d'euros, de yen).

Les différents auteurs ont pris acte des propriétés singulières propres à ses différents pays en élaborant les deux différentes règles de politique monétaire. De fait, ils ont ajouté à la règle d'équation standard de Taylor, d'autres variables macroéconomiques qui sont censées représenter l'image complète de la dynamique économique de ses deux différents pays émergents. Cette adaptation de la règle aux caractéristiques économiques des pays émergents est largement défendue par bon nombre d'auteurs dans la littérature économique. En effet, la règle de Taylor de référence pourrait également être inappropriée pour les économies ouvertes soumises à des chocs externes (Svensson, 2000, Svensson, 2003) ; dans ce cas, il peut être nécessaire d'inclure à la place d'autres variables, telles que le taux de change (voir, Ball, 2000, Svensson, 2000, Svensson, 2003, Obstfeld et Rogoff, 2000, Leitemo et Söderström, 2005, Ostry et al., 2012, Galimberti et Moura, 2013, Ghosh et al., 2016, entre autres). Dans le cadre de cette étude, les trois auteurs ont globalement opté pour des variables économiques et financières, telles que le taux de change réel effectif, le taux de croissance monétaire, l'indice des prix des matières premières, et enfin l'indice boursier. On aboutit ainsi à une règle de Taylor augmentée dont la forme globale est :

Taux directeur court terme = Constante + Taux d'inflation + Écart de production + l'Indice des prix des produits de base ou de première nécessité + taux de change effectif réel + taux de croissance de la production ;

Spécifiquement, dans le modèle linéaire du Brésil, y sont inclus le prix des matières premières, du taux de change effectif réel pour établir un taux directeur convenable pour son économie.

Taux directeur court terme = Constante + Taux d'inflation + Écart de production + l'Indice des prix des matières premières + taux de change effectif réel ;

Dans le cas de la Chine, essentiellement le niveau de l'inflation, le taux de change effectif réel et taux de croissance de la production semblent influencer la conduite de la politique monétaire :

Taux directeur court terme = Constante + Taux d'inflation + taux de change effectif réel + taux de croissance de la production ;

Tel discuté un peu plus haut, les hypothèses rattachées aux règles d'équations linéaires de Taylor n'explicitent pas les différentes réactions des banques centrales lors des différentes variations des différents agrégats monétaires. Selon Cukierman et Gerlach (2003) et Ahmad (2016), les réponses politiques peuvent varier en fonction du stade du cycle économique. La stabilisation de la production est plus hautement considérée pendant les récessions, tandis que l'inflation est la principale préoccupation pendant les phases d'expansion. Cependant, la règle standard et/ou augmentée linéaire de Taylor a du mal à expliquer ses subtilités dans les réactions des banques centrales. C'est pourquoi il est nécessaire d'utiliser une équation non linéaire, qui met en évidence les préférences asymétriques des autorités monétaires, leur hiérarchisation des variables et leurs zones de tolérance, qui dépendent de l'évolution des principaux indicateurs économiques. À cet effet, les trois auteurs s'inspirent du modèle développé par Granger et Teräsvirta (1993). Ce modèle est la régression à transition douce ou lisse, qu'on appelle aussi « smooth transition regression (STR) ». Cette régression a été conçue pour capturer les effets d'incertitudes des paramètres, de différents objectifs politiques, des changements de préférences, la non-linéarité dans les choix des décideurs. Bref, ce modèle est censé parer aux nombreuses difficultés que peuvent rencontrer les agents des autorités monétaires pour la conduite de l'économie dans les pays émergents. Concrètement, la « smooth transition regression (STR) » permet aux coefficients de régression de changer en douceur d'un régime à l'autre, et fournit un meilleur cadre structurel pour décrire la politique monétaire en fonction de l'état de l'économie. L'ensemble de toutes ses considérations dans la formule standard de Taylor aboutit à la forme suivante :

$$2) \quad i_t = \psi' z_t + \omega' z_t G(\eta, c, s_t) + \varepsilon_t \quad t = 1, \dots, T$$

Où $z_t = (1, i_{t-1}, \dots, i_{t-n}; \pi_{t-1}, \dots, \pi_{t-n}; \tilde{y}_{t-1}, \dots, \tilde{y}_{t-n})'$ est le vecteur de variables explicatives et (n) fait référence au nombre de retards. Dépendamment du pays, d'autres indicateurs macroéconomiques peuvent être inclus ou exclus au sein du vecteur de variables. (z_t). Au Brésil, le vecteur (z_t) contient quatre variables en plus de la constante. Au niveau de La Chine, trois variables en plus de la constante ont été stockées à l'intérieur du vecteur (z_t). Les vecteurs des paramètres (ψ) et (ω) désignent respectivement la partie linéaire et non linéaire du modèle. $G(\eta, c, s_t)$ est la fonction de transition qui sert de pont liant les deux régimes dans la politique monétaire générale. Cette fonction de transition peut être définie de plusieurs manières. Le terme d'erreur, (ε_t), est supposé être indépendant et identiquement distribué avec une moyenne nulle et une variance constante [$\varepsilon_t \rightarrow (\mu = 0; \sigma^2 = \text{constante})$]. Afin d'évaluer la non-linéarité dans le comportement de la politique monétaire, les trois auteurs testent ainsi l'hypothèse nulle de linéarité par rapport à l'hypothèse alternative de non-linéarité :

$$H_0 : \text{Linéarité} \quad \text{vs} \quad H_A : \text{Non-linéarité.}$$

Cependant, un tel test présente un problème de nuisance, car l'hypothèse nulle peut être définie de différentes manières (Luukonen et al., 1988). Ce problème d'identification peut être résolu en approximant la fonction de transition avec un développement de la formule de Taylor en série de troisième ordre autour de l'hypothèse nulle (Teräsvirta, 1994). Ce développement en série aboutit à la régression auxiliaire suivante :

$$3) \quad i_t = \beta'_0 z_t + \beta'_1 \tilde{z}_t s_t + \beta'_2 \tilde{z}_t s_t^2 + \beta'_3 \tilde{z}_t s_t^3 + \varepsilon_t^*, \quad t = 1, \dots, T,$$

où $\varepsilon_t^* = \varepsilon_t + \omega' z_t R(\eta, c, s_t)$, avec le reste $R(\eta, c, s_t)$, $z_t = (1, \tilde{z}_t)'$, \tilde{z}_t est un ($k \times 1$) vecteur de variables explicatives, $\beta_j = \gamma \tilde{\beta}_j$, $\tilde{\beta}_j$ est une fonction de (ω) et (c).

Dans ces conditions, l'hypothèse nulle de linéarité est

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0, \quad \text{vs} \quad \text{et l'hypothèse alternative devient } H_1 : \exists \beta_j \neq 0, j = 1, 2, 3.$$

Ces hypothèses peuvent être évaluées à l'aide d'un test LM qui suit une distribution du chi carré sous le zéro, $\varepsilon_t^* = \varepsilon_t$.

La règle d'équation non linéaire augmentée reprend les idées principales développées par les autres règles d'équations non linéaires précédemment abordées. Elles répondent au principe de dynamisme et d'adaptabilité dont doivent faire preuve les autorités monétaires dans l'exercice de leur mission. Outre l'adaptabilité des autorités monétaires aux différents cycles économiques, ce cas nous montre un autre volet d'une certaine flexibilité dont les autorités monétaires doivent s'assurer afin de capturer l'essentiel de la dynamique économique d'un pays à travers son taux directeur. Cette règle non linéaire diffère des précédentes en ce qu'elle est plus structurée et moins discrète en termes d'interprétation et de manipulation. En général, les résultats sont robustes pour soutenir l'idée que la politique monétaire suivie par les banques centrales au Brésil et en Chine présente une non-linéarité. La suprématie du modèle non linéaire est confirmée par divers tests effectués dans l'article, notamment le test de Brock et al. (1996), la technique de bootstrap. Par ailleurs, la linéarité est rejetée par le test de Teräsvirta (1994), suggérant que l'hypothèse du régime de commutation est douce plutôt qu'abrupte. D'après la structure de l'équation non linéaire, la politique monétaire des autorités monétaires tourne autour de la variable maîtresse qui est le taux d'inflation. L'accent est plus mis sur les grandes tendances avec des points d'infexion précis. La structure de l'équation non linéaire nécessite également une valeur seuil qui permet de scinder la réaction des autorités monétaires en deux dépendamment du régime de politique monétaire. Ses différents repères, qui constituent les points de basculements dans l'équation non linéaire, sont obtenus par une fonction de transition. Les preuves empiriques ont montré que c'est le modèle de régression à transition douce exponentielle «*the exponential smooth transition regression (ESTR) model*» qui est la plus adéquate pour nous statuer sur les différentes valeurs saignantes dans le cadre de cette étude. Cette fonction de transition se décline de la façon suivante :

$$4) G(\eta, c, s_t) = 1 - \exp\{-\eta(s_t - c)^2\}, \quad \eta > 0$$

Dans cette formule, (s_t) correspond à la fonction monotone croissante, le paramètre de pente (η) indique la vitesse de transition entre les régimes et le paramètre de localisation (c) détermine le seuil.

Le choix de la variable au milieu de cette transition entre les deux régimes est également crucial. Selon Teräsvirta (1998), la sélection de cette variable correspondrait à celle qui présente la valeur

p-value la plus faible lors du rejet de la linéarité. Par cette technique, le taux d'inflation est statistiquement la variable qui incarne la transition entre les différents régimes pour les 2 pays émergents (Brésil, Chine). Précisément, l'inflation haute et basse symbolise les deux différents régimes qui caractérisent la politique monétaire. Le paramètre de localisation (c) trace la limite entre les deux régimes d'inflation. Dans cet environnement, les autorités monétaires ont la flexibilité de permute leur règle d'équation selon ses deux différents régimes dépendamment de l'état de l'économie. Par ailleurs, la préférence des différentes autorités monétaires autour de l'inflation penche pour une inflation faible ou modérée.

Pour le Brésil, lorsque le taux d'inflation est faible, le prix des matières premières est la seule variable significative déterminant la conduite de la politique monétaire. La banque centrale peut alors relever le taux directeur lorsque le prix des matières premières augmente. Dans le second régime (c'est-à-dire lorsque l'inflation est élevée), la banque centrale réagit aux variations de l'écart de production et du taux de change effectif réel. Ainsi, lorsque la monnaie se renforce ou lorsqu'on constate un écart important entre le niveau de production et celle potentiellement souhaitée, la banque centrale abaisse les taux d'intérêt.

Quant à la Chine, il existe également deux régimes distincts caractérisant sa règle de taux d'intérêt. Dans le premier régime, la dynamique du taux d'inflation et du taux de change effectif réel conduit à des ajustements de la politique monétaire, tandis que, dans le second régime, seule l'inflation est statistiquement significative.

Enfin, étant donné que la banque centrale chinoise utilise à la fois des instruments de prix et de quantité, les auteurs ont également mis en place une règle de McCallum pour conduire la politique monétaire. Suivant cette règle, l'instrument de politique est le taux de croissance de l'agrégat monétaire. Dans ce cas, le modèle de régression logistique à transition douce « the logistic smooth transition regression (LSTR) » est plus approprié pour caractériser la règle de politique. Ainsi, le LSTR permet la transition entre les deux différents régimes identifiés. La variable qui incarne cette transition est la croissance monétaire retardée. Dans le premier régime, la croissance du PIB a un effet positif et significatif sur le taux de croissance de l'agrégat monétaire, tandis que le taux d'intérêt et le prix des matières premières entrent négativement et

significativement dans le modèle. Dans le second régime, seul le prix de la matière première est significatif.

Dans leur collaboration pour l'article «Monetary policy rules in emerging countries: Is there an augmented nonlinear Taylor rule?», Guglielmo Maria Caporale, Mohamad Hussam Helmi, Abdurrahman Nazif Çatık, Faek Menla Ali, Coşkun Akdenize traitent de la même problématique que l'article précédent. Ils voudraient se situer sur le comportement des autorités monétaires de cinq différents pays émergents autres que le Brésil et la Chine. En d'autres termes, l'objectif de l'article est de savoir laquelle des deux règles d'équation, linéaire ou non linéaire de Taylor, décrit le mieux le comportement des autorités monétaires des cinq pays émergents. Ils se sont alors intéressés au comportement d'autres pays émergents, à savoir l'Indonésie, Israël, la Corée du Sud, la Thaïlande ainsi que la Turquie. Ces différents pays sont considérés comme émergents et ont plusieurs points en communs. Même si les cinq différents pays n'ont pas la même parité, ils ont en commun la même caractéristique de régime de change qui est flottant. Les banques centrales de ces cinq différents pays réagissent alors fortement aux mouvements des taux de change. Daude et al. (2016) ont souligné que les banques centrales des marchés émergents à régime de change flexible interviennent fréquemment sur leur marché des changes : elles disposent d'une zone de confort implicite pour lisser les fluctuations du taux de change, même si elles ne précisent pas d'objectif de taux de change (voir aussi Ghosh et al., 2016, De la Torre et al., 2013, Mohanty, 2013). Ces différentes considérations poussent les autorités monétaires à réfléchir sur l'importance du taux de change dans l'établissement de taux d'intérêt selon la règle d'équation linéaire et/ou non linéaire de Taylor. Les auteurs assoient alors leurs raisonnements à partir de la version augmentée de l'équation linéaire de Taylor, qui inclut le taux de change réel effectif. Les différentes similarités des différents pays font que les auteurs appliquent la même règle d'équation aux cinq différents pays à l'étude.

Les auteurs font alors une estimation de deux équations qui incluent le taux de change effectif réel en plus des deux déterminants macroéconomiques, généralement immuables, que sont le taux d'inflation et l'écart de production. La première est la règle d'équation linéaire augmentée de Taylor, tandis que la seconde est la règle d'équation de seuil de Taylor (Treshold Autoregressive). Ces deux règles d'équations de Taylor sont soumises à la technique GMM

(Méthode des Moments Généralisés). De fait, accordé aux travaux de Taylor et Davadakis (2006), l'estimateur GMM tient compte de la corrélation possible entre les régresseurs et le terme d'erreur qui peut être source de problèmes d'endogénérités. La version augmentée de l'équation de Taylor incluant le taux de change réel effectif se décline comme suit :

$$(1) i_t = f\pi_t + gy_t + h_0e_t + h_1e_{t-1},$$

Où (i_t) est le taux d'intérêt nominal à court terme et (e_t) est le taux de change réel. Dans cette équation, il n'y a pas d'ordonnée à l'origine et l'inflation jugée potentielle est calibrée à 0 ($\pi^* = 0$). Les taux de change sont mesurés par rapport à leurs valeurs à long terme (Taylor, 2001). En utilisant la technique de GMM comme dans Clarida et al., 1998, Clarida et al., 2000, les auteurs aboutissent à la règle d'équation linéaire de Taylor suivant :

(2)

$$r_t = \alpha_0 + \alpha_1 r_{t-1} + \alpha_2 \sum_{k=1}^3 (E_{t-1}\pi_{t+k} - \pi^t) + \alpha_3 \sum_{k=1}^3 (E_{t-1}y_{t+k}) + \alpha_4 \sum_{k=1}^3 (E_{t-1}rer_{t+k}) + \varepsilon_t,$$

Où (r_t) est le taux d'intérêt à court terme, (r_{t-1}) est le taux d'intérêt directeur des banques centrales qui avait prévalu à la période précédente. (π_{t+k}) est l'inflation de l'IPC, (π^t) est l'objectif d'inflation. (y_{t+k}) est l'écart de production calculé comme la différence entre le logarithme de la production et son potentiel, soit ($y_{t+k} = \log(y_t) - \log(y^t)$). L'équation augmentée regorge également le terme (rer_{t+k}) qui exprime le taux de change effectif réel. Par ailleurs, on suppose que les décideurs politiques réagissent aux prévisions d'inflation (π_{t+k}), d'écart de production (y_{t+k}) et de taux de change (rer_{t+k}) au cours du trimestre à venir. Ceci explique l'utilisation d'une moyenne anticipée sur 3 mois pour ces variables estimées (Svensson, 1997, Martin et Milas, 2013, Ahmad, 2016). ($t + k$) est l'indice temporel de la moyenne avancée sur 3 mois. ε_t équivaut au terme d'erreur. ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$) équivalent aux différents coefficients associés aux différentes variables ou déterminants macroéconomiques qui composent le taux directeur (r_t). (α_0) est l'ordonnée à l'origine. Globalement, les résultats de l'étude confirment l'existence d'une règle d'équation linéaire de Taylor en Indonésie, en Israël, en Thaïlande et en Turquie, mais pas en Corée du Sud. En Corée du Sud, les coefficients des écarts de production et d'inflation se révèlent statistiquement non significatifs. En Indonésie, en Israël, en Thaïlande et en

Turquie, il n'y a pas une tendance qui se dégage concernant la réaction des autorités monétaires suite aux déviations d'agrégats macroéconomiques. Les résultats montrent que les différents coefficients issus de l'estimation de la règle linéaire de Taylor diffèrent d'un pays à l'autre en termes de taille, de signe et de signification statistique. Chaque autorité monétaire agit indépendamment selon l'importance qu'elles accordent aux différents agrégats macroéconomiques, bref de la direction qu'elles souhaitent donner à leur espace économique. Par conséquent, les réactions des autorités monétaires face aux variations des différents agrégats macroéconomiques varient en fonction de leur sensibilité. De plus, certaines de ces réactions peuvent sembler irrationnelles au regard des modèles théoriques établis dans la littérature économique et financière, notamment en ce qui concerne les pays émergents. En effet, la réaction monétaire de certains pays émergents diverge parfois des comportements attendus selon la théorie économique. Toutefois, un élément semble faire consensus parmi les différentes banques centrales de ces pays : le recours systématique au paramètre de lissage ou au degré d'inertie dans la conduite de leur politique monétaire. En effet, le coefficient du taux d'intérêt décalé (α_1) est hautement significatif et avoisine l'unité dans l'ensemble des pays étudiés. Ceci montre que les différentes banques centrales ont le souci de maintenir leur réputation et crédibilité vis-à-vis des différents agents qui opèrent au sein de leur espace économique. La spécification linéaire augmentée met également en exergue la variable la plus suivie par les différentes autorités monétaires des différents pays. Les résultats statistiques montrent que les autorités monétaires ont une sensibilité étroite vis-à-vis de l'inflation. Par conséquent, elles ont davantage les yeux rués vers la variation de celle-ci (π_{t+k}) par rapport à l'objectif cible de l'inflation (π^t). Les variations des autres déterminants que sont le taux de change réel effectif et l'écart de production courant par rapport à son niveau potentiel sont également prises en compte et suivis, mais avec moins d'obsession de la part des autorités monétaires. Cependant, le modèle linéaire sous la technique GMM ne détaille pas le comportement stratégique, minutieux des différentes autorités monétaires durant les grandes variations de l'inflation (π_{t+k}) par rapport à l'inflation cible (π^t). Conscients des différentes insuffisances relatives au modèle linéaire, les cinq auteurs ont parallèlement mis sur pied une équation non linéaire augmenté selon la règle d'équation Taylor. Spécifiquement, les cinq auteurs utilisent le modèle à seuil spécifié (Threshold Autoregressive (TAR)). Le modèle Threshold Autoregressive (TAR) permet une transition en douceur entre les

régimes (Castro, 2011). Il est idéalement adapté pour capturer plus de subtilités asymétriques dans le comportement des autorités de politique monétaire. Le modèle à seuil spécifié (TAR) a l'avantage de traiter les changements de régime de manière endogène. Ce changement de régime est piloté par les valeurs passées des variables de l'échantillon (Tong, 1990, Akdogan, 2015). Ainsi, tout comme la spécification linéaire, la variable maîtresse du modèle à seuil spécifié (TAR) est l'inflation (π^*). De fait, le modèle à seuil spécifié (TAR) permet également d'estimer la valeur seuil optimale de l'inflation, qui servira de transition pour chaque changement de régime dans tous les pays de l'échantillon. Le modèle d'équation (3) de politique monétaire de Taylor non linéaire à seuil spécifié (Threshold Autoregressive (TAR)) se décline comme suit :

(3)

$$\begin{aligned}
 r_t = & I[\pi_{t-1} \geq \pi^*] \left[\beta_0^H + \beta_1^H r_{t-1} + \beta_2^H \sum_{k=1}^3 (E_{t-1}\pi_{t+k} - \pi^t) + \beta_3^H \sum_{k=1}^3 (E_{t-1}y_{t+k}) + \beta_4^H \sum_{k=1}^3 (E_{t-1}rer_{t+k}) \right] \\
 & + \\
 & I[\pi_{t-1} < \pi^*] \left[\beta_0^L + \beta_1^L r_{t-1} + \beta_2^L \sum_{k=1}^3 (E_{t-1}\pi_{t+k} - \pi^t) + \beta_3^L \sum_{k=1}^3 (E_{t-1}y_{t+k}) + \beta_4^L \sum_{k=1}^3 (E_{t-1}rer_{t+k}) \right] + \varepsilon_t.
 \end{aligned}$$

Cette équation (3) se différencie principalement de l'équation (2) par son côté conditionnel. Ainsi, les autorités monétaires réagissent dépendamment du niveau d'inflation. Tel précédemment annoncé, le taux d'inflation est également la variable reine dans l'équation non linéaire. Les autorités ont en face une inflation réelle au sein de l'économie réelle. Plus précisément, les auteurs ont utilisé le premier décalage de l'inflation, soit (π_{t-1}). Elles ont également une inflation imaginaire (π^*) qu'elles souhaitent pour l'économie. Cette inflation cible (π^*) est censée garantir la stabilité à long terme. Les autorités monétaires se réfèrent sur cette valeur seuil optimale (π^*) pour adopter des politiques monétaires en conséquence. Particulièrement (π^*) est la valeur seuil optimale d'inflation définissant le régime d'inflation haute/basse du modèle. Tel mentionné un peu plus haut comme étant un des avantages du modèle (TAR), la valeur seuil optimale de l'inflation (π^*) est estimée de manière endogène. Accordée aux travaux de (Martin et Milas, 2013), (π^*) s'obtient au moyen des paramètres de l'échantillon qui ont aussi l'avantage d'être

observable au moment de l'estimation. $I[\cdot]$ est la fonction indicatrice fictive qui vaut 1 lorsque ($\pi_{t-1} \geq \pi^*$), et 0 sinon. Par conséquent, les réponses de la politique monétaire sont déterminées par la valeur seuil optimale de (π^*). Dans l'équation non linéaire à seuil spécifié, β_0^H est le point d'ordonnée à l'origine lorsque le niveau d'inflation est haut ($\pi_{t-1} \geq \pi^*$). Dans le cas d'une inflation au-dessus de sa valeur cible (le régime d'inflation haute), $\beta_1^H, \beta_2^H, \beta_3^H, \beta_4^H$ correspondent aux différents coefficients associés aux différentes variables qui sont incluses dans la composition du taux directeur (r_t). $\beta_1^L, \beta_2^L, \beta_3^L, \beta_4^L$ prévalent lorsque la variable seuil (π_{t-1}) est inférieure à la valeur seuil optimale (π^*). β_0^L est l'ordonnée à l'origine lorsqu'on se retrouve dans la zone du régime d'inflation basse du modèle. Suivant la règle non linéaire de Taylor, la réaction asymétrique des autorités monétaires apparaît aisément. En effet, on remarque que les banques centrales sont assez allergiques aux grandes dérives de l'inflation (π_{t-1}) réelle constatée par rapport à sa valeur objective ou cible (π^*) souhaitées par ces mêmes banques centrales. En cas de dérive constatée, les banques centrales s'emploient alors à ramener l'inflation à son niveau souhaité par l'intermédiaire du taux directeur (r_t). Mais l'ampleur et la vigueur de cet ajustement se font en connaissance de l'écart existant entre l'état actuel de l'inflation (π_{t-1}) et l'objectif d'inflation (π^*) soit ($\pi_{t-1} - \pi^*$). D'après les résultats de l'étude, il est clairement montré que les autorités monétaires des différents pays ont des réactions asymétriques au vu de la résultante de l'écart d'inflation par rapport à sa cible ($\pi_{t-1} - \pi^*$). Globalement, les autorités monétaires des différents pays à l'étude interviennent assez énergiquement pour stabiliser l'économie quand elles perçoivent une dérive dans le sens du régime d'inflation haut ($\pi_{t-1} \geq \pi^*$) que dans le sens du régime d'inflation bas ($\pi_{t-1} < \pi^*$). Ainsi accordée à la structure non linéaire de l'équation, l'estimation de la valeur optimale seuil de l'inflation devient cruciale dans le processus de l'exercice de la politique. La valeur seuil optimale de l'inflation (π^*) est ainsi obtenue avec les autres paramètres en minimisant une fonction de critère appropriée à l'aide d'une grille de recherche à une dimension incluant les points de rupture possibles de l'inflation. Suivant Taylor et Davradakis (2006), nous utilisons l'estimateur GMM compte tenu de la corrélation possible entre les régresseurs et le terme d'erreur. La fonction critère que le GMM minimise est donnée par :

$$(4) J = \hat{\varepsilon}' Z W^{-1} Z' \hat{\varepsilon},$$

Où $\hat{\varepsilon}'$ est le vecteur de perturbation estimé et Z est un vecteur de variables instrumentales satisfaisant la condition d'orthogonalité $E(Z'\varepsilon) = 0$. Cette condition ne tiendra généralement pas exactement dans l'échantillon pour les valeurs estimées de ε , mais l'estimateur GMM minimise une moyenne pondérée des valeurs au carré des exemples de moments $Z'\hat{\varepsilon}$. Dans un contexte linéaire, une procédure en deux étapes peut être suivie pour construire la matrice de pondération W basée sur les estimations centrées des conditions de moment (voir par exemple, Hansen, 2016). Pour un modèle de seuil avec les autres paramètres, une recherche de grille unidimensionnelle est effectuée sur l'intervalle (π^*) y compris l'éventuel point d'arrêt de (π_{t-1}) [0,10, 0,90] :

$$(5) \hat{\pi}^* = \arg \cdot \min_{\pi_1 \in \Pi^*} \cdot J,$$

Où J est la fonction minimisée par GMM, comme expliqué dans Eq. (4) (Taylor et Davradakis, 2006).

À la lumière des deux équations (le modèle linéaire et le modèle à seuil spécifié (Threshold Autoregressive (TAR) présentées ci haut), la question de savoir lequel des deux modèles scie mieux au comportement des autorités monétaires reste en suspens. Afin d'élire l'équation ultime qui caractérise une qualité d'ajustement supérieure des autorités monétaires, les auteurs font appel au rapport de quasi-vraisemblance (Q-LR). Le rapport de quasi-vraisemblance (Q-LR) se décline comme suit :

$$(6) Q - LR = J^{lin} - J^{thres},$$

Le rapport de quasi-vraisemblance s'apparente à une soustraction de la fonction de critère de l'équation linéaire à celle de l'équation à seuil. De cette comparaison découlent les résultats confirmant l'existence d'effets de seuil dans tous les pays. Cette conclusion confirmative s'appuie sur les tests statistiques qui ont rejeté l'hypothèse nulle du modèle linéaire, c'est-à-dire :

$$H_0: \beta_1^L = \beta_1^H, \beta_2^L = \beta_2^H, \beta_3^L = \beta_3^H, \beta_4^L = \beta_4^H,$$

En conséquence du rejet de l'hypothèse nulle du modèle linéaire, les cinq différents auteurs du présent article arrivent à la conclusion que la règle de Taylor non linéaire à seuil est plus apte à décrire le mécanisme de fixation des taux d'intérêt dans les marchés émergents analysés. En effet,

l'équation non linéaire (TAR) détaille davantage la réaction des autorités monétaires sous les deux différents régimes. Elle identifie puis hiérarchise également les préférences des différentes autorités monétaires parmi les différents déterminants macroéconomiques qui constituent le taux directeur à court terme. Les résultats sous-jacents à l'équation non linéaire (TAR) montrent que les autorités monétaires de tous les pays réagissent aux écarts d'inflation élevée (sauf la Turquie) comme dans celui de faible inflation (sauf l'Indonésie). Ceci étant, la réaction des autorités monétaires aux écarts d'inflation, de production par rapport aux objectifs respectifs des déterminants macroéconomiques n'est pas systématique. Elle est fonction de la variation de la résultante ($\pi_{t-1} - \pi^*$). De fait, le régime 1 correspond au régime d'inflation de grande turbulence où le taux d'inflation dépasse sa valeur seuil optimal ($\pi_{t-1} \geq \pi^*$), tandis que le régime 2 est le régime de faible inflation, où ($\pi_{t-1} < \pi^*$). Il apparaît clairement que les autorités monétaires réagissent à l'écart d'inflation de manière non linéaire. Le coefficient de l'écart d'inflation est positif dans les deux régimes, mais sa taille n'est pas la même dans les deux régimes. Rentrant plus en profondeurs, les auteurs font remarquer que, dans ses deux régimes, le coefficient de lissage des taux d'intérêt est statistiquement significatif et en voisine l'unité dans tous les pays à l'étude. Cet aspect confirme, comme dans le cas de l'équation linéaire, l'importance de la pratique de l'ajustement en douceur des taux d'intérêt par les autorités monétaires pour les pays de notre échantillon. Par ailleurs, l'estimation non linéaire met également en évidence le rôle du taux de change, qui n'était pas apparent dans le contexte du modèle linéaire. Une fois que la peur de l'inflation ou l'hyperinflation est dissipée, précisément en régime de faible inflation ($\pi_{t-1} < \pi^*$), les autorités monétaires surveillent la variation ou l'évolution d'autres déterminants macroéconomiques. En occurrence, dans cet article, presque tous les pays de l'échantillon surveillent la tendance que prennent les taux de change réels effectifs en période de faible inflation. Cependant, au vu des résultats statistiques, la réaction des autorités monétaires de la Turquie échappe à de telles pratiques en période de faible inflation. Globalement, l'équation non linéaire révèle l'importance du taux de change réel effectif dans la détermination du comportement des banques centrales des marchés émergents en régime de faible inflation. Les réponses politiques peuvent être différentes selon la phase du cycle, la stabilisation de la production se voyant accorder plus d'importance pendant les récessions et l'inflation étant plutôt la principale préoccupation durant les phases d'expansion (Cukierman et

Gerlach, 2003, Ahmad, 2016). Moura et de Carvalho (2010) arrivent sensiblement à la même conclusion après avoir mené une étude exhaustive sur la conduite de la politique monétaire dans sept pays d'Amérique latine. Leurs conclusions suggèrent des réponses asymétriques à l'inflation, à la production et au taux de change au Brésil, au Chili et au Mexique.

3.5 Considération du marché financier dans la règle de Taylor

Jusqu'à présent, les auteurs utilisent essentiellement des agrégats macroéconomiques monétaires dans la spécification linéaire ou la spécification non linéaire dans l'établissement du taux directeur. Taylor et les différents articles abordés jusqu'à présent se restreignent aux considérations monétaires dans l'établissement du taux directeur. Ils partent du principe de l'efficience des marchés financiers d'Eugene Francis « Gene » Fama (1970). Selon ce principe, la sphère monétaire ainsi que la sphère financière sont indépendantes et étanches. Elles s'autosuffisent et s'autorégulent d'elles-mêmes, et il n'y a pas d'interconnexion entre les deux sphères. Ainsi, la politique monétaire n'a pas d'influence sur l'évolution de la sphère financière et réciproquement. D'où l'absence de considération financière dans l'instrument de politique monétaire établie par Taylor. Pourtant, les récentes crises, notamment la crise des *Subprimes*, les soulèvements du printemps arabe ou la crise du coronavirus, montrent une réelle connexion entre les deux sphères. Ces exemples éclaboussent l'hypothèse relative à la déconnexion complète des deux différentes sphères dans l'établissement du taux directeur. Cet aspect emmène certains auteurs à adapter la règle traditionnelle de Taylor aux enjeux modernes de stabilité non seulement monétaire, mais aussi financière.

C'est ainsi que les auteurs Ben Bernanke Shalom et Ilian Mihov (août 1998) ont emprunté cette voie alternative pour établir une règle de conduite de politique monétaire. Ben S. Bernanke s'inscrit dans le courant du néokeynésianisme, donc un peu partisan d'une certaine intervention discrétionnaire des autorités monétaires. L'idée centrale des deux auteurs de « Measuring monetary policy » est que : les pratiques et motifs de circulation de liquidité, les modes de paiement et les actifs d'investissement changent au fil du temps. Ce changement s'opère en accord avec les avancées technologiques et surtout avec la libéralisation progressive des activités financières. Dans l'ensemble, le marché monétaire n'a cessé de prendre de la profondeur et de

l'épaisseur tant en matière d'activité financière que d'innovations financières depuis 1970. Les innovations financières font référence entre autres aux instruments financiers sophistiqués, tels que les produits dérivés sur les marchés à terme, la technique de titrisation, l'avènement de la cryptomonnaie, tandis que la principale activité qui a connu du succès et pris de l'ampleur est la spéculation sur de nombreux marchés (bancaires, capitaux, changes, etc.). Parallèlement, le succès croissant de l'activité sur les différents marchés a été rendu possible grâce à la déréglementation progressive du marché financier à travers le monde. En effet, certains auteurs avancent l'argument que la déréglementation est un mal nécessaire dans la mesure où elle devient un frein pour le shadow-banking. Bernanke et Mihov prennent en compte ses différentes réalités dans la mise en place de leur règle de conduite de politique monétaire. À cette fin, ils utilisent la méthode des techniques d'estimation des vecteurs autorégressifs (VAR) pour traiter les variables d'états qui sont utilisées par la banque centrale. Le traitement de ses variables donne naissance à certaines informations qui sont utiles dans l'application de la politique monétaire. Ses informations révèlent généralement les tendances spéculatives des intervenants sur les différents marchés pour des motifs d'efficacités et de rentabilités. Ainsi, en agissant sur les pratiques qui maximisent les profits de ses différents spéculateurs sur les différents marchés, il y a de fortes chances que la politique monétaire soit efficace. En d'autres termes, cette règle tente d'établir une connexion entre la rentabilité des acteurs intervenants sur le marché monétaire et les instruments que les autorités monétaires ont à leur possession. Une fois la connexion établie, ces agents économiques adoptent des comportements rationnels pour aller dans le sens de la volonté des autorités monétaires. Concrètement, Bernanke et Mihov (1998) ont retenu uniquement les variables relatives au marché des réserves bancaires aux États-Unis, notamment les réserves propres et le taux des fonds fédéraux, parmi les variables d'état de politique monétaire. Ces différentes variables forment chacune des équations qui se présentent comme suit :

- 1) $u_{TR} = -\alpha u_{FFR} + v^d$
- 2) $u_{BR} = \beta(u_{FFR} - u_{DISC}) + v^b$
- 3) $u_{NRB} = \varphi^d v^d + \varphi^b v^b + v^s.$

Ces différentes équations sont censées regorger de l'information utile sur les investissements efficents et optimaux ainsi que des modes opératoires des agents économiques sur le marché monétaire américain. Elles subissent également l'influence de la structure réglementaire contemporaine. Les variables contenant les équations constituent une sorte de matière première pour extraire de l'information utile. L'équation (1) est la fonction de demande totale de réserves des banques, exprimée sous forme d'innovation à court terme. Elle lie la part de la variation de l'innovation non anticipée dans la demande de réserves totales (u_{TR}) (négativement) à celle de la variation de l'innovation dans le taux des fonds fédéraux (u_{FFR}) (le prix des réserves) et d'un choc autonome de la demande (v^d). L'équation (2) détermine la part des réserves que les banques commerciales choisissent d'emprunter à l'escompte. Comme il est conventionnel, la demande de réserves empruntées (sous forme d'innovation), (u_{BR}), est considérée comme dépendant positivement de l'innovation du taux des fonds fédéraux (u_{FFR}) (le taux auquel les réserves empruntées peuvent être relancées) et négativement du taux d'escompte (u_{DISC}) (le coût des réserves empruntées), (v^b) est une perturbation de la fonction d'emprunt. La différence entre les réserves totales et les réserves empruntées qui est la suivante ($u_{TR} - u_{BR}$) équivaut à l'innovation dans la demande de réserves non empruntées. L'équation (3) décrit le comportement de la Réserve fédérale. Bernanke et Mihov supposent que la Fed (banque centrale américaine) observe et répond aux chocs de la demande totale de réserves et de la demande de réserves empruntées au cours de la période. La force de la réponse étant donnée par les coefficients (φ^d), (φ^b) Il est logique que la Réserve fédérale prenne en compte les fluctuations des demandes de réserves pendant cette période, car elle suit constamment les réserves globales (à l'exception des espèces dans le coffre-fort) ainsi que les prêts. Cependant, le cas où la Fed n'observe pas l'une ou l'autre de ces perturbations (ou n'y répond pas) peut être pris en compte en fixant les coefficients correspondants à zéro. L'objectif principal des modèles ainsi formulés et établis est d'extraire des informations tendancielles de type innovationnelles sur les intervenants du marché. À travers le VAR, les différents chocs servent de secousse pour l'extraction des différentes informations. Les différents modèles décrits ci-dessus sont tous linéaires dans les paramètres. Excepté les différentes perturbations (v^b , v^d , v^s), les autres variables des

différents modèles jouissent du caractère observable au moment de les concevoir et de prendre les décisions. Le problème de risque entourant les estimations des variables est alors minimal à ce niveau. Le terme de perturbation (ν^s) est le choc de la politique que les auteurs souhaitent identifier. Notez que le système (1-(3)) est sous la forme de l'équation (6). Il sera également utile d'écrire la relation de forme réduite entre les résidus VAR U et les perturbations structurelles v, comme dans l'équation (5). Sur cette base, ils bâtissent un indicateur qui peut capter ses facteurs exogènes afin d'être en phase avec les spécificités changeantes de l'économie. *Ils utilisent un modèle VAR "semi-structurel" qui laisse les relations entre les variables macroéconomiques du système sans restriction, mais impose des restrictions d'identification contemporaines sur un ensemble de variables pertinentes pour le marché des réserves des banques commerciales.* Bernanke et Mihov s'inspirent des travaux de Ben Shalom Bernanke et Alan Stuart Blinder d'août 1992 <<The Federal Funds Rate and the Channels of Monetary Transmission >>. À partir de ce dernier, Ben S. Bernanke et Ilian Mihov proposent des modèles dynamiques linéaires non restreints. Les deux premières équations sont les suivantes :

$$4) \quad \mathbf{Y}_t = \sum_{i=0}^k \mathbf{B}_i \mathbf{Y}_{t-i} + \sum_{i=0}^k \mathbf{C}_i p_{t-i} + \mathbf{A}^y \mathbf{V}_t^y$$

$$5) \quad p_t = \sum_{i=0}^k \mathbf{D}_i \mathbf{Y}_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mathbf{g}_i p_{t-i} + \vartheta_t^p.$$

Toute proportion gardée, les équations (4) et (5) rejoignent l'esprit de l'équation d'Athanasios Orphanides et John C. Williams. En effet, les variables au sein des deux différentes équations sont à l'abri d'incertitudes d'estimations. Toutes les variables sont observables, puisqu'elles sont généralement retardées par rapport à la variable dépendante courante. Les différentes équations sont également linéaires dans les paramètres. \mathbf{B}_i , \mathbf{C}_i , \mathbf{A}^y , \mathbf{D}_i , \mathbf{g}_i sont des matrices carrées de coefficients. Les équations (4) et (5) répartissent les variables étudiées en deux groupes : le groupe de variables de politique monétaire (p) ainsi que le groupe des autres variables (\mathbf{Y}). La banque centrale n'a pas forcément la maîtrise totale des variables macroéconomiques de politique monétaire (\mathbf{Y}_t), car ces dernières subissent également l'influence d'autres chocs. Ces variables englobent d'autres variables macroéconomiques, comme la production et les prix, dont les auteurs souhaitent examiner la réaction aux chocs de politique monétaire. La banque centrale peut cependant exercer une influence appréciable sur ces variables durant la période en cours.

Ainsi, l'équation (4) correspond à la production potentielle jugée optimale aux yeux des autorités monétaires pour la période courante. En plus des deux premiers termes de l'équation (4), les autorités prennent en compte le choc de production (\mathbf{V}_t^y) relatif au marché réel (marché de l'importation, marché agricole, etc.) pour déterminer la production potentielle au cours d'une période. L'équation (5) (p_t), celle qui nous intéresse dans cette revue de littérature, peut être interprétée comme la fonction de réaction de la politique monétaire. (p_t) est considéré comme une mesure scalaire, par exemple, le taux des fonds fédéraux. En d'autres termes, la banque centrale établit (baisse ou hausse) son taux des fonds fédéraux après avoir observé les autres variables qui sont représentées par les deux premiers termes de l'équation (5). Précisément, dans l'équation (5), *la plupart des études ayant été consacrées à la mesure de l'orientation de la politique monétaire au moyen d'un modèle VAR font l'hypothèse qu'une variable financière unique constitue le meilleur indicateur de la politique monétaire.* Par conséquent, c'est cette variable qui est censée a priori abriter toute l'information pertinente. Le terme (ϑ_t^p) représente cet aspect et est la variation (non anticipée) orthogonalisée de (p_t). Il représente également le choc exogène de politique monétaire. Par conséquent, l'indicateur unique de la politique monétaire (p_t), se compose d'un élément endogène (les deux premiers termes de l'équation (5)), qui décrit la réaction de la banque centrale à l'état de l'économie, et d'un élément exogène (ϑ_t^p). En résumé, Bernanke et Mihov essaient de conduire la politique monétaire (p_t), en prenant en compte le marché réel ainsi que le marché monétaire qui est source d'innovation. L'établissement d'un taux directeur est alors la résultante des tendances générales des pratiques des opérateurs sur les deux différents marchés.

Dans le cas où nous ne disposerions que d'un vecteur d'indicateurs de politique, (p), qui contient des informations sur l'orientation de la politique tout en étant également affectés par d'autres forces. Bernanke et Mihov (1998) proposent une réécriture du modèle semi-structurel (4)-(5) sous forme générale. Les deux variables prennent la possibilité et la flexibilité d'être affectées par des chocs sur la demande de réserves et d'autres facteurs. Le modèle macroéconomique structurel général peut être écrit comme suit :

$$6) \quad \mathbf{Y}_t = \sum_{i=0}^k \mathbf{B}_i \mathbf{Y}_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mathbf{C}_i \mathbf{P}_{t-i} + \mathbf{A}^y \mathbf{V}_t^y$$

$$7) \quad \mathbf{P}_t = \sum_{i=0}^k \mathbf{D}_i \mathbf{Y}_{t-i} + \sum_{i=0}^k \mathbf{G}_i \mathbf{P}_{t-i} + \mathbf{A}^P \mathbf{v}_t^P .$$

\mathbf{B}_i , \mathbf{C}_i , \mathbf{A}^y , \mathbf{D}_i , \mathbf{G}_i , et \mathbf{A}^P sont des matrices carrées de coefficients. Dans les deux différents systèmes proposés par Bernanke et Mihov, chaque variable peut dépendre des valeurs courantes ou retardées (de k périodes au maximum) de n'importe quelle autre variable du système. Le vecteur (\mathbf{V}^y) et le scalaire (\mathbf{v}^P) sont des termes d'erreur "primitifs" ou "structurels" non corrélée entre eux. L'équation (7) indique que l'ensemble des indicateurs de politique (p) dépendent des valeurs actuelles et retardées de (\mathbf{Y}), (p), et d'un ensemble de perturbations (\mathbf{v}^P). Un élément du vecteur (\mathbf{v}^P) est considéré comme un choc d'offre de monnaie ou une perturbation de la politique monétaire (\mathbf{v}^S). Les autres éléments de (\mathbf{v}^P) peuvent inclure des chocs de demande de monnaie ou toute autre perturbation affectant les indicateurs de politique. L'équation (6) permet aux variables non politiques (\mathbf{Y}) de dépendre des valeurs actuelles et passées de (\mathbf{Y}) et des valeurs retardées (uniquement) de (p). Une technique simple permettant de déterminer les effets des chocs de politique monétaire sur les autres variables consiste à supposer qu'il existe un ordre de causalité récursif entre les variables du VAR. Les deux auteurs font par exemple l'hypothèse que les chocs de politique monétaire ne se répercutent pas sur les variables non liées à la politique monétaire au cours de la même période à cause, par exemple, de coûts d'ajustement — autrement dit, les éléments du vecteur (C_0) sont tous égaux à zéro. Une fois le VAR estimé, une décomposition de Choleski de la matrice de covariance permet d'obtenir une série estimée du choc exogène de politique monétaire (\mathbf{v}_t^P). Les fonctions de réaction de toutes les variables au choc de politique monétaire sont ensuite calculées et analysées.

Comme dans le cas d'un indicateur de politique scalaire, nous aimerais trouver un moyen de mesurer les réponses dynamiques des variables dans le système à un choc de politique (\mathbf{v}^S). Bernanke et Mihov ont ainsi décidé de réécrire le système (6)-(7) sous forme de VAR (avec uniquement des variables retardées sur le côté droit) et l'estimer par des méthodes standards. Soit (\mathbf{u}_t^P) la partie des résidus du VAR dans le bloc de politique qui sont orthogonaux aux résidus du VAR dans le bloc de non-politique. Un calcul simple montre que (\mathbf{u}_t^P) satisfait à

$$8) \quad \mathbf{u}_t^P = (\mathbf{I} - \mathbf{G}_0)^{-1} \mathbf{A}^P \mathbf{v}_t^P ,$$

L'équation (8) peut être réécrite, si nous laissons tomber les indices et les exposants, sous la forme

$$9) \quad \mathbf{u} = \mathbf{Gu} + \mathbf{Av}.$$

L'équation (9) est un processus VAR structurel type qui rattache les résidus du VAR observables (\mathbf{u}) aux chocs structurels non observés (\mathbf{v}). Ce système peut être estimé et identifié par les méthodes usuelles. Étant donné les valeurs estimées des paramètres, nous pouvons remonter aux chocs structurels, (\mathbf{v}_t^P), y compris le choc exogène de politique monétaire (\mathbf{v}^S), en inversant l'équation (8) :

$$\mathbf{v}_t^P = (\mathbf{A}^P)^{-1}(\mathbf{I} - \mathbf{G}_0)\mathbf{u}_t^P.$$

La manipulation de la VAR semi-structurelle des variables d'états aboutit finalement à la forme correspondante à un choc d'innovation prôné par Bernanke et Mihov (1998). En précisant les variables préalablement utilisées comme dans le cas des réserves bancaires américaines, la forme de (\mathbf{v}_t^P) devient plus explicite. Bernanke et Mihov émettent préalablement l'hypothèse simplificatrice que l'innovation au taux d'actualisation (U_{DISC}) est nulle. Pour résoudre le modèle, ils imposent la condition que l'offre de réserves non empruntées plus les emprunts doivent être égaux à la demande totale de réserves. En résolvant en termes d'innovations pour les réserves totales, les réserves non empruntées et le taux des fonds fédéraux, ils obtiennent :

$$10) \quad v^S = -(\varphi^d + \varphi^b)u_{TR} + (1 + \varphi^b)u_{NRB} - (\alpha\varphi^d - \beta\varphi^b)u_{FFR}.$$

L'équation (10) est la mesure du choc d'innovation de politique monétaire selon Bernanke et Mihov. Il prend la forme d'une combinaison linéaire dans les paramètres de toutes les variables de politique monétaire entrant dans le VAR. φ^d , φ^b constituent la force des réponses associées à la manipulation des différentes variables. La pondération de chaque variable étant égale à certaines combinaisons des paramètres du modèle. Dans une communauté économique où les bases sont correctement bien établies, le marché financier est un lieu incontournable entre agents économiques ou investisseurs pour le développement des activités économiques. Les différents agents économiques interviennent sur les différents marchés qui composent le système financier pour des motifs différents. Ceci étant, globalement, les agents économiques utilisent les instruments disponibles sur les différents marchés pour matérialiser leurs volontés dépendamment de leur profit. Parmi les différents motifs d'interventions, la spéculation a pris de

l'ampleur, notamment avec l'avènement des produits d'innovation financiers. Or une des conséquences de la spéculation, surtout avec les produits d'innovations, est l'engendrement de la perte sèche au niveau de la sphère réelle de l'économie. Ainsi, si la perte sèche crée un grand écart entre les activités financières sur les différents marchés financiers et les activités réelles, l'économie part à la dérive. Ces différentes actions, emmenant de ses agents économiques, peuvent alors avoir d'énormes conséquences néfastes sur l'économie globale. Ces conséquences peuvent diverger des préoccupations ou objectifs qui sont poursuivis par les autorités monétaires. Dans le cas d'une divergence, Bernanke et Mihov ciblent et surveillent ses instruments (variables) afin de comprendre les signaux et non-dits du marché qui peuvent être une source de déstabilisation pour l'économie globale. Une fois qu'ils extraient les informations issues de ses variables, ils agissent sur ses informations aux moyens de chocs (v_t^P) dans un cadre général pour établir une politique monétaire convenable en conséquence. Par ce choc, les autorités monétaires touchent le point sensible des intervenants professionnels des marchés financiers ainsi que leurs nouvelles pratiques dans le fonctionnement de l'activité financière. Les variables qui constituent ses chocs peuvent différer à travers le temps. Ils peuvent également différer d'une communauté économique à une autre. Ce côté dynamique, linéaire et flexible de ses chocs est en grande partie dû aux progrès continus de la technologique ainsi que des changements sans cesse des règlements qui régissent l'environnement économique. Il peut arriver, un cas où le choc impulsé par les autorités monétaires n'a pas d'incidence sur le comportement des agents économiques tel que le voudraient les autorités monétaires. Ce non-changement de comportement des agents économiques pourrait faire transparaître le fait que l'assise sur lequel les autorités monétaires extraient le choc d'innovation est probablement déphasée et/ou déconnectée des pratiques réelles des agents économiques sur le marché monétaire. Ainsi, en accord avec les objectifs des autorités monétaires, la règle d'équation de Bernanke et Mihov consiste à ajuster le taux directeur à la vue des chocs (v_t^P) sur les informations d'innovation et technologique. La source de ses informations est l'ensemble des variables macroéconomiques que la banque centrale utilise généralement pour intervenir sur le marché monétaire.

3.6 Exemple de politiques non conventionnelles

Le modèle de Mark Gertler et Peter Karadi (October 2010) est une version concentrée des idées développées dans celui d'Athanasios Orphanides et John C. Williams (2002) ainsi que dans celui de Ben S. Bernanke et Ilan Mihov (1998). Mark Gertler et Peter Karadi élaborent un modèle réactif suite au constat de l'effondrement du système bancaire américain survenu après l'automne 2007. Tandis que Bernanke et Mihov (1998) ont élaboré un modèle de politique monétaire préventif centré autour de l'utilisation des innovations financières des agents économiques sur les différents marchés financiers américains. Mark Gertler et Peter Karadi vont plus loin que le modèle élaboré par Bernanke et Mihov (1998) en faisant concerner plus d'agents économiques (environ quatre de plus) dans leur modèle. Ils intègrent cinq types d'agents dans le modèle : les ménages, les intermédiaires financiers, les producteurs de biens non financiers, les producteurs de capital et les détaillants monopolistiques. Selon Mark Gertler et Peter « les détaillants monopolistiques ne sont dans le modèle que pour introduire des rigidités nominales des prix. L'ajout d'intermédiaires financiers n'ajoute qu'un degré modeste de complexité ».

- Ménages

Le ménage est globalement constitué de deux types de membres : les ouvriers et banquiers. Les deux membres du ménage constituent les sources d'entrées de fonds du ménage à travers leurs différentes professions. Les ouvriers font entrer les fonds dans le ménage à partir du salaire (W_t) qui est la rétribution de leur force de travail (L_t). Le banquier qui est dans le ménage s'adonne aux activités financières (investissement) au sein de l'économie. Le ménage finance le début des activités bancaires du second membre banquier. Cette partie (Π_t) constitue le fond propre du banquier. Le reste de l'épargne des ménages peut constituer des sources de fonds d'investissement (B_t) pour les intermédiaires financiers compétitifs et éventuellement pour le gouvernement. (Π_t) est le fruit des paiements nets au ménage. Ces paiements nets sont la résultante des investissements effectués par le banquier dans les entreprises, non financières et financières. Si l'ensemble des fonds du ménage issu des activités de ses deux membres est inférieur à la somme des dépenses que le ménage effectue, le ménage a la possibilité de s'endetter (B_{t+1}). Cette dette peut être acquise auprès des intermédiaires financiers privés ou

du gouvernement. Les investissements effectués par le banquier au sein d'un ménage rapportent un rendement brut R_t durant la période $t - 1$ à t , T_t les impôts forfaitaires. Qu'ils proviennent des intermédiaires financiers ou du gouvernement, les différents placements du ménage sont des placements sûrs et rapportent le même rendement R_t . Le ménage est alors soumis à la contrainte budgétaire suivante :

$$1) \quad C_t = W_t L_t + \Pi_t + T_t + R_t B_t - B_{t+1} ;$$

Ainsi, la consommation (C_t) des différents ménages sont alors sensibles au salaire et à la quantité de travail disponible sur le marché. La consommation (C_t) est également sensible au rendement existant sur le marché ainsi que la quantité de dette que pourra lui accorder soit les intermédiaires financiers privés, soit le gouvernement.

- Intermédiaires financiers

Dans le modèle de Mark Gertler et Peter Karadi, les intermédiaires financiers englobent les banques d'investissement ainsi que les banques commerciales, bref l'ensemble du secteur bancaire. Le bilan des intermédiaires financiers se présente comme suit :

$$2) Q_t S_{jt} = N_{jt} + B_{jt+1} ;$$

(Q_t) est le prix relatif de chaque créance, et (S_{jt}) est la quantité de créance sur les entreprises non financières. (N_{jt}) correspond aux fonds propres des intermédiaires financiers. (B_{jt+1}) correspond aux emprunts des intermédiaires financiers. Les actifs intermédiaires gagnent le rendement stochastique (R_{kt+1}) sur une période de (t) à ($t + 1$). (R_{kt+1} et R_{t+1}) seront tous deux déterminés de manière endogène. Le bilan des intermédiaires financiers dépend du niveau de confiance que les ménages placent à ces derniers. Par conséquent, les intermédiaires financiers sont confrontés à des contraintes de bilan qui sont déterminées de manière endogène. Par ailleurs, l'évolution des fonds propres dépend également des rendements associés aux activités financières à l'intérieur du système bancaire. Pour assurer une continuité pérenne des activités bancaires, il faut que le rendement issu des placements des activités financières soit supérieur ou égal au rendement des emprunts effectués auprès des ménages. Au fil du temps, les

fonds propres du banquier évoluent comme la différence entre les revenus sur l'actif et les intérêts sur le passif :

$$\begin{aligned}
 3) N_{jt+1} &= R_{kt+1} Q_t S_{jt} - R_{t+1} B_{jt+1} \\
 &= (R_{kt+1} - R_{t+1}) Q_t S_{jt} + R_{t+1} N_{jt}; \\
 &= (R_{kt+1} - R_{t+1})(N_{jt} + B_{jt+1}) + R_{t+1} N_{jt}; \\
 &= (N_{jt})[(R_{kt+1} - R_{t+1})(1 + B_{jt+1}) + R_{t+1}] ;
 \end{aligned}$$

Si ces conditions sont satisfaites, l'évolution future des fonds propres dépendra quantitativement du niveau de prêt des ménages ainsi que le niveau des fonds propres que le banquier investit dans sa propre activité. Pour être en phase avec les réalités du marché financier, comme ce fut le cas en 2007, les auteurs ont alors introduit dans leur modèle le problème d'aléas moral des intermédiaires financiers. À cet effet, les intermédiaires financiers auront ainsi la possibilité de prendre une liberté par rapport aux prérogatives contractuelles avec leur fournisseur de capital, en occurrence les ménages via (B_{jt+1}). Cette possibilité peut rendre vulnérable la consommation des différents ménages qui sont exposés à un risque de perte d'une partie de leur capital investi. Ainsi, soit (λ) la fraction des fonds dont les intermédiaires peuvent choisir de détourner et de le renverser au ménage auquel il appartient. Les ménages ont la possibilité de récupérer juste une partie de la fraction (λ) détournée soit $(1 - \lambda)$. L'ensemble de la somme détournée par les intermédiaires financiers est trop onéreuse à récupérer. En raison de ce risque, les ménages sont plus réticents à prêter leur épargne aux différents intermédiaires financiers pour investissement. Afin que les ménages aient une certaine confiance et soient disposés à prêter leurs fonds aux intermédiaires financiers, la condition suivante doit être respectée :

$$4) V_{jt} \geq \lambda Q_t S_{jt};$$

Avec

$$\begin{aligned}
 5) V_{jt} &= v_t * Q_t S_{jt} + \eta_t N_{jt}; \\
 V_{jt} &= v_t * (N_{jt} + B_{jt+1}) + \eta_t N_{jt};
 \end{aligned}$$

$$V_{jt} = N_{jt}[\nu_t * (1 + B_{jt+1}) + \eta_t];$$

La variable (ν_t) est interprétée comme étant le gain marginal actualisé attendu pour le banquier lorsque le bilan des intermédiaires financiers, notamment les actifs ($Q_t S_{jt}$) augmente d'une unité. Ceci, en maintenant constante la valeur nette des fonds propres (N_{jt}). La variable (η_t) dans l'équation est la valeur actualisée attendue d'une unité supplémentaire des fonds propres (N_{jt}) tout en maintenant constante la quantité de créance sur les entreprises non financières (S_{jt}). Toute somme faite, il faut ainsi que le but de maximisation des activités financières du banquier soit supérieur à sa fraction du bilan qui lui est possible de détourner. Pour exercer dans leur pleine potentialité de leur activité financière, les intermédiaires ont la possibilité d'accroître leurs fonds propres. Notons tout d'abord que nous pouvons exprimer les contraintes d'incitation sous la forme :

$$6) \eta_t N_{jt} + \nu_t * Q_t S_{jt} \geq \lambda Q_t S_{jt};$$

Si cette contrainte s'impose, alors les actifs que le banquier pourra acquérir dépendront positivement de ses fonds propres :

$$7) Q_t S_{jt} = (N_{jt} + B_{jt+1}) = \frac{\eta_t}{\lambda - \nu_t} N_{jt}$$

$$Q_t S_{jt} = \phi_t N_{jt}$$

Où ($\phi_t = \frac{\eta_t}{\lambda - \nu_t}$) est le ratio des actifs intermédiaires par le secteur privé sur les fonds propres, que nous appellerons le ratio de levier (privé). En maintenant (N_{jt}) constant, l'expansion de (S_{jt}) augmente l'incitation des banquiers à détourner des fonds. La contrainte (6) limite le ratio de levier des intermédiaires au point où l'incitation du banquier à tricher est exactement contrebalancée par le coût. À cet égard, le problème d'agence conduit à une contrainte de capital endogène sur la capacité de l'intermédiaire à acquérir des actifs. Étant donné ($N_{jt} > 0$), la contrainte ne lie que si ($0 < \nu_t < \lambda$). Dans ce cas, il est rentable pour le banquier d'étendre ses actifs (depuis le $\nu_t > 0$). Notez que, dans cette circonstance, le ratio de levier que les déposants toléreront augmente en (ν_t). Plus grand est (ν_t), plus le coût d'opportunité pour le banquier d'être contraint à la faillite est élevé. Si (ν_t) dépasse (λ), la contrainte incitative ne lie pas : la valeur de franchise de l'intermédiaire dépasse toujours le gain de détournement de fonds. Dans

l'équilibre que nous construisons ci-dessous, sous des valeurs de paramètres raisonnables, la contrainte se lie toujours dans une région locale de l'état stationnaire.

Nous pouvons maintenant exprimer l'évolution de la valeur nette du banquier comme :

$$8) N_{jt+1} = [(R_{kt+1} - R_{t+1}) \phi_t + R_{t+1}] N_{jt};$$

À noter que la sensibilité de (N_{jt+1}) à la réalisation ex post de l'excès de rendement $(R_{kt+1} - R_{t+1})$ est croissante dans le ratio de levier (ϕ_t) . De plus, il s'ensuit que :

$$9) z_{t,t+i} = \frac{N_{jt+1}}{N_{jt}} = (R_{kt+1} - R_{t+1}) \phi_t + R_{t+1};$$

$$10) \chi_{t,t+1} = \frac{Q_{t+1} S_{jt+2}}{Q_t S_{jt+1}} = \frac{\phi_{t+1}}{\phi_t} z_{t,t+i};$$

Il est important de noter que toutes les composantes de (ϕ_t) ne dépendent pas de facteurs spécifiques à l'entreprise. Ainsi, pour déterminer la demande intermédiaire totale d'actifs, nous pouvons additionner les demandes individuelles pour obtenir

$$11) Q_t S_t = \phi_t N_t; \text{ Où } \phi_t = \frac{\eta_t}{\lambda - v_t}$$

Où (S_t) reflète la quantité globale d'actifs intermédiaires et (N_t) désigne le capital intermédiaire global. Dans l'équilibre général de notre modèle, la variation de (N_t) va induire des fluctuations de la demande globale d'actifs par les intermédiaires. En effet, une crise se traduira par une forte contraction du (N_t) .

Nous pouvons dériver une équation de mouvement pour (N_t) , en reconnaissant d'abord qu'il s'agit de la somme de la valeur nette du banquier existant/internautes, (N_{et}) , et la valeur nette des nouveaux banquiers entrants (N_{nt}) .

$$12) N_t = N_{et} + N_{nt};$$

Puisque la fraction (θ) de banquiers à $(t - 1)$ survit jusqu'à t , (N_{et}) est donné par

$$13) N_{et} = \theta [(R_{kt} - R_t) \phi_{t-1} + R_t] N_{t-1};$$

Notez que la principale source de variation de (N_{et}) sera les fluctuations du rendement ex post des actifs (R_{kt}). De plus, l'impact sur (N_{et}) augmente dans le ratio de levier (ϕ_t).

Le total des actifs de la période finale des banquiers sortants à (t) est $(1 - \theta)Q_t S_{t-1}$. En conséquence, nous supposons qu'à chaque période, le ménage transfère la fraction $\frac{\omega}{(1-\theta)}$ de cette valeur à ses banquiers entrants. En conséquence, dans l'agrégat,

$$14) N_{nt} = \omega Q_t S_{t-1}$$

La combinaison (13) et (14) donne l'équation de mouvement suivante pour (N_t).

$$15) N_t = \theta[(R_{kt} - R_t) \phi_{t-1} + R_t]N_{t-1} + S_{t-1}$$

- Entreprises de biens intermédiaires

C'est le chemin où les producteurs et investisseurs se rencontrent pour satisfaire leurs besoins réciproques. Les entreprises non financières concurrentes produisent des biens intermédiaires qui sont finalement vendus à des entreprises de vente au détail. Les entreprises non financières acquièrent du capital auprès des intermédiaires financiers en émettant des créances (S_t) pour amorcer leurs plans d'affaires. Les créances émises par les entreprises non financières correspondent au nombre d'unités de capital acquises (K_{t+1}). Tel discuté plus haut, une unité d'actif se transige au prix de (Q_t). Ainsi ($Q_t K_{t+1}$) est la valeur du capital acquis et ($Q_t S_t$) est la valeur des créances sur ce capital. Puis par arbitrage.

$$16) Q_t K_{t+1} = Q_t S_t$$

Les auteurs ont émis l'hypothèse que les intermédiaires financiers disposent d'informations parfaites sur l'entreprise et n'a aucun problème à faire respecter les paiements. En d'autres termes, les entreprises non financières sont garanties par l'état en cas de risque de défaut. Cette garantie élimine par la même occasion le problème d'aléas moral dans la relation contractuelle liant les entreprises non financières aux intermédiaires financiers. Ainsi, au sein du modèle développé par Mark Gertler et Peter Karadi, seuls les intermédiaires sont confrontés à des contraintes de capital pour obtenir des fonds. Mark Gertler et Peter Karadi << ces contraintes,

cependant, affectent l'offre de fonds disponibles pour les entreprises non financières et donc le taux de rendement requis sur le capital que ces entreprises doivent payer. Sous réserve de ce retour obligatoire, cependant, le processus de financement est sans friction pour les entreprises non financières >>.

À chaque instant (t), la firme produit une production (Y_t), en utilisant le capital et le travail (L_t), et en faisant varier le taux d'utilisation du capital (U_{t+1}). Soit (A_t) la productivité totale des facteurs et (ξ_t) la qualité du capital (de sorte que ($\xi_t K_t$) est la quantité effective de capital au temps (t)). Alors la production est donnée par

$$17) Y_t = A_t (U_t \xi_t K_t)^\alpha L_t^{1-\alpha} ;$$

(α) est la part des actions mises en circulation par l'entreprise en échange du financement. Ces financements peuvent provenir soit du public ou des institutions financières privées. (α) est considéré comme un paramètre conventionnel. (ξ) est un paramètre spécifique au modèle qui a été élaboré par Mark Gertler et Peter Karadi. Il correspond au transfert proportionnel qu'un ménage affecte aux banquiers entrants. À la suite de Merton (1973) et d'autres << le choc (ξ_t) est censée fournir une source simple de variation exogène de la valeur du capital. Dans le cadre du modèle, il correspond à la dépréciation économique du capital >>. (Q_t) est la valeur de marché d'une unité effective de capital. Cette valeur est déterminée de manière endogène.

- Entreprises productrices de capital

Les auteurs supposent que les ménages possèdent des producteurs de capital et sont les bénéficiaires de tous les bénéfices. Les ménages reçoivent ses bénéfices à partir de l'activité financière du membre banquier dans la famille. Une facette de l'activité financière du banquier consiste à acquérir, réparer le capital désuet et à la fin remettre le capital réparé sur le marché pour le revendre. Une seconde facette consiste à juste produire un nouveau capital. Donc les entreprises productrices de capital vendent le capital neuf et rénové. Le coût de remplacement du capital usé est l'unité. La valeur d'une unité de la nouvelle capitale est (Q_t). Bien qu'il n'y ait pas de coûts d'ajustement associés à la remise à neuf du capital, les auteurs émettent l'hypothèse qu'il y a des coûts d'ajustement de flux associés à la production de nouveau capital. En raison de ses coûts d'ajustement des flux, le producteur de capital peut réaliser des bénéfices en dehors de

l'état d'équilibre. Mark Gertler et Peter Karadi font également l'hypothèse que tous les producteurs de capital choisissent le même taux d'investissement net. Soit (I_t) le capital brut créé et $I_{nt} = I_t - \delta(U_t)\xi_t K_t$ le capital net créé, et (I_{ss}) l'investissement en régime permanent.

À quelques différences près, Mark Gertler et Peter Karadi utilisent également une variante de la règle simple de politique monétaire de John Brian Taylor, tout comme Athanasios Orphanide. Le modèle de Mark Gertler et Peter Karadi s'inscrit dans le courant d'une règle activiste de politique monétaire. En d'autres termes, la banque centrale mène à la fois une politique monétaire conventionnelle et non-conventionnelle (pouvoir discrétionnaire). En temps normal, les autorités monétaires conduisent l'économie à travers la politique monétaire conventionnelle : la règle rétroactive de Taylor spécialement basée sur les prévisions de la production potentielle (Y^*)

$$18) i_t = (1 - \rho)[i + K_\pi \pi_t + K_y (\log Y_t - \log Y_t^*)] + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t ;$$

Mark Gertler et Peter Karadi se départissent de sources de variables d'incertitudes, notamment le taux d'intérêt naturel sans risque. Les autorités monétaires essaient de calibrer le taux d'intérêt qui sera annoncé en fonction de l'écart existant entre la production totale actuellement constatée (Y_t) et celle jugée potentiellement atteignable (Y_t^*). À cet écart, on ajoute également le taux d'intérêt réel courant (i), (i_{t-1}) le taux d'intérêt qui prévalait sur les marchés à la période précédente et ainsi que l'inflation (π_t) constatée entre la période ($t - 1$) et (t). (K_π, K_y) correspondent respectivement à l'ampleur de la réaction de la banque centrale aux constats de l'inflation courant (π_t) d'une part et à l'écart de production (Y_t) par rapport à celle jugée potentielle (Y_t^*) d'autre part. Les auteurs ont préféré introduire le logarithme au niveau de la production réelle (Y_t) et potentielle (Y_t^*) au lieu du calcul de la variation en pourcentage de production totale afin que les différentes variables soient de même ordre de grandeur au sein de l'équation linéaire. La relation de Fisher : $1 + i_t = R_{t+1} \frac{E_t(P_{t+1})}{P_t}$ lie les taux d'intérêt nominaux aux taux réels. $E_t(P_{t+1})$ équivaut aux attentes formées autour du prix futur des biens (P_{t+1}) estimée à la période t . Le paramètre (ρ) répond au même principe que celui observé dans l'équation générale d'Athanasios Orphanides. Il caractérise le lissage ou le degré d'inertie au sein de l'équation, et est compris entre 0 et 1. (ε_t) est un choc exogène à la politique monétaire. (ε_t) correspond à l'élasticité de substitution entre les biens. La version de l'équation de Taylor selon

Mark Gertler et Peter Karadi est un condensé de la règle de Bernanke et Mihov, et, d'Athanasis Orphanides et John C. Williams. Mark Gertler et Peter Karadi introduisent dans leur règle de décision à la fois le paramètre de lissage (ρ) ainsi qu'un choc exogène (ε_t). Les deux auteurs supposent que cette règle du taux d'intérêt est suffisante pour mener la politique monétaire en temps normal. La seule variable inconnue et non observable à la date t est la production potentielle (Y_t^*). Les autorités monétaires s'attachent à ajuster le taux d'intérêt afin d'inciter ou d'emmener les agents économiques à concourir vers ce niveau potentiel de production et ceux dépendamment du niveau de production couramment observée. La production finale couramment observée (Y_t) est un agrégat macroéconomique constitué « de masse d'entreprises de vente au détail différenciées, qui utilisent la production intermédiaire comme seul intrant ».

La formule de la production totale finale (Y_t)

$$19) Y_t = C_t + I_t + \int \left(\frac{I_{nt} + I_{ss}}{I_{nt-1} + I_{ss}} \right) (I_{nt} + I_{ss}) + G + \tau\psi Q_t K_{t+1};$$

La production totale finale contient la consommation, l'investissement, la consommation publique, (G_t) et les dépenses d'intermédiation publique, ($\tau\psi Q_t K_{t+1}$):.

Mark Gertler et Peter Karadi caractérisent une période de turbulence comme celle survenue après l'effondrement de Lehman Brothers par un fort écart de crédit sur le marché financier. Précisément, cet écart de crédit correspond à l'écart qui existait entre les taux hypothécaires et les obligations d'État et entre les obligations d'entreprises notées (BAA) et les obligations d'État au moment de l'éclatement de la crise des *subprimes*. Dans ces conditions, la banque centrale devient réactionnaire et à l'époque s'est alors empressée de colmater les dégâts que ses écarts de crédit auraient pu causer à l'ensemble de l'économie. Pour arriver à cet objectif, la banque centrale américaine supplante les intermédiaires financiers privés. Elle intervient sur le marché à travers la politique de crédit pour deux raisons :

- Stopper l'effet de contamination de la crise à d'autres marchés.
- Soutenir les agents économiques en assainissant leurs bilans.

Concrètement, la banque centrale matérialise sa politique de crédit à travers les activités de prêt direct aux différents agents économiques à fort besoin de soutien. Celle-ci se met en place de la

manière suivante : (S_t) étant la quantité globale d'actifs intermédiaire, ($Q_t S_t$) est la valeur totale des actifs intermédiaires. La valeur totale ($Q_t S_t$) regroupe tant les actifs intermédiaires par le privé, tant par le public ou gouvernement. Ainsi soient (S_{pt}) la quantité d'actifs intermédiaires par le privé et (S_{gt}) ceux intermédiaires par le gouvernement. De fait,

$$\begin{aligned} 20) \quad Q_t S_t &= Q_t S_{pt} + Q_t S_{gt} \\ &= Q_t (S_{pt} + S_{gt}) \end{aligned}$$

Comme les intermédiaires financiers privés, la source de fonds de la banque centrale est l'épargne des ménages dans l'économie. Les ménages acceptent de prêter leurs épargnes à la banque centrale en échange d'un droit de redevance. Les transactions ainsi effectuées constituent un ensemble d'actif intermédiaire entre les mains de la banque centrale et donc du gouvernement (S_{gt}). L'intermédiation gouvernementale auprès des ménages rétribue un rendement sans risque (R_{t+1}) entre t et $(t + 1)$. Ensuite, le gouvernement achemine les fonds récoltés auprès des ménages vers les entreprises non financières en besoin de financement. Les entreprises non financières reversent un coût de (R_{kt+1}) au gouvernement pour le prêt qu'il leur a été accordé. La banque a également la possibilité d'aller chercher les fonds auprès des intermédiaires financiers privés en émettant de la dette publique. Ces intermédiaires financiers pourraient aller chercher des fonds auprès des ménages pour financer leurs dettes et projets d'investissements. En contrepartie, les intermédiaires financiers privés donneront aux ménages un certificat de dépôt comme gage de prêt. Comme il a été discuté un peu plus haut, les actifs intermédiaires par les intermédiaires financiers rapportent à ces derniers un rendement (R_{kt+1}). Ces intermédiaires privés paieront aux ménages un rendement (R_{t+1}). Les auteurs ont mis l'hypothèse que les différents rendements sont des substituts parfaits. En d'autres termes, les différents rendements sont les mêmes, indépendamment du sens de la transaction entre les différents agents économiques. La différence entre ses deux possibilités est la capacité de récolte de fonds auprès des ménages. Le problème d'aléas moral des intermédiaires privés constitue un frein à une récolte efficace et optimale des fonds des ménages d'une part. D'autre part, les intermédiaires privés sont contraints par leurs fonds propres au niveau du bilan, vu que l'étendue de leurs emprunts doit être proportionnelle à leurs capitaux propres. La banque centrale n'est pas contrainte ni par

le problème d'aléas moral ni par leurs bilans. La capacité de récolte de fonds de la banque centrale auprès des ménages est meilleure que ceux des intermédiaires financiers privés. Les coûts d'efficacité de l'intermédiation de la banque centrale qui sont mesurés par le paramètre (τ) sont également meilleurs dans les conditions d'une crise comme celle survenue à l'automne 2007. Par conséquent, supposons que la banque centrale soit disposée à financer la fraction (ψ_t) des actifs intermédiaires :

$$21) Q_t S_{gt} = \psi_t Q_t S_t$$

Elle émet des obligations d'État (B_{gt}) égales à ($\psi_t Q_t S_t$) pour financer cette activité. Son bénéfice net d'intermédiation sur une période allant de (t) à ($t + 1$) est égal à ($R_{kt+1} - R_{t+1}$) B_{gt} . Ces bénéfices nets constituent une source de recette publique et doivent être pris en compte dans la contrainte budgétaire. Étant donné que les fonds intermédiaires par le privé sont limités par la valeur nette intermédiaire, nous pouvons réécrire l'équation. (21) pour obtenir

$$22) Q_t S_t = \phi_t N_t + \psi_t Q_t S_t = \phi_{ct} N_t$$

Où (ϕ_t) est le ratio de levier pour les fonds intermédiaires par le secteur privé (voir équations (7) et (11)), et où (ϕ_{ct}) est le ratio de levier pour le total des fonds intermédiaires, tant publics que privés :

$$23) \phi_{ct} = \frac{1}{1+\psi_t} \phi_t$$

(ϕ_{ct}) dépend positivement de l'intensité de la politique de crédit, mesurée par (ψ_t).

Tout compte fait, la banque centrale injecte du crédit en réponse aux mouvements des spreads de crédit, selon la règle de rétroaction suivante :

$$24) \psi_t = \psi + \nu E_t [(logR_{kt+1} - logR_{t+1}) - (logR_k - logR)]$$

Où (ψ) est la fraction à l'état stable des actifs intermédiaires publiquement et ($logR_k - logR$) est le bénéfice net d'intermédiation de l'état stable sans turbulence. (ν) correspond au paramètre de politique de crédit de rétroaction. Il mesure le degré d'intervention de la banque centrale et a un signe positif dans l'équation ci-dessus. (E_t) désigne les attentes formées durant la période t. Selon cette règle, la banque centrale se comporte au regard de l'écart de spread observé par

rapport à sa valeur de l'état d'équilibre. Elle injecte du crédit en achetant des actifs intermédiaires privés dans le système. Ainsi, la proportion des actifs financiers de la banque centrale augmente par rapport à ceux du privé. Par cette action, la banque centrale monopolise d'une part une grande quantité du total des actifs intermédiaires qui sont en circulation. Les agents économiques, notamment les intermédiaires financiers privés, ont l'occasion d'assainir leur bilan et procéder à des ajustements judicieux. La politique de crédit de la banque centrale modère les conséquences associées à la hausse des écarts de crédits observés. Par cette action, la banque centrale essaie de maintenir la confiance des différents agents économiques à l'ensemble du système financier. L'économie dans son ensemble ne se recroqueville pas complètement sur elle-même. L'investissement global au sein de l'économie baisse moins que prévu. Pour appuyer sa volonté de soutenir et encourager les investissements des agents économiques, la banque centrale abandonne sa propension à lisser les taux d'intérêt pour ce qui a trait à la règle de Taylor qu'elle utilise en temps normal. Dans ce cas, la banque paramètre le lissage (ρ) à zéro et se débarrasse par la même occasion des mauvaises appréciations issues du taux directeur précédent. Pour mettre fin à la spirale de la crise, la banque centrale veut tout recommencer en exposant clairement le chemin qu'elle souhaite voir l'économie emprunter dans l'avenir. Par cette stratégie d'établissement du taux directeur, la banque centrale fait également l'effort de dissiper les incertitudes des agents économiques par rapport aux différents investissements dans un futur proche. La valeur attendue des différents actifs d'investissement est ainsi connue et l'économie continue de rouler en rassurant l'ensemble des agents économiques. En définitive, Mark Gertler et Peter Karadi affirment que « <<la réduction des spreads de crédit induites par la politique fournit un stimulus suffisant pour empêcher une déflation, mais pas assez pour déclencher une inflation élevée» ». Cependant, Mark Gertler et Peter Karadi précisent qu'une telle politique de crédit n'est viable et recommandée qu'en période de crise, d'où le terme discrétionnaire avec toutes les propriétés d'une politique discrétionnaires qui y sont rattachées. La crise de l'automne 2007 a vu la banque centrale se frayer un canal de transmission, de politique monétaire inédite et différente des canaux traditionnels pour atteindre ses objectifs.

3.7 Tableau récapitulatif de la revue de littérature

Tableau 1 : Résumé de la Revue de littérature - États-Unis d'Amérique (USA)

Auteurs des articles	John B. Taylor (1993, 1998)	Ben S. Bernanke et Ilian Mihov (Juin 1995)	Athanasios Orphanides et John C. Williams (Décembre, 2002)
Fonction de réaction linéaire et/ou non linéaire des autorités monétaires.	$r_t = p_t + 0.5y_t + 0.5(p_t - 2) + 2,$ $r = \pi + gy + h(\pi - \pi^*) + r^f,$	$p_t = \sum_{i=0}^k \mathbf{D}_i \mathbf{Y}_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mathbf{g}_i p_{t-i} + \vartheta_t^p.$ $v^s = -(\varphi^d + \varphi^b)u_{TR} + (1 + \varphi^b)u_{NRB} - (\alpha\varphi^d - \beta\varphi^b)u_{FFR}.$	$f_t = \theta_f f_{t-1} + (1 - \theta_f)(\hat{r}_t^* - \pi_t) + \theta_\pi(\pi_t - \pi^*) + \theta_u(u_t - \hat{u}_t^*) + \theta_{\Delta u}(u_t - u_{t-1}),$
Interprétation de la mise en pratique de la règle d'équation monétaire	<p>On ajuste le taux directeur au regard de la progression des variables d'états macro-économiques (production et inflation). Par ce fait, on stabilise l'inflation long terme au niveau voulu par les autorités monétaires.</p> <p>Hypothèse surréaliste d'absence totale d'incertitudes d'estimations, de préférences à peu près symétriques, et de structure économique linéaire.</p>	<p>On est en présence d'une règle de Taylor augmentée. Elle est augmentée par l'inclusion de chocs émanant des pratiques du marché financier. Ainsi, les autorités monétaires surveillent les tendances sur la sphère monétaire ainsi que la sphère financière, notamment le marché financier, pour établir un taux directeur, efficace et optimal. On manipule les variables macroéconomiques d'états pour obtenir l'information utile (innovations) sous forme de chocs (v^s). La règle aurait probablement été utile lors de la crise de 2007 si elle était concrètement adoptée par les autorités monétaires américaines.</p> <p>Relâche d'une hypothèse très importante qui est le cloisonnement du marché monétaire et du marché financier.</p>	<p>On fait attention surtout aux erreurs d'estimation des taux naturels d'équilibre. D'où la nécessité d'adapter la règle standard à la réalité des erreurs d'estimation et la sphère réelle de l'économie américaine. Comme solution, on inclut le degré d'inertie (θ_f) politique, dont le rôle est crucial dans le processus d'établissement d'un taux convenable pour l'économie globale. Le degré d'inertie permet à la politique monétaire d'être plus transparente et crédible aux yeux des agents économiques. On raccourcit également l'horizon temporel des variables à estimer.</p> <p>Relâche de l'hypothèse d'absence totale d'incertitudes dans les estimations des variables d'états.</p>

Tableau 2 : Résumé de la Revue de littérature - Suite - États-Unis d'Amérique (USA)

Auteurs des articles	Peter Tillmann (10 février 2010)	Mark Gertler et Peter Karadi (Octobre 2010)
Fonction de réaction linéaire et/ou non linéaire des autorités monétaires.	$i_t = \frac{\bar{k}}{\sigma\lambda_i}(\pi_t - \pi^*) + \frac{\lambda_x}{\sigma\lambda_i}x_t + \frac{1}{\theta\sigma\lambda_i}[x_t(\pi_t - \pi^*)^2]$	<p>Temps normal :</p> $i_t = (1 - \rho)[i + K_\pi\pi_t + K_y(\log Y_t - \log Y_t^*)] + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t,$ <p>Lorsque survient une crise comme celle d'automne 2007</p> <p>Écart de crédit :</p> $\psi_t = \psi + vE_t[(\log R_{kt+1} - \log R_{t+1}) - (\log R_k - \log R)],$ <p>Taux directeur :</p> $i_t = i + K_\pi\pi_t + K_y(\log Y_t - \log Y_t^*) + \varepsilon_t,$
Interprétation de la mise en pratique de la fonction de réaction des autorités monétaires	<p>La non-linéarité y est directement intégrée pour contourner l'incertitude de la pente de la courbe de Phillips. Ainsi, la réaction des autorités monétaires dépend de l'ampleur des écarts d'inflation par rapport à leur cible. Il n'y a pas de valeur seuil explicitement calculée, mais des zones d'écarts qui sont tolérés et d'autres non, qui sont ou seront fortement combattus. La préférence asymétrique des autorités monétaires autour de l'inflation est fonction du signe de la résultante de l'écart de production et inversement. Ceci étant, l'inflation est la principale variable surveillée par les autorités monétaires.</p> <p>Les auteurs souscrivent à l'hypothèse asymétrique autour de l'inflation et de la production. La non-linéarité est justifiée par une raison moins connue dans la littérature économique qu'est l'incertitude qui entoure la pente de la structure économique, même si la forme de celle-ci est présumée linéaire.</p>	<p>Lorsque l'économie suit les prérogatives des autorités monétaires prévaut une variante de la règle de Taylor qui est linéaire. On y ajoute le paramètre de lissage (ρ), et le choc exogène (ε_t). Mais en cas de crise, les autorités prennent des mesures exceptionnelles pour éviter l'écroulement de l'économie globale. La banque centrale booste l'économie en lui débarrassant de ses parasites :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantitative easing, Achats de devise, Forward guidance. <p>Les autorités monétaires tentent d'encourager les agents économiques avec un nouveau taux dépourvu de paramètre de lissage (ρ).</p> <p>Globalement, toutes les hypothèses ont été relâchées, notamment le cloisonnement du marché monétaire et financier pour faire face à une crise sans précédent. Crise qui a allié le marché interbancaire, monétaire, financier, immobilier ainsi que le marché des biens et service. Les banquiers centraux ont fait preuve de pragmatisme en utilisant tous les instruments jugés nécessaires pour éviter le chavirement de l'économie.</p>

Tableau 3 : Politique monétaire : Similarités entre les différents auteurs aux États-Unis d'Amérique (USA)

<p>Réaction commune des autorités monétaires relatives aux pays développés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les autorités monétaires se dotent de divers instruments de politique monétaire afin de s'adapter aux changements d'époques, et aux changements structurels de l'environnement économique et de ses constituants. • Beaucoup d'hypothèses doivent être relâchées afin d'apparier la règle d'équation de politiques monétaires aux nouveaux enjeux de l'environnement économique. • La nouvelle génération d'économistes de politique monétaire souscrit généralement à l'hypothèse de comportement asymétrique autour de l'inflation, en production. Ils souscrivent également à l'hypothèse à la non-linéarité de la forme de la courbe de Phillips. • La conduite de la politique monétaire passe généralement par l'utilisation du paramètre de lissage ou degré d'inertie (ρ). • Dans le cadre de l'établissement de règle d'équation de politique monétaire, le risque zéro d'estimation parfaite n'existe pas. • Les autorités monétaires font face à de nombreux défis, notamment la minimisation de la fonction de perte et d'erreurs d'estimations de variables non observables en temps réel : <ul style="list-style-type: none"> - Dans la formule de Taylor (Y^*, r^f, π^*, u^*). - Dans la formule générale d'Athanasis Orphanides ($\hat{\pi}_t^*, \pi^*$). <ul style="list-style-type: none"> - Dans la formule variante de Tillmann, (x^*, π^*) sont non observables à l'instant (t).
---	--

Tableau 4 : - Économies émergentes (Asie de l'Est, sud-est, Moyen-Orient et Amérique du Sud.)

Auteurs des articles	Fredj Jawadi, Sushanta K. Mallick, Ricardo M. Sousa (Septembre 2013)	Guglielmo Maria Caporale, Mohamad Hussam Helmi, Abdurrahman Nazif Çatık, Faek Menla Ali, Coşkun Akdenize (Septembre 2018)
Fonction de réaction linéaire et/ou non linéaire des autorités monétaires.	<p>Temps normal :</p> $i_t = \psi' z_t + \omega' z_t G(\eta, c, s_t) + \varepsilon_t.$	<p>Équation linéaire de Taylor augmentée :</p> $r_t = \alpha_0 + \alpha_1 r_{t-1} + \alpha_2 \sum_{k=1}^3 (E_{t-1} \pi_{t+k} - \pi^t) + \alpha_3 \sum_{k=1}^3 (E_{t-1} y_{t+k}) + \alpha_4 \sum_{k=1}^3 (E_{t-1} rer_{t+k}) + \varepsilon_t,$
	<p>Pour tester l'existence d'une non-linéarité Taux directeur :</p> $i_t = \beta'_0 z_t + \beta'_1 \tilde{z}_t s_t + \beta'_2 \tilde{z}_t s_t^2 + \beta'_3 \tilde{z}_t s_t^3 + \varepsilon_t^*,$	<p>Équation non-linéarité : Modèle à seuil spécifié (Threshold Autoregressive (TAR))</p> $r_t = I[\pi_{t-1} \geq \pi^*] \left[\beta_0^H + \beta_1^H r_{t-1} + \beta_2^H \sum_{k=1}^3 (E_{t-1} \pi_{t+k} - \pi^t) + \beta_3^H \sum_{k=1}^3 (E_{t-1} y_{t+k}) + \beta_4^H \sum_{k=1}^3 (E_{t-1} rer_{t+k}) \right] + I[\pi_{t-1} < \pi^*] \left[\beta_0^L + \beta_1^L r_{t-1} + \beta_2^L \sum_{k=1}^3 (E_{t-1} \pi_{t+k} - \pi^t) + \beta_3^L \sum_{k=1}^3 (E_{t-1} y_{t+k}) + \beta_4^L \sum_{k=1}^3 (E_{t-1} rer_{t+k}) \right] + \varepsilon_t.$
Comportements des autorités monétaires suivant la règle qui prévaut.	<p>Sur base des tests, l'équation non linéaire décrit mieux la dynamique économique du Brésil et la Chine que l'équation linéaire. Ainsi, la politique monétaire sous l'angle non linéaire varie selon les 2 types de régimes. La fonction et la variable de transition assurent le passage d'un régime à un autre. Le modèle (ESTR) et le taux d'inflation correspondent respectivement à la fonction et la variable de transition pour le Brésil et la Chine. Les auteurs outrepassent la forme de la courbe de Phillips lors de l'établissement de la règle d'équation non linéaire.</p> <p>Relâche de l'hypothèse de préférence symétrique et courbe de Phillips linéaire.</p>	<p>Par le rapport de quasi-vraisemblance, la règle non linéaire de Taylor décrit mieux le comportement de la banque centrale. Les deux régimes sont liés par la variable de transition qui est le taux d'inflation. La valeur seuil (π^*) est déterminée de façon endogène. Quand l'inflation n'est plus un danger, d'autres variables comme le taux de change effectif réel retiennent l'attention des autorités monétaires. La structure de l'économie selon la forme de la courbe de Phillips est négligée.</p> <p>Ces auteurs tirent avantage de la nature extensible de la règle de Taylor pour la correspondre aux besoins et profils de l'économie de ses pays émergents. Ainsi, dans la pratique, les banquiers centraux mettent à l'avant l'hypothèse des préférences asymétriques autour de l'inflation et production. La forme de la structure économique de la plupart de ses pays émergents est non linéaire (convexe ou concave).</p>

Tableau 5 : Pays émergents - Suite : Asie de l'Est, Sud-Est, Moyen-Orient et Amérique du Sud

Auteurs des articles	Trung Thanh Bui, Gábor Dávid Kiss (Février 2020)
Fonction de réaction linéaire et/ou non linéaire des autorités monétaires.	<p>Courbe de Phillips non linéaire :</p> $\pi_t = C_0 + C_1\pi_{t-1} + C_2y_k + C_3y_k^2 + \nu_t.$ <p>Preuve de non-linéarité induite par la courbe de Phillips :</p> $i_t = \alpha_0 + \rho i_{t-1} + \alpha_1\pi_{t+k} + \alpha_2y_t + \alpha_3\pi_{t+k}y_t + \alpha_4e_t + \nu_t.$ <p>Preuve de non-linéarité induite par les préférences asymétriques :</p> $i_t = \beta_0 + \rho i_{t-1} + \beta_1\pi_{t+k} + \beta_2y_t + \beta_3\sigma_{\pi,t}^2 + \beta_4\sigma_{y,t}^2 + \beta_5e_t + \nu_t.$
Réaction des autorités monétaires sur base de l'établissement du taux directeur.	Suivant les différentes équations, les économies émergentes agissent avec l'instrument de politique monétaire de façon non linéaire, en accord avec leurs préférences asymétriques (inflation, production), et la structure de leur économie qui est clairement identifiée comme non linéaire. Dans certaines économies émergentes, la classe politique a un pouvoir assez prépondérant et dépasse son cadre de prédilection. De fait, la prépondérance du pouvoir politique peut également être source de non-linéarité de l'instrument de politique monétaire. Ceci indépendamment de la structure de l'économie ainsi que des préférences asymétriques naturelles.
Réaction commune des autorités monétaires relatives aux différents pays émergents.	<ul style="list-style-type: none"> • L'équation de Taylor est structurellement augmentée par l'introduction de nouvelles variables différentes des deux déterminants standard et qui correspondent à la particularité de l'activité économique de chaque pays émergent. • Les différentes économies émergentes sont régies par une structure économique dont la forme est non linéaire. • Les différentes autorités monétaires ont des préférences asymétriques au niveau de l'inflation et la production. • Comme la règle de Taylor adaptée aux pays développés, celle adaptée aux pays émergents demande également de l'estimation. Ces estimées sont aussi non observables à l'instant t où les autorités monétaires prennent les décisions. • Quelle que soit la méthode utilisée, il y a quasi-unanimité sur la variable de transition : l'inflation. • Dans les équations non linéaires, le niveau d'inflation et la valeur seuil d'inflation déterminent les différents types de régimes. • Comme dans les pays développés, les pays émergents utilisent le coefficient de lissage pour établir les taux directeurs. • L'ingérence des pouvoirs politiques sur les décisions de politique monétaire existe et est criante dans certains pays émergents.

Tableau 6: Résumé de la politique monétaire en Afrique du Sud et du Nord

Auteurs des articles	<p>Trung Thanh Bui, Gábor Dávid Kiss (Février 2020)</p> <p>Afrique du Sud (Pays émergent.).</p> <p>J'ai juste isolé la république de l'Afrique du Sud de l'étude précédente.</p>	<p>Imen Kobbi & Foued badr Gabsi (10 décembre 2019)</p> <p>Tunisie (Pays pré-émergent.).</p>
Fonction de réaction non linéaire des autorités monétaires.	<p>Courbe de Phillips non linéaire :</p> $\pi_t = C_0 + C_1\pi_{t-1} + C_2y_k + C_3y_k^2 + \nu_t.$ <p>Preuve de non-linéarité induite par la courbe de Phillips :</p> $i_t = \alpha_0 + \rho i_{t-1} + \alpha_1\pi_{t+k} + \alpha_2y_t + \alpha_3\pi_{t+k}y_t + \alpha_4e_t + \nu_t.$ <p>Preuve de non-linéarité induite par les préférences asymétriques :</p> $i_t = \beta_0 + \rho i_{t-1} + \beta_1\pi_{t+k} + \beta_2y_t + \beta_3\sigma_{\pi,t}^2 + \beta_4\sigma_{y,t}^2 + \beta_5e_t + \nu_t.$	<p>Courbe de Phillips non linéaire :</p> $\pi_t = \theta E_t\pi_{t+1} + \left(\frac{ky_t}{1 - k\tau y_t}\right) + S_t$ <p>Établissement du taux directeur :</p> $i_t = (1 - \rho)\{(c_0 + c_1(\pi_t - \pi^*) + c_2(y_t) + c_3(\pi_t - \pi^*)^2 + c_4(y_t)^2 + c_5[(\pi_t - \pi^*)y_t] + \rho i_{t-1} + \nu_t$
Réaction des autorités monétaires sur base de l'établissement du taux directeur.	<p>La structure économique de l'Afrique du Sud est concave, ce qui influence la politique monétaire du pays. En période de récession, les autorités adoptent une approche stricte contre l'inflation tout en privilégiant la croissance économique pour éviter un ralentissement. Cette dynamique explique leur stratégie non linéaire et contextuelle dans l'ajustement du taux directeur.</p>	<p>La structure économique de la Tunisie est convexe. Ainsi, les autorités monétaires préfèrent sacrifier la croissance des activités de production pour combattre une inflation trop persistante, surtout à partir de 2014. À des niveaux d'inflation acceptables, la croissance de la production globale est vivement encouragée, surtout après la période postrévolutionnaire.</p>
Réaction commune des autorités monétaires relatives aux différents pays d'Afrique.	<ul style="list-style-type: none"> • L'inflation semble être la variable reine dans l'optique de politique monétaire des autorités monétaires africaines. • Comme dans les pays développés, émergents, les pays africains utilisent le coefficient de lissage lors de l'établissement du taux directeur. • Les autorités monétaires africaines passent également par l'extrapolation de variables non observables pour assurer leur politique monétaire. • Suspicion d'ingérence et d'influence de pouvoir politique dans la sphère monétaire. • Les différentes autorités ont des préférences asymétriques clairement avouées au niveau de l'inflation et de la production. • Forme non linéaire de la structure économique des économies africaines étudiées sous l'angle de la courbe de Phillips. 	

Tableau 7: Préoccupation du présent travail-Communauté en voie de développement

Banque centrale	Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA),
Fonction de réaction linéaire et/ou non linéaire de la Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO).	<p>Gap</p> <p>Laquelle des fonctions, linéaire ou non linéaire, décrit mieux le comportement de fixation de l'instrument de politique monétaire de la BCEAO ?</p> <p>Quelle est la forme de la structure économique de l'espace (UEMOA) ?</p> <p>La BCEAO, a-t-elle des préférences asymétriques au niveau de l'inflation, de la production ?</p>
Réaction de la BCEAO sur base de l'établissement du taux directeur.	<p>Gap</p> <p>Quel est le comportement de la BCEAO lorsque les agrégats macroéconomiques varient ?</p> <p>Comment la BCEAO réagit-elle face à différents chocs tels que la crise financière et l'instabilité politique ?</p>
Comportements similaires	Face aux déviations des agrégats macroéconomiques, le comportement global de la BCEAO est-il en accord avec ceux relevés par la littérature économique et financière ?

3.8 Conclusion partielle de la revue de littérature

La revue de littérature nous a permis de comprendre la flexibilité et l'adaptabilité dont doivent faire preuve les autorités de politiques monétaires dans le cadre de l'exercice de leur mandat. En effet, le monde économique et financier est en perpétuelle évolution. Nous assistons à l'émergence de nouveaux profils et types d'agents économiques, d'instruments financiers, et d'activité économique et financière. À cela, nous pouvons également ajouter la mondialisation, qui a certes de nombreux avantages, mais qui met également à l'épreuve les différentes économies en cas de dysfonctionnement. Bref, les différentes économies sont davantage vulnérables à différents chocs endogènes et exogènes qui mettent à mal la pérennité d'un espace économique. Les différents chocs n'étant généralement pas de même nature, une fonction de réaction linéaire et mécanique ne pourrait pas réguler efficacement et optimalement un tel espace économique. Face à la nature instable des chocs, les autorités monétaires averties et responsables ajustent leurs instruments de politique monétaire afin de minimiser les conséquences d'erreurs d'estimation, de jugement ou de chocs imprévisibles. Les différents articles abordés dans cette revue nous attestent que l'établissement du taux directeur par les autorités monétaires est entré dans une nouvelle ère. L'ère d'une discréption diluée dans l'établissement du taux directeur par les autorités monétaires. Une discréption qui reflète les préférences asymétriques, la forme de la structure économique selon la courbe de Phillips, l'indépendance des autorités monétaires, et, dans les cas extrêmes, l'appel à la politique non conventionnelle. Ainsi, conformément aux enseignements tirés de cette revue de littérature, notre mémoire postule que la non-linéarité de l'instrument de politique monétaire traduit cette discréption diluée dans la prise de décision des autorités monétaires.

Chapitre 4 : Présentation de l'union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA)

Fondée le 10 janvier 1994, l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) a renforcé les fondations d'une coopération monétaire préexistante, l'Union monétaire ouest-africaine (UMOA), établie en mai 1962. Ces deux traités coexistent en vue d'une amélioration des relations économiques et monétaires entre certains états de l'Afrique de l'Ouest. Précisément, ces deux traités œuvrent dans le sens « d'assurer une totale liberté de circulation des personnes, des capitaux, des biens, des services et des facteurs de production, ainsi que la jouissance effective du droit d'exercice et d'établissement pour les professions libérales, de résidence pour les citoyens sur l'ensemble du territoire communautaire. ». Actuellement, l'union compte huit états en Afrique de l'Ouest, on en dénombre : le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, la Guinée-Bissau, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo. Ses huit états occupent une zone d'activité économique d'une superficie de 3 506 126 km². Les chefs d'État des différents pays signataires dirigent en conférence l'union économique et monétaire. Lorsque nous nous rapportons aux spécificités de la zone, deux profils économiques se dégagent au sein de l'union : des économies côtières et sahariennes. Ainsi, par la force des besoins, opportunités économiques et financières, l'espace UEMOA est devenu un grand carrefour d'échange économique et financier entre les pays signataires de l'UEMOA et les différents partenaires économiques et financiers étrangers (pays développés et émergents). En effet, l'économie de l'espace UEMOA est fortement liée et influencée par les conditions économiques et monétaires internationales. Les principales activités économiques de la zone sont l'agriculture des produits agricoles, les matières premières, et l'exploitation des ressources naturelles et minières. Certaines matières premières, ressources naturelles et minières de la zone sont assez convoitées sur les marchés internationaux et sont destinées à l'exportation. À l'inverse, non seulement les capitaux étrangers, des denrées alimentaires, ainsi que la technologie est importée des pays développés, émergents à destination des pays signataires de l'UEMOA. Ainsi, dans le souci d'avoir un pouvoir de négociation considérable avec les différents partenaires, l'union s'est dotée d'une monnaie commune qui est

utilisée par tous les pays signataires, le franc de la communauté financière africaine. Devenue effective en date du 12 mai 1962, la monnaie de l'UEMOA a la particularité d'être appariée à une autre monnaie de référence, le franc français, puis maintenant apparié à l'euro. En vertu de ses deux accords, dont la dernière convention de compte d'opérations conclu le 21 décembre 2019 entre la République française et l'Union Monétaire, le trésor français garantit l'entièr e convertibilité du franc de la Communauté financière africaine (CFA). Cela étant, le revers de la médaille de l'arrimage du franc CFA à l'euro, est l'abandon de la souveraineté de la valeur de la monnaie. En effet, l'institution de l'UEMOA chargée de l'émission de franc CFA n'a pas de pouvoir direct sur la valeur du franc CFA, qui est continuellement fixe par rapport à l'euro. L'institution responsable de l'émission de la monnaie de l'UEMOA est la Banque centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO). La BCEAO est dirigée par un conseil ministériel comprenant les ministres des Finances des différents pays membres. Ce conseil se réunit au moins deux (2) fois par an, et l'objectif de la politique monétaire de la BCEAO consiste à : « élaborer et mettre en œuvre la politique économique et monétaire de l'UEMOA de façon à préserver la valeur interne et externe de sa monnaie, le franc de la communauté financière africaine (F CFA) ». Dans le cadre de sa mission, l'institution privilégie une régulation indirecte de la liquidité par le biais des mécanismes de marché. En d'autres termes, le taux d'intérêt est devenu l'instrument privilégié de régulation à court terme de la liquidité au sein de l'union depuis 1989. Tout compte fait, l'objectif profond de la stratégie de l'UEMOA est de créer un front commun pour avoir, d'une part, un pouvoir de négociation considérable sur les différents produits de la zone à l'échelle internationale. D'autre part, offrir aux différents partenaires de l'union, un marché vaste et varié afin d'attirer et d'encourager l'entrée et l'investissement de capitaux étrangers. Cet aspect est important en raison du fait que le secteur bancaire et financier de la zone est en voie de développement. C'est dans cette perspective que l'on aperçoit le rôle de la fixité de la valeur de franc CFA. En effet, elle vise intimement à éliminer toutes réticences des investisseurs étrangers par rapport aux risques inhérents aux fluctuations de change. Ainsi, pour ses différents échanges avec le monde extérieur, la BCEAO s'inscrit dans le régime de change fixe. L'adéquation entre les différents objectifs de l'UEMOA et les moyens mis en place pour atteindre ces objectifs font que la zone UEMOA est administrée par le ciblage d'inflation où la priorité de la BCEAO est la maîtrise de l'inflation.

Chapitre 5 : Modèle empirique

La partie empirique de notre mémoire s'inspire de l'article de Trung Thanh Bui et Gábor Dávid Kiss (Asymmetry in the Reaction Function of Monetary Policy in Emerging Economies). Ainsi, nous débuterons tout d'abord cette partie empirique par la compréhension de l'espace économique de l'UEMOA. Cette compréhension se fera par le biais de l'étude d'une courbe de Phillips non linéaire. Cette courbe non linéaire met en relation la pression de l'inflation à la variation de la production. Elle se décline de la façon suivante :

$$1) \quad \pi_t = C_0 + C_1\pi_{t-1} + C_2y_k + C_3y_k^2 + \nu_t.$$

Elle est fonction de l'inflation qui avait prévalu à la période précédente, de l'écart de production par rapport à son niveau potentiel, de l'écart de production par rapport à son niveau potentiel élevé au carré (y_k^2) ainsi que du choc exogène de politique monétaire (ν_t). Dans l'équation ci-dessus, le signe du coefficient associé à l'écart de production par rapport à son niveau potentiel élevé au carré (y_k^2) nous précisera la préférence naturelle de la BCEAO. Ainsi, un coefficient $C_3 > 0$ positif suggère une courbe de Phillips convexe. Un coefficient $C_3 < 0$ négatif indique une courbe de Phillips dont la forme est concave. Par contre, si le coefficient $C_3 = 0$ est nul, la relation existante entre l'inflation et la production est linéaire. Dans ces conditions, les autorités monétaires seront indifférentes entre la production et l'inflation.

Se rapportant à l'objet réel de notre mémoire, nous étudierons la règle de Taylor non linéaire, qui possède soit une préférence asymétrique, soit une courbe de Phillips non linéaire. Pour atteindre cet objectif, la partie empirique s'articulera principalement autour deux grandes équations. La première a été développée par Dolado et al. (2005), la seconde a été élaborée par Caglayan et al. (2016). L'équation de Dolado et al. (2005) éclairent l'impact d'une courbe de Phillips non linéaire sur l'établissement d'un taux directeur de la BCEAO. Par ce fait, l'étude mettra en lumière le comportement de la BCEAO en se basant sur la forme de la structure économique de l'espace UEMOA. De l'autre côté, l'équation de Caglayan et al. (2016) explicitera le rôle des préférences

asymétriques sur la fixation du taux directeur de la BCEAO. Ses deux méthodes sont assez intéressantes dans le cadre de nos différentes préoccupations qu'on a soulevées dans ce mémoire. Ainsi, la prise en compte de l'ensemble de ses différentes considérations fait évoluer la règle standard de Taylor tant dans la forme que dans le fond. Globalement, on aboutit à une règle de Taylor augmentée et non linéaire. L'augmentation fait allusion à l'inclusion de la variable « Avoirs extérieurs nets » en plus des deux agrégats fondamentaux que sont l'inflation et la production. L'extension de la règle par l'inclusion d'une variable supplémentaire s'avère nécessaire et s'explique à plusieurs égards. D'une part, elle permet à la règle d'être appariée aux caractéristiques économiques spécifiques à l'espace UEMOA. Par ce fait, la règle augmentée capture l'essentiel de l'activité, enjeu et défi économiques de la zone. La littérature économique contemporaine partage et encourage de tel affinement de la règle. En effet (La règle de Taylor de référence pourrait également être inappropriée pour les économies ouvertes soumises à des chocs externes (Svensson, 2000, Svensson, 2003) ; dans ce cas, il peut être nécessaire d'inclure à la place d'autres variables telles que le taux de change (voir, Ball, 2000, Svensson, 2000, Svensson, 2003, Obstfeld et Rogoff, 2000, Leitemo et Söderström, 2005, Ostry et al., 2012, Galimberti et Moura, 2013, Ghosh et al., 2016, entre autres)). Par ailleurs, la non-linéarité ainsi que les implications sous-jacentes (préférences asymétriques, non-linéarité de la structure économique) s'exprime au travers des différents instruments, tels le paramètre de lissage, les termes interactifs, les différentes volatilités dans les deux principales règles d'équations de politique monétaire dans notre partie empirique. Ses différentes spécifications dans les deux différentes équations mettent en exergue les pratiques réelles d'une autorité monétaire comme la BCEAO dans l'exercice de l'implémentation de son taux directeur. Dans l'ensemble, les deux modèles utilisés pour la partie empirique détaillent les subtilités et comportements calculés, logiques et non linéaires de la BCEAO lors des variations des différents grands agrégats macroéconomiques que constitue à notre avis le taux directeur de la BCEAO.

L'équation développée par Dolado et al. (2005) est une règle de Taylor non linéaire augmentée :

$$2) \quad i_t = \alpha_0 + \rho i_{t-1} + \alpha_1 \pi_{t+k} + \alpha_2 y_t + \alpha_3 \pi_{t+k} y_t + \alpha_4 a e_t + v_t$$

Où (i_t) est le taux d'intérêt à court terme (i_t) est la mesure de la politique monétaire. (i_{t-1}) est la variable qui avait prévalu à la période précédente. Le taux directeur à la période précédente

est accompagné du paramètre de lissage (ρ). (π_{t+k}) et (y_t) sont l'écart d'inflation et l'écart de production, qui sont les principales variables explicatives de la règle de Taylor. Ces deux variables sont considérées comme des variables endogènes. (ae_t) est la variable (*avoir extérieurs nets*), cette variable est censée capturer la valeur des réserves nettes que possède la BCEAO. (v_t) est la variable exprimant le choc exogène de politique monétaire. ($ae_t = voir extérieurs nets$) et (v_t) sont considérées comme étant des variables exogènes. Le cœur de la non-linéarité de la règle réside dans la variable interactive entre (π_{t+k}) et (y_t) . Les auteurs examinent l'effet de la courbe de Phillips non linéaire par rapport au signe du coefficient associé à cette valeur interactive $(\pi_{t+k}y_t)$. Ainsi, lorsque le coefficient $\alpha_3 > 0$, on est dans une situation où la non-linéarité de la règle de Taylor est conditionnelle à une courbe de Phillips convexe. Par contre, lorsque le coefficient $\alpha_3 < 0$, la non-linéarité de la courbe de Phillips est induite par une courbe de Phillips, dont la forme concave.

L'équation développée par Caglayan et al. (2016) est également une règle de Taylor non linéaire augmentée :

$$3) \quad i_t = \beta_0 + \rho i_{t-1} + \beta_1 \pi_{t+k} + \beta_2 y_t + \beta_3 \sigma_{\pi,t}^2 + \beta_4 \sigma_{y,t}^2 + \beta_5 ae_t + v_t$$

Les autorités monétaires font face à deux choix : soit une préférence pour éviter l'inflation ou soit une préférence pour éviter la récession. Le choix des autorités monétaires entre ses deux possibilités se voit à travers le signe du coefficient associé à la volatilité conditionnelle de l'inflation ($\sigma_{\pi,t}^2$) et de la production ($\sigma_{y,t}^2$). La volatilité de la production et de l'inflation est la variance conditionnelle dérivée de l'estimation GARCH (1,1). Ainsi, un coefficient positif et statistiquement significatif indique que les responsables monétaires préfèrent éviter l'inflation. Par contre, un coefficient négatif et statistiquement significatif indique que la préoccupation des autorités monétaires est d'éviter la récession.

5.1 Descriptions des données

Comme nous l'avons constaté tout au long de la revue de littérature, les concepts de non-linéarité d'une fonction de réaction des autorités monétaires, de non-linéarité de la courbe de Phillips, ainsi que les préférences asymétriques des autorités monétaires autour de l'inflation et de la production suscitent un intérêt relativement récent de la part des chercheurs en économie et en finance. Les études consacrées à ces thématiques sont également récentes. Dans cette perspective, notre étude se concentrera idéalement sur l'histoire récente du comportement de la BCEAO. Dans ces conditions idéales, la période d'étude s'étendra de janvier 2001 à septembre 2016, à une fréquence mensuelle. Toute somme faite, chacune des variables sujettes à l'étude fera l'objet d'un recensement de 189 données sur une fréquence mensuelle.

Par ailleurs, à l'image des différentes études menées sur les économies émergentes dans cette revue de littérature, le choix des variables intégrées dans notre analyse tiendra compte des spécificités propres à la zone UEMOA. Fondamentalement, notre étude privilégiera exclusivement les variables domestiques ou internes pour analyser le comportement de la BCEAO. Le choix de ses variables domestiques est principalement motivé par la relation cause-effet directe des autorités monétaires sur ses différentes variables concernées. En effet, les actions des autorités monétaires ont des impacts directs sur l'évolution ou la variation de ses variables domestiques. Inversement, la tendance ou la variation des agrégats monétaires domestiques est généralement tributaire de l'environnement ainsi que des conditions de politique monétaire implantées par ses mêmes autorités monétaires. Il importe également de noter que ses conditions de politiques monétaires sont généralement le reflet des volontés des autorités monétaires au sein de l'espace économique et monétaire qu'elles dirigent. Ainsi, donc, en accord avec le régime de ciblage de l'inflation de la BCEAO, l'instrument indirect qui est actuellement privilégié pour la régulation de la liquidité est le taux d'intérêt directeur du marché monétaire. Au sein du marché monétaire de la BCEAO, la variable qui incarne ce rôle régulateur et que nous retiendrons pour ce travail est : (Taux moyen mensuel du marché monétaire). Dans le fonctionnement de ce taux d'intérêt directeur pour la zone de l'UEMOA, on retiendra tout d'abord les deux agrégats

macroéconomiques de référence d'une règle standard de politique monétaire à la Taylor. Ces agrégats fondamentaux sont le taux d'inflation domestique, ainsi que l'écart de production (PIB_réel-PIB_potentiel).

Concernant la première variable, à savoir le taux d'inflation, il est obtenu par le taux de croissance de l'indice des prix à la consommation. Cette variable (Indice des prix à la consommation (IPC)) représente les variations de prix expérimentées par les consommateurs de la zone économique de l'UEMOA. L'indice des prix à la consommation fait particulièrement référence à l'indice harmonisé des prix à la consommation (IHPC) dans les différents pays membres de l'UEMOA. Au sein du marché monétaire de la BCEAO, la variable qui incarne l'idée de la variation du coût d'un panier fixe est : (Indice des prix à la consommation (IPC)). Les responsables de la BCEAO définissent un intervalle cible d'inflation allant de 1% à 3% sur le moyen terme. Ainsi, l'inflation cible médiane est de 2%, et cet objectif est établi sur base annuelle. De fait, pour les besoins de l'étude, nous calculerons le taux d'inflation annuel mensualisé de la manière suivante :

$$\text{Inflation}_{01-2002} = \frac{\text{IPC}_{01-2002} - \text{IPC}_{01-2001}}{\text{IPC}_{01-2001}}; \text{Inflation}_{02-2002} = \frac{\text{IPC}_{02-2002} - \text{IPC}_{02-2001}}{\text{IPC}_{02-2001}} \dots \text{Inflation}_{08-2016} = \frac{\text{IPC}_{08-2016} - \text{IPC}_{08-2015}}{\text{IPC}_{08-2015}}; \text{Inflation}_{09-2016} = \frac{\text{IPC}_{09-2016} - \text{IPC}_{09-2015}}{\text{IPC}_{09-2015}}.$$

Ce mode de calcul de l'inflation réduira de 12 notre matrice des données, soit une suppression allant de janvier 2001 à décembre 2001. Mais sur cette base, on peut aisément calculer l'écart d'inflation : Ecart d'inflation $_{01-2002} = \text{Inflation}_{01-2002} - \text{Inflation}_{\text{cible-médiane}}$...
Ecart d'inflation $_{09-2016} = \text{Inflation}_{09-2016} - \text{Inflation}_{\text{cible-médiane}}$

À propos du second agrégat macroéconomique, à savoir le produit intérieur brut (PIB), elle capture l'activité, la production globale de la zone UEMOA. Mais cette variable (PIB à prix constant) est strictement disponible sur une fréquence annuelle dans les différentes bases de données. Alors, dans le souci d'harmoniser toutes les variables sujettes à l'étude empirique sur la même fréquence, nous utiliserons un proxy au PIB à prix constant. Ainsi, conformément à la littérature économique, le meilleur proxy au PIB à prix constant est la variable indice de la production industrielle (IPI). Cet indice a l'avantage d'être disponible sur une base mensuelle d'une part.

D'autre part, en termes de corrélation, l'indice général de la production industrielle (IPI) s'avère être le plus approprié pour représenter les fluctuations économiques. À cet effet, l'indice de la production industrielle (IPI) de l'UEMOA a une forte corrélation avec le PIB de la zone UEMOA. La variable qui incarne ce proxy au niveau des comptes nationaux de la BCEAO est : (Indice BCEAO de la production industrielle). L'indice BCEAO de la production industrielle potentielle est obtenu à l'aide du filtre de Hodrick et Prescott (1997). De fait, nous substituerons dans notre modèle empirique l'écart de production ($\text{PIB}_{\text{réel}} - \text{PIB}_{\text{potentiel}}$) par l'écart de l'indice de la production industrielle (IPI) de l'UEMOA ($\text{IPI}_{\text{réel}} - \text{IPI}_{\text{potentiel}}$).

Enfin, la dernière variable est en rapport avec la particularité de la monnaie qui circule au sein de l'espace UEMOA. En effet, la valeur du franc CFA est fixée et est arrimée à l'euro. Pour contourner cette fixité de la valeur du franc CFA, nous nous tournerons encore vers un autre proxy. À cet effet (le taux d'intérêt directeur tient compte d'une variable en rapport avec le taux de couverture de l'émission monétaire, notamment les avoirs extérieurs, qui pourraient apparaître comme un objectif à part entière (BCEAO, 2013)). Ainsi donc, sur base du rapport de la BCEAO, 2013, nous inclurons la variable (avoirs extérieurs *nets*) dans les agrégats déterminants du taux directeur de la BCEAO. La variable (avoirs extérieurs *nets*) vient alors remplacer la valeur du terme d'échange de la monnaie de l'UEMOA (la valeur du franc CFA).

5.2 Description de la méthode d'estimation des modèles et des variables.

La totalité des données primaires (Taux moyen mensuel du marché monétaire, Indice des prix à la consommation (IPC), Indice BCEAO de la production industrielle (IPI) et Avoirs extérieurs nets) a été recensée dans la banque de donnée officielle de la BCEAO. Certaines données secondaires (Indice BCEAO de la production industrielle potentiel ($\text{IPI}_{\text{potentiel}}$)) est obtenu sous le filtre HP, les variances conditionnelles de l'inflation ($\sigma_{n,t}^2$), de la production ($\sigma_{y,t}^2$) sont dérivées de l'estimation GARCH (1,1)) ont été traités et obtenus par le logiciel EViews. L'estimation de ses

données secondaires a donné lieu à une perte donnée d'un degré de liberté. D'autres données secondaires, telles, l'inflation, l'écart d'inflation, l'écart de production industrielle ont été réalisés sur Excel. Tout compte fait, il existe une légère différence entre les matrices des données selon les différents modèles sujets à l'étude. Pour l'équation 1, nous composons avec une matrice de données de : 178 lignes \times 3 variables. Ces données s'étalent de janvier 2002 à octobre 2016. Les paramètres de l'équation non linéaire de la courbe de Phillips seront estimés selon la méthode des mouvements généralisés sur EViews.

L'équation Dolado et al. (2005) sera estimée avec une matrice de donnée de : 178 \times 5 variables. La période d'analyse s'étend de janvier 2002 à octobre 2016.

L'équation Caglayan et al. (2016) sera estimée avec une matrice de donnée de : 178 \times 6 variables. La période d'analyse s'étend de janvier 2002 à octobre 2016.

Les paramètres des deux dernières équations (Dolado et al. (2005), Caglayan et al. (2016)) seront également estimés par la méthode GMM (Méthode des Moments Généralisés). Cette méthode d'estimation a l'avantage de corriger non seulement les problèmes d'autocorrélation et d'hétéroscléasticité des résidus, mais aussi l'endogénéité des variables explicatives en présence desquelles les estimateurs de la méthode des moindres carrés ordinaires sont biaisés et non convergents

5.3 Analyses et interprétations

Avant tout propos, analysons d'abord les données (01-2001 à 10-2016) au travers des statistiques descriptives et racines unitaires. Cette analyse nous enseignera sur la qualité des données avec lequel nous travaillerons.

5.3.1 Statistiques descriptives

Tableau 8 : Propriétés statistiques des différentes variables

Variables Statistiques Descriptives	Taux moyen mensuel du marché monétaire	Indice des prix à la consommation (IPC)	Inflation en %	Indice BCEAO de la production industrielle	Avoirs extérieurs nets de la BCEAO
Somme X_i	732,108	16902,27	392,609196	17546,41	794444540,7
Observations : X_n	189	189	178	189	188
Moyenne : \bar{X}	3,8735873	89,43	2,20566964	92,8381481	4225768,833
Somme $(X_i - \bar{X})^2$	170,134789	18110,2369	729,042889	30484,2336	3,35221E+14
Variance : σ^2	0,90018407	95,8213593	4,09574657	161,292241	1,78309E+12
Écart type : σ	0,94878031	9,7888385	2,02379509	12,7000882	1335323,708
Mode	4,95	76,3	0	Pas d'occurrence	2710509,7
Médiane	3,705	91,39	1,94129565	91,79	4588734,7

Globalement, nous nous apercevons que la majorité des différentes variables ont statistiquement une tendance stable à travers le temps. Cependant, malgré cette tendance globale stable, les variables fluctuent autour de leurs moyennes respectives. Dans cette perspective de fluctuations, le taux directeur de la BCEAO est le moins volatile autour de la moyenne. Cette petite volatilité du taux directeur est similaire à la majorité des différents taux des différentes banques centrales

à travers le monde. Par ailleurs, la dispersion de l'indice de la production autour de la moyenne est plus élevée que celle de l'inflation. Ceci suppose qu'au cours d'une période donnée, le niveau global de l'indice de la production industrielle (IPI) est susceptible de plus varier que le niveau général des prix des biens et services au sein de l'espace UEMOA.

La variable (avoirs extérieurs nets) a un écart-type qui interpelle. En effet, son écart-type est extrêmement élevé, ce qui soulève des questions sur l'évolution de sa tendance globale à travers le temps.

L'analyse des différents graphes permettra de mieux comprendre le comportement des différentes variables d'une part. D'autre part, elle permettra de déceler les spécificités propres à chacune des variables durant la période d'analyse.

5.3.2 Graphique des variables

La figure suivante montre les graphiques des séries de variables explicatives ainsi que le taux directeur de la BCEAO durant la période d'analyse (2000-2016).

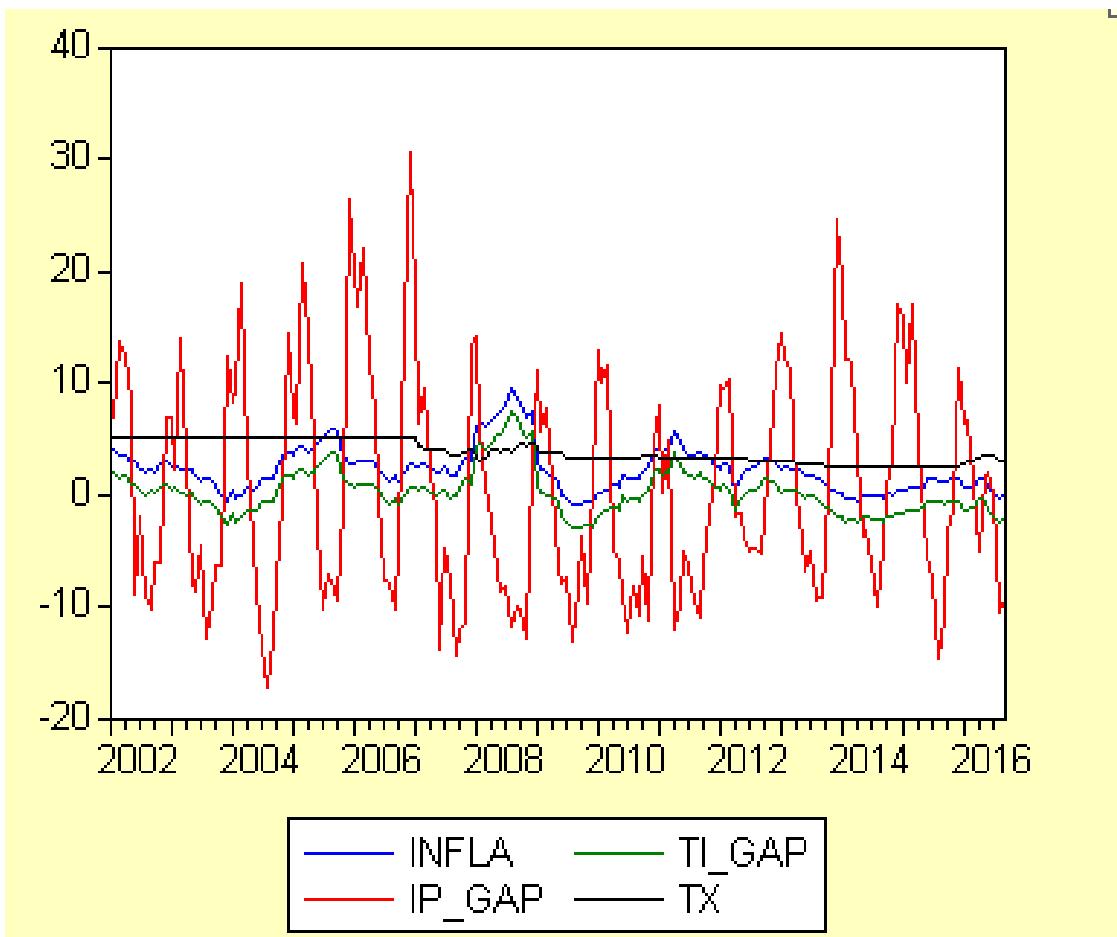


Figure 1 : Évolution des différentes variables (Taux directeur de la BCEAO; inflation; écart du taux d'inflation; Écart de l'indice de la production industrielle)

À l'exception de la variable AEN (Avoirs extérieurs nets), les autres différentes variables (Écart de l'indice de la production industrielle ; taux directeur ; Écart d'inflation et taux d'inflation) ont une tendance globalement stable. Toute proportion gardée, elles fluctuent toutes au sein d'une fourchette bien déterminée qui leur est propre. L'analyse préliminaire des statistiques descriptives supporte l'analyse graphologique en matière de fluctuations et de tendance globale.

Taux directeur de la BCEAO : Au cours de la période d'analyse, le taux directeur a une tendance stable. Globalement, la BCEAO a procédé à un lissage de son taux directeur lorsqu'elle insuffle une augmentation ou une diminution au fur du temps. Ainsi, de 2001 à 2006, le taux directeur traverse le temps de façon stable. Cette stabilité est observée en dépit des fluctuations

momentanées des autres variables (Écart de l'indice de la production industrielle ; Écart d'inflation et Taux d'inflation et Avoir extérieur net). Durant la crise des *Subprimes*, la BCEAO rompt cette stabilité pour un moment (2007 à 2009). De fait, la BCEAO adapte progressivement son taux directeur aux urgences du moment (menaces de récession (détérioration de l'écart IPI), perte du pouvoir d'achat (déflation)). Au lendemain de la crise des *Subprimes*, la BCEAO a procédé à une légère correction de son instrument de politique monétaire. Ainsi, le taux directeur a baissé d'un cran. À vue d'œil, la BCEAO rompt avec sa politique habituelle de stabilité du taux directeur que durant les périodes de fortes turbulences économiques (crise des *subprimes* (2007-2019), recrudescence des tensions géopolitiques à partir de 2015). Outre ses différentes périodes de force majeure, la BCEAO table sur la clarté et la stabilité de son instrument de politique monétaire afin d'assurer la quiétude des différents agents économiques.

Inflation et écart du taux d'inflation : Malgré une tendance globale stable, l'inflation a subi de nombreuses perturbations (déflation et forte inflation) durant la période d'analyse. Ces différentes fluctuations semblent se succéder de façon cohérente en respectant le cycle de vie économique de l'UEMOA. Mais en dépit de la présence des différentes phases (déflation et forte inflation), le graphique ne semble pas montrer de tendance saisonnière ou cyclique à répétition tout au long de la période d'analyse. L'inflation a atteint son apogée durant la période fatidique de la crise des *subprimes*. L'inflation est la résultante de plusieurs facteurs, tels que les coûts des facteurs de production, notamment le pétrole, les conditions climatiques, les tensions géopolitiques, etc. Ces facteurs sont souvent hors du contrôle de la BCEAO. De fait, le sens du niveau des prix peut avoir un aspect aléatoire, surtout sur le long terme. Notons également que l'inflation évolue en sens opposé avec l'écart de l'indice de la production industrielle montrant une certaine relation entre les deux variables.

Écart de l'indice de la production industrielle : L'examen visuel permet de constater des phases similaires d'une année à l'autre. Ces similitudes permettent de dégager une tendance cyclique d'une année à l'autre durant la période d'analyse. Mais les amplitudes des phases (contraction et expansion) sont plus élevées avant 2008 comparées aux années postérieures à la crise de 2008. Accordé à l'analyse des statistiques descriptives, on s'aperçoit que, visuellement,

l'amplitude des fluctuations de la variable écart de l'indice de la production industrielle (IPI) est plus élevée que les autres variables (Écart de l'indice de la production industrielle ; taux directeur ; Écart d'inflation et Taux d'inflation).

La figure 2 retrace particulièrement l'évolution de la variable avoir extérieure net au cours de la période d'analyse.

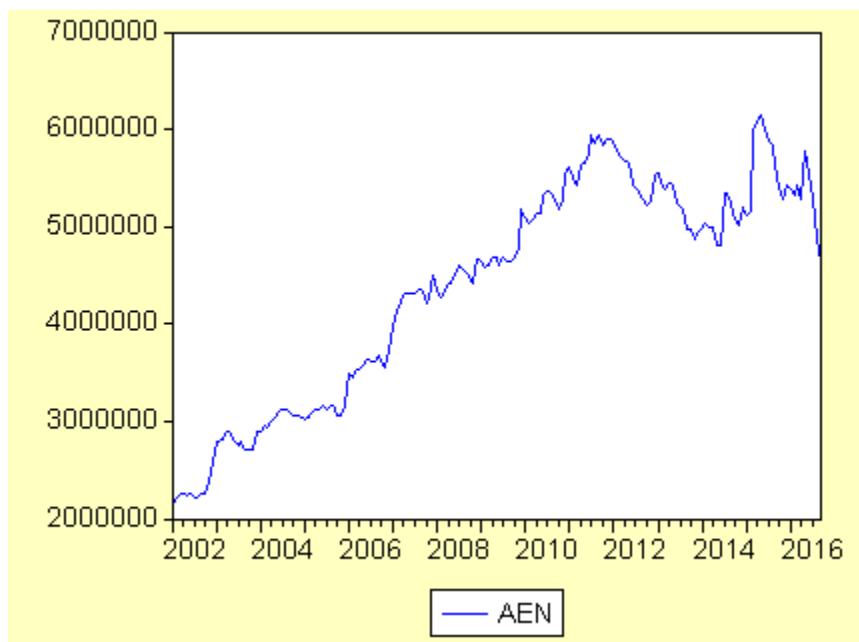


Figure 2 : Évolution de l'Avoir extérieur net (AEN) de la BCEAO

La variable AEN (Avoir extérieur net) a une tendance bien visible qui est croissante. À part la tendance de plus en plus croissante à travers le temps, on n'observe pas de phénomène saisonnier ou cyclique au cours de la période d'analyse. Sans considération du contexte et des autres variables, les différentes fluctuations de l'avoir extérieur net semblent être plus ou moins aléatoires.

À la lumière de l'analyse des graphes, les variables (Écart de l'indice de la production industrielle ; taux directeur ; Écart d'inflation et Taux d'inflation) semblent évoluer autour de leur moyenne respective. Ces différentes moyennes paraissent être stables à travers le temps et leurs variances aussi. Le test de stationnarité pourra nous éclairer statistiquement sur le caractère constant ou inconstant des propriétés statistiques des différentes variables.

Mais la variable Avoir extérieure nette (AEN) ne souffre pas d'ambiguïté : à vue d'œil, les propriétés statistiques sont variantes à travers le temps. La série semble être non stationnaire, cependant, nous ne pouvons pas affirmer si la tendance est linéaire ou stochastique. Le test de Dickey Fuller augmenté permettra d'identifier si la tendance est linaire ou stochastique.

5.3.3 Corrélation croisée

Tableau 9 : Corrélation croisée des quatre variables

Corrélation croisée	Taux directeur	Inflation	Écart de l'indice de la production industrielle	Avoir extérieur net
Taux directeur	1.000000	0.033189	0.224983	-0.728367
Inflation	0.033189	1.000000	0.129982	-0.026646
Écart de l'indice de la production industrielle	0.224983	0.129982	1.000000	-0.009124
Avoir extérieur net	-0.728367	-0.026646	-0.009124	1.000000

L'analyse du tableau de corrélation croisée nous permet de voir les liaisons entre les différentes variables de l'étude. Ainsi, on aperçoit qu'il y a une forte corrélation négative (-0.728367) entre le taux directeur de la BCEAO et les avoirs extérieurs nets. En d'autres termes, une augmentation des avoirs extérieurs nets signale une forte chance d'une baisse du taux directeur de la BCEAO et inversement. Ce constat se voit même graphiquement lorsqu'on regarde l'évolution des deux variables durant la période d'analyse. En effet, on remarque une baisse légère du taux directeur de la BCEAO de 2000 à 2016, tandis que, durant la même période, les avoirs extérieurs nets sont en forte augmentation.

La corrélation entre le taux directeur et l'écart de l'indice de la production industrielle est de 0.224983, ce qui n'est pas négligeable. Donc, la BCEAO réagit à un écart de plus en plus grand de

l'écart de l'indice de la production industrielle par une augmentation du taux directeur. Les deux variables (le taux directeur et l'écart de l'indice de la production industrielle) évoluent dans le même sens. Cependant, leurs évolutions ne sont ni mécaniques ni instantanées dans la mesure où la force de leurs liaisons n'est pas parfaite.

Par ailleurs, la corrélation existante entre l'inflation et l'écart de l'indice de la production industrielle est également positive, environ de 0.129982. Ainsi, l'inflation et l'écart de l'indice de la production industrielle évoluent dans le même sens. Mais l'interprétation de ce dernier résultat doit aller au-delà des chiffres. En effet, une surproduction assez conséquente de l'écart de l'indice de la production industrielle peut engendrer une escalade des prix dans le futur, puisqu'on est au-delà de nos potentialités. Dans ce cas, les deux variables (l'inflation et l'écart de l'indice de la production industrielle) peuvent évoluer dans le même sens, tel le montre la corrélation croisée (corrélation croisée entre l'inflation et l'écart de l'indice de production = 0.129982). Un autre cas peut également se présenter : contraction du niveau de l'écart de production industrielle. Un tel état de fait peut-être un terreau fertile à une pénurie de biens et services. Ce type de pénurie entraîne généralement une diminution d'offre de biens et services qui à son tour impactera le niveau des prix à la hausse, d'où l'accroissement du niveau de l'inflation. Dans ces conditions, les deux variables (l'inflation et l'écart de l'indice de la production industrielle) évoluent en sens opposé comme on l'aperçoit sur le graphique d'évolution des variables. On peut également ajouter que l'évolution des deux variables n'est ni mécanique ni instantanée vu la force de leur relation (corrélation croisée entre l'inflation et l'écart de l'indice de production = 0.129982).

5.3.3.1 Test de Stationnarité

Tableau 10 : Test de stationnarité de Dickey-Fuller augmenté

Test de Dickey-Fuller augmenté					
Hypothèses	Ho: La série n'est pas stationnaire			Ha: La série est stationnaire	
Statistiques Variables	Probabilité empirique	Comparaison	Seuil de significativité théorique	Conclusions	Décisions
Taux directeur	0.0661	>	0,05	Non stationnaire	Non rejet de Ho
Inflation	0.1807	>	0,05	Non stationnaire	Non rejet de Ho
Écart d'inflation	0.1807	>	0,05	Non stationnaire	Non rejet de Ho
Écart de l'indice de la production industrielle	0.3660	>	0,05	Non stationnaire	Non rejet de Ho
Avoir extérieur nette	0.2670	>	0,05	Non stationnaire	Non rejet de Ho

Les résultats du test de Dickey-Fuller augmenté montrent que les séries des différentes variables sont non stationnaires, leur probabilité empirique individuelle est supérieure au seuil de significativité théorique de 0,05. Ainsi, les propriétés statistiques (espérance, variance, autocorrélation) des différentes variables varient dans le temps. On ne peut donc pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les différentes séries temporelles des différentes variables ne sont pas stationnaires. En se basant sur cette première constatation, on peut affirmer que les différentes séries des différentes variables sont soit de l'ordre 1, soit de l'ordre I (1). À ce stade, nous allons alors procéder à un autre test de Dickey-Fuller augmenté sur la différence première des différentes séries des différentes variables. Ce test supplémentaire de Dickey-Fuller augmenté sur la différence première des différentes séries permettra de savoir si le processus sous-jacent des différentes séries est intégré d'ordre 2.

5.3.3.2 Test de Stationnarité sur la différence première

Tableau 11 : Second test de stationnarité de Dickey-Fuller augmenté

Test de Dickey-Fuller augmenté					
Hypothèses	Ho: La série n'est pas stationnaire			Ha: La série est stationnaire	
Statistiques Variables	Probabilité empirique	Comparaison	Seuil de significativité théorique	Conclusions	Décisions
Taux directeur	0,0000	<	0,05	Stationnaire	Rejet Ho
Inflation	0,0000	<	0,05	Stationnaire	Rejet Ho
Écart d'inflation	0,0000	<	0,05	Stationnaire	Rejet Ho
Écart de l'indice de la production industrielle	0,0000	<	0,05	Stationnaire	Rejet Ho
Avoir extérieur net	0,0000	<	0,05	Stationnaire	Rejet Ho

Ce second test sur la différence première des différentes séries montre que ces dernières sont stationnaires. On peut alors rejeter l'ensemble des différentes hypothèses nulles dans la mesure où la probabilité empirique de la différence première de la série des différentes variables est inférieure au seuil de significativité théorique de 0,05. Ce résultat implique alors que les différentes variables ne sont pas intégrées d'ordre 2.

À la lumière des deux tests (série originale, différence première) de Dickey-Fuller augmenté, nous pouvons affirmer que toutes les séries sont non stationnaires et intégrées d'ordre 1. Dans ce cas, il existe une relation de cointégration entre les différentes variables. Cette relation de cointégration nous permet d'estimer nos spécifications sans utiliser les variables en différence première.

5.4 Résultats empiriques

Dans les différentes équations qui suivent, le k équivaut à l'indice d'anticipation. Il indique l'horizon d'anticipation des autorités monétaires. k est calibré à une fréquence mensuelle, soit un mois, et est compris entre 0 et 12. Ce k est maniable et flexible, un k élevé s'accorde avec un niveau de risque élevé, puisque l'horizon d'estimation des agrégats macroéconomiques est lointain. Un k petit s'accorde avec un faible risque d'incertitude parce qu'on a un dessin plus éclairé de l'avenir proche. Dans ces conditions, on intègre plus d'informations dans nos prévisions afin qu'elle soit la plus réaliste possible.

Par exemple, étant donné que l'inflation à $t = 0$ est connue, k permet de projeter une estimation de l'inflation dans le futur. Ainsi, lorsque $k = 2$, on veut estimer l'inflation dans deux périodes, soit dans deux mois.

En d'autres termes, il indique sur quel laps de période les autorités monétaires placent leurs prévisions.

Dans le cadre de notre mémoire, nous avons ajusté k égale à 3 (trimestriel) afin d'obtenir des coefficients significatifs au seuil de significativité théorique de 0,05.

5.4.1 Équation non linéaire de la courbe de Phillips

L'étude de l'équation de la courbe de Phillips non linéaire permet d'entrevoir globalement l'essence du tissu économique de l'espace UEMOA. Soit l'équation suivante :

$$\pi_t = C_0 + C_1 \pi_{t-1} + C_2 y_k + C_3 y_k^2 + v_t$$

En adaptant les données de la BCEAO à la présente équation, on obtient les résultats dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Statistiques détaillées - GMM - Courbe de Phillips non linéaire

Estimation de la courbe de Phillips non linéaire des pays de l'UEMOA					
	k	\widehat{C}_0	π_{t-1}	y_k	y_k^2
UEMOA	3	0.194337 (0.123821)	1.001167 (0.030885)	0.018533 (0.009016)	-0.001883 (0.001080)

Au regard du rapport détaillé, le pouvoir de prédiction du modèle non linéaire est fort. En effet, 86,61 % de l'inflation courante est expliquée par le modèle estimé. Par-dessus tout, le modèle global est statistiquement significatif. C'est le cas, car la valeur du statisticien J, soit 0,024 0, se situe sous le seuil de signification théorique, qui est fixé à 0,05. Sur cette base, on peut donc rejeter l'hypothèse H_0 . Selon cette idée, les variables composant la partie déterministe ne méritent pas d'être prises en compte dans l'ensemble du modèle. Par ailleurs, en faisant le test unitaire sur la variable qui nous intéresse $\langle y_k^2 \rangle$, on se rend compte que la variable n'est pas significative. En effet, la probabilité associée à la variable $\langle y_k^2 \rangle$ est de 0,0830 et est supérieur au seuil de significativité de 0,05. De ce constat, on ne peut donc pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle la variable $\langle y_k^2 \rangle$ a une place prépondérante dans le modèle. Outre cette carence du modèle en matière de significativité, notons tout de même que le coefficient associé à la variable $\langle y_k^2 \rangle$ est légèrement négatif $\widehat{C}_3 = -0.001883$. Par conséquent, la courbe de Phillips de l'espace UEMOA est concave. De l'analyse préliminaire, cette concavité a des implications à plus d'un égard dans l'établissement du taux directeur de la BCEAO. En effet, la forme de cette relation a des répercussions sur les coûts associés à la réduction de l'inflation. Rappelons que dans le cas d'une forme concave de la courbe de Phillips, (la pente de la courbe de Phillips diminue au fur et à mesure que l'excès de demande augmente dans l'économie). En d'autres termes, l'augmentation de l'inflation est moins sensible à l'accroissement de la production réelle. Partant de ce principe, les autorités monétaires engageraient moins d'efforts et de coûts dans l'intention de freiner ou de réduire la hausse de l'inflation. Ainsi, en connaissance de la forme de la courbe de Phillips de l'espace UEMOA, la BCEAO serait plus efficiente en privilégiant l'accroissement de

la production malgré une augmentation de l'inflation. Alors de prime abord, la BCEAO a une préférence asymétrique en faveur de la production par rapport à l'inflation dans l'établissement de son taux directeur.

5.4.2 Équation de Dolado et al. (2005)

La règle de Taylor augmentée et non linéaire développée par Dolado et al. (2005) se présente comme suit :

$$i_t = \alpha_0 + \rho i_{t-1} + \alpha_1 \pi_{t+k} + \alpha_2 y_t + \alpha_3 \pi_{t+k} y_t + \alpha_4 a e_t + v_t$$

En se basant sur les données mensuelles de la BCEAO, on aboutit aux résultats du tableau 13.

Cette estimation explicite l'importance de la forme de la structure économique de l'UEMOA dans les décisions d'établissement du taux directeur de la BCEAO.

Tableau 13 : Statistiques détaillées - GMM - Dolado et Al. (2005)

L'effet de la courbe de Phillips non linéaire sur la règle de Taylor							
	k	α_0	i_{t-1}	π_{t+k}	y_t	$\pi_{t-k} y_t$	$a e_t$
UEMOA	3	0.490045 (0.174261)	0.927841 (0.024598)	0.011445 (0.005302)	0.003725 (0.001873)	-0.002404 (0.000974)	-5.74E-08 (-0.002404)

Au regard du coefficient de détermination R^2 , le modèle estimé a un grand pouvoir de prédiction.

En effet, 97,3054% de la variabilité totale du modèle est expliquée par la partie déterministe qui est le modèle estimé.

Significativité globale du modèle

J-statistic	Comparaison	Seuil de significative Théorique
0.018598	<	0,05

Le J-statistic est inférieur au seuil de significativité permis de 0,05. De fait, le modèle global est statistiquement significatif au seuil de 5%. En d'autres termes, les variables prises collectivement ont un apport valable dans le modèle estimé. Par conséquent, on rejette l'hypothèse nulle selon laquelle les variables prises collectivement n'ont pas une place significative dans le modèle.

Par ailleurs, au moyen d'un test unitaire, on peut apprécier l'importance des différentes variables lorsqu'on les isole individuellement. Ainsi, pour un K=3, chacune des variables a un apport significatif au sens statistique.

Variables	Significativité empirique	<>	Seuil de significativité théorique	Conclusion	Décision
i_{t-1}	0.0000	<	0,05	Significatif	Rejet de H_0
π_{t+k}	0.0324	<	0,05	Significatif	Rejet de H_0
y_t	0.0484	<	0,05	Significatif	Rejet de H_0
$\pi_{t-k}y_t$	0.0147	<	0,05	Significatif	Rejet de H_0
$a e_t$	0.0051	<	0,05	Significatif	Rejet de H_0

La variable intérêt retardée i_{t-1} joue individuellement un rôle valable dans le modèle. Cette significativité montre que la BCEAO se conforme aux procédés usuels des autres banques centrales en matière d'établissement du taux directeur. En effet, tout comme la majorité des banques centrales, la BCEAO utilise l'instrument de prudence par excellence : le degré d'inertie. Mais dans le cas de la BCEAO, l'utilisation du degré d'inertie est le concours de bon nombre de paramètres. Tout d'abord, la BCEAO utilise le degré d'inertie pour sa raison première relevée dans la littérature économique : la maîtrise des événements brusques et inopinés en avançant

doucement dans la clarté aux yeux des agents économiques. Ensuite, l'utilisation du degré d'inertie est aussi importante pour la BCEAO à cause de la structure réelle de l'UEMOA. Cette deuxième raison se justifie par le fait que l'UEMOA est constituée de 8 pays. Ses différents pays n'ont pas la même structure, tissu et activité économique. Ils n'ont alors pas les mêmes besoins en matière de politique monétaire. Dès lors, il devient difficile d'établir un taux directeur convenable qui fasse l'unanimité auprès de tous les pays signataires. Le recours au degré d'inertie peut être un consensus pour prendre en compte les sensibilités de tous les pays de l'union. Ainsi, les taux évoluent dans un sens bien déterminé, mais à un rythme qui respecte l'intérêt de tous les pays de l'union.

La significativité au sens statistique de la variable écart du taux d'inflation $\langle \pi_{t+k} \rangle$ est attendue dans la mesure où la BCEAO a souscrit au régime de ciblage d'inflation. De fait, il n'est donc pas surprenant que la BCEAO prenne en compte la variation de l'écart d'inflation lorsqu'elle administre son taux directeur.

Pour un $k = 3$, l'écart de l'indice de la production industrielle $\langle y_t \rangle$ est statistiquement significatif aux abords du seuil de significativité théorique de 0,05. En d'autres termes, la BCEAO surveille de près le niveau de l'écart de l'indice de production industrielle pour asseoir son taux directeur. Cependant, notons que dans notre étude, l'indice de la production industrielle (IPI) est un proxy du PIB de l'UEMOA.

Il n'est pas surprenant de voir que la combinaison de la variable écart d'inflation et de la variable écart de l'indice de la production industrielle $\langle \pi_{t-k} y_t \rangle$ soit statistiquement significatif. En effet, à l'échelle individuelle, les variables d'origines $\langle (\pi_{t+k}); (y_t) \rangle$ ont statistiquement un apport valable dans le modèle. Une combinaison des deux variables renferme davantage d'informations utiles disponibles pour la BCEAO dans l'établissement de son taux directeur, d'où son haut niveau de significativité. D'ailleurs, on remarque que la probabilité empirique de la variable $\langle \pi_{t-k} y_t \rangle$ est meilleure que la probabilité empirique individuelle des variables d'origines $\langle (\pi_{t+k}); (y_t) \rangle$.

La probabilité empirique de la variable avoir extérieur net $\langle ae_t \rangle$ est inférieure à la limite du seuil de significativité théorique de 0.05. La variable $\langle ae_t \rangle$ est donc significative du point de vue statistique. Ainsi, la BCEAO fait alors l'effort d'avoir un regard sur ses avoirs extérieurs nets

dans l'établissement de son taux directeur. Ce contrôle du niveau des avoirs extérieurs nets se voit à travers un faible écart-type de la variable $\langle ae_t \rangle$, environ de 2.02E-08. Ceci montre l'envie de la BCEAO d'avoir une réserve convenable pour conserver sa solvabilité et continuer à se financer sur les marchés internationaux.

Tout compte fait, toutes les variables ont individuellement un faire-valoir statistique au sein du modèle estimé. Leurs probabilités empiriques individuelles sont inférieures au seuil de significativité théorique de 0,05.

5.4.2.1 Signes attendus et interprétations des différents coefficients associées aux différentes variables.

Outre le regard statistique, le regard économique est aussi important.

Variables	Coefficients	Signes attendus des coefficients
i_{t-1}	0.927841	Concorde avec la littérature économique.
π_{t+k}	0.011445	Concorde avec la littérature économique.
y_t	0.003725	Concorde avec la littérature économique.
$\pi_{t-k}y_t$	-0.002404	Concorde avec la littérature économique.
ae_t	-5.74E-08	Concorde avec la littérature économique.

Le signe des coefficients associés aux différentes variables concorde avec la littérature empirique en matière de politique monétaire.

- À moins d'une grande catastrophe qui nécessite une cassure avec le passé comme fut le cas de la crise des *Subprimes*, les banques centrales essaient de s'appuyer sur les taux passés pour impulser une dynamique sur les taux présents et futurs. La littérature économique montre que les banques centrales utilisent le degré d'inertie pour aller graduellement dans l'atteinte de leur objectif sur le long terme. La BCEAO ne fait pas exception à cette pratique. Dans l'établissement du taux directeur, la BCEAO utilise un

fort degré d'inertie de 0.927841. On remarque cette forte utilisation du degré d'inertie par un faible écart type de la variable i_{t-1} de 0.228960.

- Étant donné que la BCEAO a souscrit au régime de ciblage d'inflation, elle combat normalement un écart d'inflation important, comme toutes les autres banques centrales sous le régime de ciblage d'inflation. Le présent modèle s'accorde avec la littérature empirique dans la mesure où le taux directeur s'accorde positivement à l'écart d'inflation par rapport à son objectif cible. Ainsi, lorsque l'écart d'inflation augmente de 1%, la BCEAO ajuste à la hausse son taux directeur de 2.784035%, toute chose étant égale par ailleurs. D'autre part, on voit également que la corrélation croisée entre le taux directeur de la BCEAO et l'inflation est positive, montrant qu'ils évoluent globalement dans le même sens.
- Le signe du coefficient associé à l'indice de la production industrielle y_t converge également dans le sens de la littérature empirique. Ainsi, lorsque la variable écart de l'indice de la production industrielle est davantage déficitaire de 1 %, la BCEAO réduit son taux directeur de 0.003725%, toute chose étant égale par ailleurs. Mais le contexte et l'environnement économique de l'espace UEMOA permettent de mieux appréhender le comportement de la BCEAO. En effet, l'espace UEMOA est une zone économique en voie de développement. La BCEAO a le souci d'une croissance efficiente des activités de production sur le long terme. Ainsi, en absolu, le taux directeur de la BCEAO est plus inélastique à un écart de l'indice de la production industrielle que les zones économiques développées et émergentes. En d'autres termes, en cas de surproduction de l'indice de production industrielle, la BCEAO réagira moins vite en augmentant les taux que pourrait faire l'Union européenne, par exemple.
- La littérature économique a révélé l'importance des avoirs extérieurs sains d'une zone économique. Aux risques d'une dévaluation ou un déficit de financement étranger, les banques centrales font attention à leurs avoirs extérieurs nets. La BCEAO fait également attention à son niveau d'avoir extérieur net lorsqu'elle établit son taux directeur. Par conséquent, si l'actif net externe de la Banque centrale des États d'Afrique de l'Ouest (BCEAO) diminue de 1 %, sa décision sera de baisser son taux d'intérêt directeur de

0,000 574 %, toutes choses étant égales par ailleurs. Il faut aussi noté que la corrélation croisée entre le taux directeur de la BCEAO et les avoirs extérieurs nets sont négatifs.

- Le terme d'interaction met en lumière les stratégies, les priorités et les préférences de la BCEAO en matière de politique monétaire. Le coefficient associé à la variable $\langle \pi_{t-k}y_t \rangle$ est différent de 0. Ce résultat montre l'absence de linéarité de la courbe de Phillips. Elle sous-entend implicitement une préférence asymétrique entre l'inflation et l'indice de la production industrielle. Ce constat va dans le sens de la littérature scientifique empirique et conforte les résultats préliminaires obtenus sous l'équation non linéaire de la courbe de Phillips. En effet, toutes les banques centrales ont des préférences asymétriques entre l'inflation et production. Cette préférence asymétrique se manifeste par une courbe de Phillips non linéaire. Dans la littérature économique, plusieurs facteurs peuvent expliquer cette courbe de Phillips non linéaire. La littérature économique parle de la présence de contraintes de capacité, de coûts d'ajustement des prix et de rigidités à la baisse dans l'établissement des salaires nominaux. Dans ce travail, l'indice de la production industrielle (IPI) remplace la production (PIB). Et le signe du coefficient associé à la variable interactive $\langle \pi_{t-k}y_t \rangle$ est négatif. La règle de Taylor non linéaire est alors conditionnelle à une courbe de Phillips concave. Spécifiquement, cette concavité de la structure économique de l'UEMOA va également dans le sens des écrits scientifiques passés. En effet, la littérature économique montre que les pays en voie de développement et émergents ont généralement une structure économique concave. Ces pays résistent plus à l'inflation que les pays développés lors des phases d'expansion en termes de production. Ceci est en grande partie attribuable aux faibles coûts des facteurs de production dans ces pays. En effet, le marché de travail de ses pays souffre d'un fléau : surabondance de main-d'œuvre plus ou moins qualifiée. Dans un tel contexte, le tissu économique de ses pays n'arrive pas à utiliser à bon escient ce capital physique pour la croissance économique. Il faut aussi ajouter la faible syndicalisation du marché de l'emploi dans ces pays (pays en voie de développement, émergents). Globalement, la surabondance de main-d'œuvre jumelée à une faible syndicalisation crée des conditions défavorables à la négociation de salaires des travailleurs. L'ensemble de tous ses facteurs unis aboutit à une structure économique de forme concave. Par ailleurs, ces pays (pays

en voie de développement, émergents) ont le souci de combler leur retard en matière de croissance économique. Les banques centrales issues de ses communautés économiques préfèrent alors soutenir la croissance en encourageant la production en dépit d'une hausse de l'inflation.

Toute somme faite, les signes des coefficients associés aux différentes variables de l'étude sont conformes aux signes attendus dans la littérature économique. À partir de ce constat, nous pouvons affirmer que le modèle est économiquement pertinent.

5.4.2.2 Stratégie de la BCEAO suite à l'évidence de la forme concave de l'espace UEMOA

L'analyse de l'équation développée par Dolado et al. (2005) montre qu'il existe une relation concave entre les deux agrégats macroéconomiques de l'UEMOA que sont l'inflation et l'indice de production industrielle (IPI). Spécifiquement (une relation concave suppose que la pente de la courbe de Phillips diminue à mesure que l'excès de demande s'amplifie). En d'autres termes, l'inflation est moins sensible et s'accroît moins rapidement lors des périodes de forte activité économique que lors des périodes de faible activité économique. Ce constat a des implications sur la manière dont la BCEAO mène sa monétaire politique monétaire au sein de l'espace UEMOA. En effet, compte tenu de cette relation concave, il est plus facile pour la BCEAO de combattre l'inflation que dans une zone régie par une relation linéaire ou convexe. À partir de ce postulat, la BCEAO arbitre en faveur d'un accroissement de l'IPI au prix d'une hausse de niveau d'inflation. Ainsi, elle établit son taux directeur prioritairement pour encourager une augmentation des activités de production plutôt que de combattre l'inflation. Cet état de fait donne le ton sur le sens des différentes variations qu'elle encourage ou combat des différents agrégats macroéconomiques (l'inflation, l'indice de la production industrielle). En effet, vu que la BCEAO encourage l'essor de la production au détriment de l'inflation, elle est à priori censée combattre plus vigoureusement une tendance récessionniste plutôt qu'une variation positive autour de la production. S'agissant de l'inflation, la BCEAO a pour mission la stabilité des prix au sein de l'espace UEMOA. Sur cette base, une baisse significative de l'inflation (la déflation) est synonyme à long terme d'un ralentissement de l'activité économique ainsi que d'une augmentation du

chômage. Alors, on se retrouve dans la situation contraire à la volonté première de la BCEAO qui est la croissance des activités de production au sein de l'union. De fait, la BCEAO aura tendance à combattre farouchement une variation négative des prix plutôt qu'une variation positive des prix. Ceci est d'autant plus vrai que l'inflation est moins sensible en période de forte activité économique, notamment à cause de la structure concave de l'économie de l'UEMOA. L'équation développée par Caglayan et al. (2016) pourra nous confirmer ou infirmer ses intuitions que nous avons émises.

5.4.3 Équation de Caglayan et al. (2016)

Une autre règle de Taylor augmentée et non linéaire développée par Caglayan et al. (2016) se décline de la manière suivante :

$$i_t = \beta_0 + \rho i_{t-1} + \beta_1 \pi_{t+k} + \beta_2 y_t + \beta_3 \sigma_{\pi,t}^2 + \beta_4 \sigma_{y,t}^2 + v_t$$

Cette dernière équation permettra de connaître les différentes déviations aimées et non souhaitées de la BCEAO autour des différents grands agrégats macroéconomiques (l'inflation, écart de l'indice de la production industrielle). Pour une meilleure précision de nos estimateurs, nous avons décidé de ne pas inclure la variable « avoir extérieur net ». $a_{et} >$ au prix d'un fort pouvoir de prédiction. Les résultats obtenus en utilisant les données de la BCEAO sont présentés dans les tableaux suivants.

Pour $k = 3$

Tableau 14 : Statistiques détaillées GMM-Équation de Caglayan et al. (2016).

	k	β_0	i_{t-1}	π_{t+k}	y_t	$\sigma_{\pi,t}^2$	$\sigma_{y,t}^2$
UEMOA	3	0.090450	0.994840	0.009985	-0.000352	-0.136403	-0.000680
		(0.026252)	(0.003842)	(0.002941)	(0.000621)	(0.013327)	(0.000330)

La seconde équation a également une bonne qualité d'ajustement et de prédiction. Son coefficient de détermination R^2 est de 96,62434%. Alors, 96,62434% des variations du taux directeur de la BCEAO sont expliquées par le modèle, ce qui est très satisfaisant.

Significativité globale du modèle

J-statistic	Comparaison	Seuil de significative Théorique
0.064397	>	0,05

Le J-statistic est supérieur au seuil de significativité permissive de 0,05. La significativité globale du modèle est remise en question aux abords du seuil de significativité de 5%. Par conséquent, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle le modèle global est statistiquement nul.

Cela étant, le test unitaire permet d'analyser l'utilité réelle des variables lorsqu'elles sont prises individuellement. À la lumière de l'étude de la t-statistique, on s'aperçoit qu'à l'exception de la variable (écart de l'indice de la production industrielle y_t) les autres variables ont un apport significatif dans le modèle sous l'angle individuel.

Échantillon= 178; $\alpha = 0,05$; Valeur de la table = 1,972

Variables	Statistique t	Valeur absolue (Statistique t)	<>	Table Valeur critique de Student	Conclusion	Décision
i_{t-1}	258.9076	258.9076	>	1,972	Significatif	Rejet de H_0
π_{t+k}	3.394735	3.394735	>	1,972	Significatif	Rejet de H_0
y_t	-0.566077	0.566077	<	1,972	Non significatif	Non rejet de H_0
$\sigma_{y,t}^2$	-2.062364	2.062364	>	1,972	Significatif	Rejet de H_0
$\sigma_{\pi,t}^2$	-10.23518	10.23518	>	1,972	Significatif	Rejet de H_0

Pour éviter la redondance, nous allons nous concentrer sur les estimés combinés de l'inflation et l'IPI gap, à savoir la volatilité conditionnelle de l'écart d'inflation $\langle \sigma_{\pi,t}^2 \rangle$, ainsi que celle de l'écart de l'indice de la production industrielle $\langle \sigma_{y,t}^2 \rangle$. Ainsi, nous apercevons que la volatilité conditionnelle de l'inflation est significative au sens statistique. Le T-test (Valeur absolue (Statistique t) = 10.23518) de la volatilité conditionnelle de l'inflation est supérieur à la valeur critique de Student 1,976. De fait, la volatilité conditionnelle de l'inflation a un rôle pertinent dans la compréhension des préférences asymétriques autour de l'inflation. De plus, la volatilité conditionnelle de l'écart de l'IPI est significative au sens statistique. Nous pouvons alors rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle la variable volatilité conditionnelle de l'écart de l'indice de la production industrielle ($\sigma_{y,t}^2$) n'est pas pertinente dans la compréhension des préférences asymétriques de la BCEAO autour de l'indice de la production industrielle.

5.4.3.1 Signes attendus des différents coefficients associés aux différentes variables

La pertinence économique des différents coefficients se voit au travers du tableau suivant :

Variables	Coefficients	Signes attendus des coefficients
i_{t-1}	0.994840	Concorde avec la littérature économique.
π_{t+k}	0.009985	Concorde avec la littérature économique.
y_t	-0.000352	Diverge avec la littérature économique.
$\sigma_{y,t}^2$	-0.000680	Concorde avec la littérature économique.
$\sigma_{\pi,t}^2$	-0.136403	Concorde avec la littérature économique.

Dans ce cas-ci, nous nous concentrerons particulièrement sur les interprétations des coefficients associés aux volatilités conditionnelles des deux agrégats (écart de l'indice de la production industrielle et l'écart du taux d'inflation par rapport à la cible de la BCEAO).

Le coefficient $\widehat{\beta}_3$ associé à la volatilité conditionnelle de l'écart de l'inflation est différent 0. Ce résultat montre de prime abord l'absence de réaction symétrique de la BCEAO autour de l'inflation. Ainsi, la vigueur de réaction de la BCEAO dépend du sens de la variation des prix. Le signe du coefficient $\widehat{\beta}_3$ associé à la volatilité conditionnelle de l'inflation est négatif, la BCEAO préfère alors éviter une variation négative des prix. En d'autres termes, la BCEAO est plus alerte et réactionnaire à une variation négative plutôt qu'à une variation positive des prix. Ce constat statistique confirme nos intuitions préalablement abordées d'une part. D'autre part, ce constat respecte également la logique de la structure économique de l'UEMOA, qui est concave. Notons aussi que le constat statistique est globalement partagé dans la littérature économique, précisément pour les économies en régime de ciblage d'inflation.

Concernant la volatilité conditionnelle de l'indice de la production industrielle $\langle \sigma_{y,t}^2 \rangle$, le coefficient $\widehat{\beta}_4$ associé à la volatilité conditionnelle de l'IPI est négatif. D'une part, ce signe confirme l'existence d'une préférence asymétrique autour de la production, telle que le préconise la littérature empirique. D'autre part, cette préférence est en faveur d'une lutte farouche contre la

récession. En d'autres termes, la BCEAO est plus réactive dans le cas d'une déviation négative de l'écart de l'indice IPI plutôt qu'une déviation positive de cette dernière. Par ailleurs, ce constat statistique concorde avec nos intuitions préalablement affirmées et respecte la forme réelle de la structure économique de l'espace UEMOA.

En définitive, l'étude explicite le comportement de la BCEAO compte tenu de la forme réelle de la structure économique de l'UEMOA d'une part. Par ce fait, on s'aperçoit que la BCEAO établit son taux directeur en encourageant prioritairement l'essor de la production (IPI), ensuite veille à la stabilité d'un niveau d'inflation acceptable et finit avec les préoccupations concernant le niveau de ses avoirs extérieurs nets. D'autre part, la BCEAO a des préférences asymétriques assumées autour des agrégats macroéconomiques (Inflation, indice de la production industrielle). La conjugaison de toutes ses considérations aboutit à un processus d'établissement non linéaire du taux directeur. De fait, les réponses aux différentes déviations sont généralement singulières, elles dépendent surtout de l'état de l'économie ainsi que du sens de déviation des agrégats macroéconomiques. Ainsi, plus les agrégats macroéconomiques évoluent dans le sens des hantises de la BCEAO, plus la BCEAO est réactionnaire. Lorsque les hantises de la BCEAO se concrétisent ou s'aggravent, la BCEAO utilise de nouveaux outils attachés à son arc de politique monétaire contemporaine. Par ce fait, elle se rapprochera des modes de politiques monétaires non conventionnels à la hauteur de ses moyens.

Chapitre 6 : Analyse des différentes modifications du taux directeur de la BCEAO

Au-delà de son estimation, sa suprématie sur l'équation linéaire, l'équation non linéaire se présente, à titre indicatif, de guide qui décrit globalement les intentions ainsi que les volontés préférentielles globales d'une autorité monétaire (BCEAO). En effet, la prise en compte des différentes préférences asymétriques, tant microéconomiques que macroéconomiques, complexifie la lecture exacte d'une modification du taux directeur lors de la variation des agrégats monétaires. Implicitement, l'équation non linéaire traduit un comportement discrétionnaire des autorités monétaires. Ce comportement discrétionnaire est teinté d'une grande dose de pragmatisme. En d'autres termes, les autorités monétaires s'imprègnent des causes profondes d'une déviation afin d'apporter une solution adéquate et singulière à un problème particulier qui dérègle l'économie. Les réponses sont généralement fonction des informations à la disposition des autorités monétaires, la nature réelle du problème combattu, l'ampleur des déviations selon le cycle de vie d'une économie. Face à ses nombreux facteurs d'incertitudes, les autorités monétaires agissent avec tact dans la mesure où les différentes interventions des autorités monétaires peuvent être motivées par différentes raisons. Ainsi, en mettant bout à bout les différentes actions discrètes des autorités monétaires (en occurrence la BCEAO), on aboutit à un procédé non linéaire de fixation des taux d'intérêt. Les principes des préférences asymétriques et discrétionnaires sont respectés lors des différentes modifications du taux directeur de la BCEAO, notamment en période de grandes variations des différents agrégats monétaires. Ainsi, au lendemain de la crise des *Subprimes*, soit de 2012 à 2015, une forte récession guettait l'économie mondiale, y compris celle de l'espace UEMOA. Face à un tel danger qui menace le niveau de production global, la BCEAO a privilégié l'encouragement de la production au moyen d'une baisse de 75 de point de base du taux directeur. Après une période d'accalmie générale économique (une bonne maîtrise de l'inflation, l'écart de production positif) de 2015 à 2016, les tensions inflationnistes ont commencé à apparaître et prirent de l'ampleur. En réponse à ses tensions inflationnistes au sein de la zone UEMOA, la BCEAO a décidé de relever les taux directeurs d'une hauteur de 100 points de base pour la période allant de 2018 à

2019. L'avènement de la pandémie de la Covid-19 illustre bien l'arbitrage entre l'inflation et la production selon les sensibilités de la BCEAO. En effet, cette période a été marquée par la dégradation des différents agrégats monétaires essentiels (hausse de l'inflation et déficit au niveau de l'écart de production). Du côté de la BCEAO, le moindre mal était la hausse du niveau d'inflation. Durant cette période, la BCEAO a alors préféré combattre la dégradation de l'écart de production aux dépens d'un accroissement du niveau d'inflation. Cette partie prise s'est manifestée par une réduction de 50 points de base de 2019 à décembre 2021. En début d'année 2022, la BCEAO a procédé à une hausse de 25 points de base de ses taux directeurs suite à la persistance du niveau d'inflation malgré la morosité de l'activité économique. Tout compte fait, les différentes modifications du taux directeur de la BCEAO n'ont pas une suite logique rectiligne. La logique non linéaire avec les hypothèses sous-jacentes est légion dans la politique monétaire contemporaine.

Chapitre 7 : Comparaison des résultats obtenus par rapport aux résultats des études antérieures.

Dans cette partie, seront abordés les éléments convergents et divergents entre les résultats obtenus dans les mémoires et les pratiques des banques centrales à travers le monde (économies développées, émergentes et économies en voie de développement). Il n'est pas question ici de mettre en exergue chaque détail, similaire ou différent, mais plutôt les composants qui pourraient étayer mes réponses aux hypothèses formulées.

Le principal élément convergent est qu'actuellement, toutes les banques centrales souscrivent à une politique monétaire discrétionnaire qu'on qualifierait de diluer. En fait, toutes les banques centrales sont conscientes que l'environnement macroéconomique dans lequel elles évoluent est miné par des instabilités de tout genre. Ses instabilités peuvent être de nature économique, financière, politique, socio-économique ou socio sanitaire. Face à ces différentes sources d'incertitudes, les banques prévoient des mesures ou des programmes qu'elles dérouleront lorsqu'un scénario prévu se présente. Ainsi, les banques centrales ont dans leurs portefeuilles

d'actions de politique monétaire une panoplie d'instruments de politique monétaire à faire valoir lorsqu'apparaît un problème bien spécifique. De fait, lorsqu'un choc ou un problème est hors de leur prévision, les banques centrales entrent dans l'inconventionnel. Ainsi, face à ces grands tas de facteurs d'incertitudes, toutes les banques centrales, quel que soit leur niveau de développement, manipulent leur taux directeur avec précaution. Elles toutes donnent une impulsion au taux directeur par rapport aux informations à leurs dispositions. D'ailleurs, elles n'hésitent pas à bousculer leur programme prévu de politiques monétaires lorsque surviennent des chocs ou des événements non désirés qui n'étaient pas préalablement pris en compte. Ainsi, lors des différentes récentes crises survenues (crises des subprimes, soulèvements populaires dans les économies émergentes et coup d'états dans les économies en voie de développement), toutes les banques centrales ont tout d'abord mis un point mort sur leurs politiques de taux existantes. Elles ont embrassé les différentes crises avec un nouveau paradigme de politique des taux. Généralement, ce nouveau paradigme des taux se caractérise par une cassure avec le passé récent ainsi qu'un assouplissement progressif de leur politique des taux. Les différentes banques centrales des différentes économies n'ont certes pas utilisé les mêmes procédés, mais la tendance globale convergeait vers un assouplissement des conditions macroéconomiques avec l'urgence d'une efficacité expresse. La juxtaposition de ces différentes considérations asymétriques conduit inéluctablement à une politique du taux directeur qui est non linéaire à travers les différentes économies (économies développées, émergentes, et en voie de développement).

Ensuite, le second élément convergent remarqué est que toutes les économies insufflent une dynamique des taux en respectant la forme de leur structure économique, ce qui en soi n'est pas surprenant. En effet, toutes les banques centrales ont des priorités et des préférences asymétriques en suivant la forme de leur structure économique (non-linéarité de la courbe de Phillips), le niveau de développement ainsi que la culture économique du pays. Les résultats du présent mémoire ainsi que les littératures économiques montrent que les différentes économies empruntent ou évitent une voie en respectant généralement ces différents paramètres si importants. La forme de la structure économique des pays développés (États-Unis, l'Union européenne) étant généralement convexe, leurs banques centrales administrent prioritairement leur taux directeur pour stabiliser le niveau de l'inflation en acceptant volontairement un certain

niveau du chômage. Les économies en voie de développement, comme l'UEMOA ayant le souci d'une croissance économique sur le long terme, ont généralement une structure économique dont la forme est concave. De fait, les banques centrales émanant de ces économies encouragent les investissements (publics et privés), les échanges de procédés technologiques et commerciaux, bref, pour rendre leurs économies attractives de plusieurs manières. Ces dernières administrent leurs taux directeurs en faveur de la croissance économique au détriment d'un regain de l'inflation. Toute somme faite, les résultats et la littérature économique montrent que les banques centrales ont des intérêts bien clairs et bien définis en fonction de leurs caractéristiques économiques. À moins qu'il ait une catastrophe qui nécessite un plan d'urgence sortant de l'ordinaire, les différentes banques centrales assoient leurs politiques des taux au tour de la forme de leur structure économique (Courbe de Phillips non linéaires) et des préférences asymétriques autour des agrégats macroéconomiques (Inflation, écart de production par rapport à son niveau potentiel).

Le principal point divergent réside au fait que certaines économies vont à contre-courant de la logique de leur structure économique (préférences asymétriques de la courbe de Phillips et autour des agrégats macroéconomiques) dans la conduite de leur taux directeur. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce déphasage entre ce qui est réellement fait par les autorités monétaires et ce que préconise le respect de la forme de la structure économique. Un premier cas peut être le fait que, dans certaines économies, les aspirations politiques emportent sur la logique et la réalité économique. Dans ces conditions, malgré les préférences originelles avérées, les décisions monétaires sont les reflets d'intérêts politiques. On voit généralement ces cas au niveau des économies émergentes (Brésil) et en voie de développement où l'indépendance de ses banques centrales pose question. Un autre cas existant généralement dans les économies émergentes et en voie de développement est le fait qu'une autorité monétaire puisse prendre en toute indépendance une voie monétaire, et ce, indépendamment des préférences asymétriques originelles selon la forme de la courbe de Phillips de l'économie. Dans ces conditions, les réactions monétaires suivent leurs sensibilités discrétionnaires. Ces réactions découlant de la sensibilité de l'autorité monétaire seront différentes d'une réaction basée sur les spécificités économiques réelles.

Chapitre 8 : Recommandations

Dans le cadre de notre mémoire, les résultats du modèle empirique sont sans équivoque.

La BCEAO a une structure économique dont la forme est concave. Par conséquent, il serait plus efficient pour les autorités monétaires de la BCEAO d'encourager et de stimuler tous les filons susceptibles d'avoir un apport qualitatif et quantitatif sur la production de la zone UEMOA. Ainsi, de façon pragmatique, la mission première de la BCEAO qu'est la stabilité de l'inflation doit aller de pair avec la croissance des activités de production. Ceci est d'autant plus vrai que, dans certaines conditions, la stabilisation de l'inflation n'entrave pas la croissance économique et le développement des activités de production de la zone. L'UEMOA possède une zone économique à fort potentiel, mais sous-exploité. En effet, l'union est dotée d'une superficie de 3 512 233 km² sur laquelle se trouvent d'innombrables ressources naturelles (coton, café, cacao) et minières (pétrole, gaz naturel, or, etc.) qui sont convoitées à l'échelle mondiale. La région possède également de vastes territoires agricoles et forestiers. Cependant, l'abondance de toutes ces ressources est peu accompagnée d'une technologie et d'une industrie pouvant donner à ces ressources une valeur finale de qualité. La carence de ce volet technologique et industriel place la zone dans une situation en voie de développement qui n'arrive pas à tirer avantage de tous ses atouts naturels, son capital humain et physique. Partant de ce constat, la BCEAO doit tout d'abord sortir du paradigme existant en embrassant de multiples réformes et résolutions structurelles pour mettre en place les soubassements d'un décollage économique. Cela étant, ces réformes doivent être en accord avec les spécificités réelles de la zone UEMOA et concernent plusieurs domaines au sein de l'économie.

Le système financier ouest-africain est peu développé, le marché boursier est jeune et son volume de transaction demeure assez modeste. Des réformes à ces niveaux (financiers et bancaires) sont donc nécessaires pour attirer les capitaux étrangers afin de stimuler et de soutenir la croissance économique dans des domaines stratégiques spécifiques à la zone UEMOA. L'objectif de telles réformes financières et bancaires est d'accélérer la transition économique de la zone vers une économie de marché dans le but d'attirer des fonds nécessaires pour les besoins de croissance de l'union. À cet effet, les responsables de l'union doivent :

- Mettre en place des réformes institutionnelles visant à améliorer le climat des affaires.
- Assouplissement des réglementations, lois et législations relatives à l'égard des investisseurs étrangers.
- Plus d'avantages fiscaux à l'égard des investisseurs étrangers.
- Mettre en place une stratégie et une politique claire et cohérente pour attirer le flux des investisseurs.
- Développer le secteur financier et le marché des changes.

Outre le domaine financier, les autorités monétaires de la zone doivent investir dans l'éducation et dans la formation en technologie afin d'avoir une main-d'œuvre de qualité qui peut relever les besoins, les défis actuels et futurs de la croissance économique. Ces caractéristiques du capital humain sont cruciales pour attirer les investisseurs étrangers tant dans le secteur technologique que dans l'implantation et le développement de secteurs manufacturiers au sein de la zone.

Les autorités monétaires doivent également investir dans la recherche et développement au niveau du secteur agricole. En effet, malgré l'immensité des zones agricoles, le domaine de l'agriculture est en proie à plusieurs maux : sécheresse, intensification du désert, technique et capital de production désuète par rapport aux pratiques actuelles. Par ailleurs, la forêt est sous-exploitée à cause du manque d'équipement et d'un appauvrissement de la recherche en ce domaine. En parallèle, l'industrie agroalimentaire et forestière est pareillement à l'image de la morosité du secteur agricole forestier. Un ensemble d'initiatives et de réformes structurelles peut donner de l'élan à ces secteurs ainsi qu'à leurs industries respectives. Ainsi, les autorités monétaires doivent entreprendre en vue.

- Adopter des technologies et de la recherche et développement dans le secteur agricole et introduire de nouveaux moyens et équipements dans les investissements agricoles, car ceux-ci sont exercés par des moyens et des techniques très traditionnels.
- Privatiser davantage de terres agricoles pour attirer les investissements étrangers pour investir dans le secteur agricole.

- Encourager la recherche scientifique pour lutter contre la désertification, la sécheresse et l'envahissement du désert.
- Développer plus l'agriculture désertique.
- Encourager les industries agroalimentaires et ainsi augmenter la profitabilité du secteur agricole.
- Chercher à établir des contrats commerciaux qui visent à améliorer le secteur agricole à long terme.
- Tirer avantage des ressources forestières au moyen d'investissement.

Les autorités doivent créer des agences de contrôle assidu pour éviter les effets de la corruption afin de tirer avantage des ressources minières et forestières.

La mise en place d'un tel environnement peut favoriser la croissance de la production à tous les différents pans de l'économie de la zone UEMOA. De fait, peut se créer un cercle vertueux où la croissance de la production ira de pair avec la croissance des activités au sein de la zone. Ensuite, la croissance des activités pourra absorber une forte portion de travailleurs de telle sorte que le taux de chômage soit réduit au minima. La juxtaposition de ces éléments favorables peut faire qu'on se rapproche de la production potentielle de la zone et amorcer la transition vers une zone économique emergente.

8.1 Les limites de la recherche

Comme toute étude scientifique, cette recherche comporte certaines limites qu'il convient de souligner afin d'en mieux cerner la portée et d'ouvrir des perspectives pour de futures investigations. La principale limite de ce mémoire réside dans l'accès aux données, qui n'a pas pu être obtenu comme nous l'aurions souhaité dans la partie empirique de notre recherche. En effet, nous aurions idéalement voulu travailler avec des variables explicatives d'origine telles que le PIB réel et le taux de change réel, sur une fréquence mensuelle. Cependant, la disponibilité des données ne nous a pas permis d'atteindre ce cadre idéal. À défaut, nous nous sommes donc rabattus sur des variables théoriques telles que l'indice de la production industrielle et les avoirs extérieurs nets, qui sont reconnus dans la littérature et présentent surtout l'avantage d'être accessibles dans les bases de données de la BCEAO. Ces substitutions nous ont certes permis de mener à bien notre étude avec un haut degré de certitude statistique, mais elles ont également réduit la portée et l'applicabilité des résultats. Ainsi, les variables retenues ne reflètent pas parfaitement les spécificités réelles de l'espace UEMOA, ce qui peut affecter la fiabilité des estimations.

Conclusion

La mondialisation a, à certains égards, rendu vulnérables et perméables les différents espaces économiques. Cette vulnérabilité est à cause de la forte dépendance et interconnexion qui existent entre les différentes économies. De fait, plusieurs chocs et incertitudes sont extérieurs et indépendants des autorités monétaires. Face à ces réalités, il n'y a plus de place à une règle de décision de politique monétaire dogmatique qui prédéfinit les différentes actions des autorités monétaires. Ainsi, les autorités monétaires doivent faire preuve de flexibilité et de pragmatisme dans le mandat de leurs exercices. La posture optimale des autorités monétaires est la discréption par rapport à la modification des taux directeurs. Cette discréption implique l'adoption d'une règle de politique monétaire non linéaire. À cette règle non linéaire sont rattachées des hypothèses assez fortes, telles les préférences asymétriques et surtout les hantises asymétriques des autorités monétaires. À l'image des autres économies abordées dans la revue de littérature, la BCEAO suit cette logique non linéaire dans la conduite de sa politique monétaire. Précisément, en utilisant la méthode de Dolado et al. en 2005, l'étude a révélé que l'architecture économique de l'espace UEMOA présente une courbe concave. De ce postulat, la BCEAO arbitre généralement en faveur d'un encouragement de la production tout en acceptant une hausse de l'inflation dans une situation jugée normale. Cela étant, quand les prérogatives de certains déterminants sont maîtrisées (inflation, production), la BCEAO peut se concentrer sur le niveau des avoirs extérieurs nets afin d'opérer une modification de son taux directeur. Par ailleurs, la méthode développée par Caglayan et coll. (2016) nous a permis de voir que la BCEAO est plus averse à une variation positive plutôt qu'à une variation négative autour de l'inflation. Pour ce qui a trait à l'écart de l'indice de la production industrielle, la BCEAO est plus réactionnaire à une variation négative qu'à une variation positive dans l'établissement de son taux directeur. Mais ces différentes préférences asymétriques ne concernent que la période 2001-2016, elles ne sont pas statiques et peuvent être sujettes à des changements au fur et à mesure du niveau de développement économique de l'espace UEMOA.

RÉFÉRENCES

- Baaziz, Y. (2016). Les règles de Taylor à l'épreuve de la révolution: cas de l'Égypte. *Unpublished- HAL*.
- Bernanke, B. S., & Mihov, I. (1998). Measuring monetary policy. *The quarterly journal of economics*, 113(3), 869-902.
- Bui, T. T., & Kiss, G. D. (2020). Asymmetry in the Reaction Function of Monetary Policy in Emerging Economies. *Pénzügyi Szemle = Public Finance Quarterly*, 65(2), 210-224. https://doi.org/10.35551/PFQ_2020_2_4
- Caporale, G. M., Helmi, M. H., Çatik, A. N., Menla Ali, F., & Akdeniz, C. (2018). Monetary policy rules in emerging countries: Is there an augmented nonlinear taylor rule? *Economic Modelling*, 72.
- Gertler, M., & Karadi, P. (2011). A model of unconventional monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 58(1), 17.
- Hautcoeur, P.-C. (2009). *La crise de 1929*. La Découverte. <http://www.cairn.info/la-crise-de-1929--9782707159069.htm>
- Houngbedji, H. S. (2022). Non linéarité de la fonction de réaction de la Banque centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest. *Region et Developpement*, 56, 133-157.
- Jawadi, F., Mallick, S. K., & Sousa, R. M. (2014). Nonlinear monetary policy reaction functions in large emerging economies: the case of Brazil and China. *Applied Economics*, 46(9), 973.
- Kebalo, L. (2019). *Le Franc CFA et le débat sur l'autonomie de la politique monétaire de la BCEAO*. Federal Reserve Bank of St Louis.
- Kobbi, I., & Gabsi, F. B. (2019). Nonlinearities in Central Bank of Tunisia's Reaction Function: Pre- and Post Revolution Analysis. *International Economic Journal*. <https://doi.org/10.1080/10168737.2019.1704821>
- Kossi, T. (2013). Estimation d'une fonction de réaction pour la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest. *Banque des Etats de l'Afrique de l'Ouest-BCEAO*.
- Kydland, F. E., & Prescott, E. C. (1998). 'Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans', *Journal of Political Economy*, 85 (3), June, 473-91. *INTERNATIONAL LIBRARY OF COMPARATIVE PUBLIC POLICY*, 1, 316-334.
- La finance pour tous. (2020). *Théorie quantitative de la monnaie*. Institut pour l'Éducation Financière du Public (IEFP). Retrieved 2022, janvier from <https://www.lafinancepourtous.com/decryptages/politiques-economiques/theories-economiques/theorie-quantitative-de-la-monnaie/comment-page-1/#comments>
- Lowe, P., & Ellis, L. (1997). The Smoothing of Official Interest Rates | Conference—1997.
- Maechler, A. a., & Geldmarkt, A. r. (2016). *Marchés financiers et mise en oeuvre de la politique monétaire : un rapport en mutation : exposé, Apéritif "Marché monétaire"*, Genève, le 17 novembre 2016. Banque nationale suisse. http://www.snb.ch/de/ifor/media/id/media_speeches
- Matioui, A. (2021). *La demande de monnaie selon Keynes*. ETUDE-GENERALE. Retrieved Fevrier 2022 from <https://etude-generale.com/la-demande-de-monnaie-formulee-par-j-m-keynes/>

- Ministère de l'économie des finances et de la souveraineté industrielle et numérique. *Adam Smith.* economie.gouv.fr. Retrieved Septembe 2022 from <https://www.economie.gouv.fr/facileco/adam-smith#>
- Ministère de l'économie des finances et de la souveraineté industrielle et numérique. *Milton Friedman.* economie.gouv.fr. Retrieved 2022, septembre from <https://www.economie.gouv.fr/facileco/milton-friedman>
- Nubukpo, K. K. (2002). *L'impact de la variation des taux d'intérêt directeurs de la BCEAO sur l'inflation et la croissance dans l'UMOA.* BCEAO. <http://agritrop.cirad.fr/551350/> http://agritrop.cirad.fr/551350/1/document_551350.pdf
- Orphanides, A., & Williams, J. C. (2002). Robust monetary policy rules with unknown natural rates. *Brookings Papers on Economic Activity, 2002(2)*, 63-145.
- Rossi, S. (2016). *Règles ou discréction en politique monétaire?* Le Temps. Retrieved 2021, novembre from <https://blogs.letemps.ch/sergio-rossi/2016/08/22/regles-ou-discretion-en-politique-monetaire/>
- Service des études économiques et de la prospective du Sénat de France. (2009). *La politique monétaire : objectifs, méthodes et nouveaux problèmes.* Sénat.
- SES.Webclass. (2021). *Politique monetariste.* SES.Webclass. Retrieved 30 septembre 2022 from <https://ses.webclass.fr/notions/politique-monetariste/>
- Shortland, A., & Stasavage, D. (2005). Estimating a reaction function for the BCEAO. *Macroeconomic policy in the Franc zone, London: Palgrave Macmillan*, 103-120.
- St-Cyr, R., & Banque du Canada. (2018). *Non-linéarité de la courbe de Phillips : un survol de la littérature.* Banque du Canada. http://epe.lac-bac.gc.ca/100/201/301/weekly_acquisitions_list-ef/2018/18-04/publications.gc.ca/collections/collection_2018/banque-bank-canada/FB3-7-2018-3-fra.pdf
- Tadenyo, Y. D. (2015). Impact des chocs des taux d'intérêts de la BCEAO sur l'évolution de l'inflation dans la zone UMOA: implications pour la poursuite d'un objectif de stabilité de prix. *Revue économique et monétaire, 18*, 9-48.
- Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. Carnegie-Rochester conference series on public policy,
- Taylor, J. B. (1999). A historical analysis of monetary policy rules. In *Monetary policy rules* (pp. 319-348). University of Chicago Press.
- Taylor, J. B. (2017). *Rules Versus Discretion: Assessing the Debate Over the Conduct of Monetary Policy.* <https://doi.org/10.3386/w24149>
- Tillmann, P. (2011). PARAMETER UNCERTAINTY AND NONLINEAR MONETARY POLICY RULES. *Macroeconomic Dynamics, 15*(2), 184-200. <https://doi.org/10.1017/S1365100509991118>
- TRIPIER, F. *RULES RATHER THAN DISCRETION : THE INCONSISTENCY OF OPTIMAL PLANS, F. E. Kydland et E. C. Prescott*
Fiche de lecture. Retrieved 2022, janvier from <https://www.universalis-edu.com/encyclopedie/rules-rather-than-discretion-the-inconsistency-of-optimal-plans/2-l-inefficacite-de-la-politique-monetaire-discretionnaire/>
- Wikilivres. (2020). *La politique monétaire/La demande de monnaie : modèles agrégés.* Retrieved 2022, Novembre from

https://fr.wikibooks.org/wiki/La_politique_monnaie : mod%C3%A8les_agr%C3%A9g%C3%A9s

Yosra, B. (2016). Les règles de Taylor à l'épreuve de la révolution: Cas de l'Egypte. *MOFID, Université de Sousse.*