

UNIVERSITÉ D'ORLÉANS

ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ

Laboratoire d'Economie d'Orléans

THÈSE présentée par :

Léo-Spencer KEUNGNE KOUOTANG

soutenue le : **29 janvier 2025**

pour obtenir le grade de : **Docteur de l'Université d'Orléans**

Discipline/ Spécialité : **Sciences économiques**

**Essais sur le rôle de la politique monétaire de la BEAC
dans le développement économique de l'UMAC**

THÈSE dirigée par :

Monsieur LEVIEUGE Grégory

Professeur, Université d'Orléans

Monsieur POLLIN Jean-Paul

Professeur, Université d'Orléans

RAPPORTEURS :

Madame BADARAU Florina

Professeur, Université de Bordeaux

Monsieur POP Adrian

Professeur, Université d'Angers

JURY :

Madame ONORI Daria

Professeur, Université d'Orléans, Président du jury

Monsieur JAILLET Pierre

Economiste, IRIS et Institut Jacques Delors

Monsieur MAIH Junior

Economiste chercheur, Banque Centrale de Norvège

L'Université d'Orléans n'entend donner aucune approbation ni réprobation aux opinions émises dans les thèses ; elles doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

Remerciements

Grégory Levieuge et Jean Paul Pollin ont accepté d'encadrer ce travail de recherche et de me faire confiance depuis près de six ans. Sans leur confiance renouvelée au fil du temps et leur bienveillante patience, je ne l'aurais sans doute pas achevé. Pour vos conseils, votre présence et votre disponibilité, infiniment merci.

Je suis particulièrement reconnaissant à mon collègue Armand Ngoupeyou qui a partagé avec moi sa passion pour le calcul stochastique et m'a encouragé à explorer ses applications en sciences économiques. Je tiens également à exprimer ma gratitude à Junior Maih, dont l'accompagnement pour la résolution des modèles d'équilibre général dynamique stochastique a été déterminant pour le parachèvement de ce travail.

Au cours des dernières années, j'ai eu le privilège d'échanger avec de formidables collègues à la Banque des Etats de l'Afrique Centrale sur diverses questions de politique économique. Ces conversations m'ont permis de consolider la conviction que la politique monétaire est un instrument de politique économique pouvant être utilisé pour soutenir les réformes structurelles visant à accélérer la croissance économique. Je tiens particulièrement à remercier Landry Bikai et Nafe Daba.

Je voudrais aussi remercier les plus hautes autorités de la Banque des États de l'Afrique Centrale et du Laboratoire d'Économie d'Orléans pour la mise en place de la convention de coopération qui m'a permis de conduire ce travail. Ma reconnaissance va aussi aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail.

Enfin, je suis entouré d'une famille merveilleuse. Grâce à leur soutien inébranlable, leur affection et les sacrifices qu'ils ont faits, j'ai pu célébrer mes réussites et surmonter les épreuves difficiles. Je tiens à exprimer toute ma gratitude à mes parents Jean, Victor et Cécile ; à mon épouse Léa ; à mes enfants Manuel, Anaëlle, Jane et Eliam, à mes frères et sœurs Isabelle, Sandrine, Zita, Laurière et Tony ; ainsi qu'à toute ma grande famille. Vos encouragements constants sont pour moi un précieux soutien, et mes remerciements ne sont qu'un modeste témoignage de ma reconnaissance envers vous.

Dédicaces

A mes parents Jean et Cécile Kouotang, Victor Fonkou, ainsi qu'à mon épouse Léa Keungne.

Table des matières

Liste des sigles et abbréviations	vi
Liste des graphiques	vii
Liste des tableaux	ix
Introduction Générale	1
1 Politique Monétaire et Stabilité Monétaire dans l'UMAC	8
1.1 Introduction	8
1.2 Le cadre de politique monétaire de la BEAC	10
1.2.1 Cadres institutionnels et décisionnels	11
1.2.2 Cadre stratégique de la politique monétaire	14
1.2.3 Cadre opérationnel de la politique monétaire	21
1.3 Politique monétaire, inflation et réserves de change : une revue de littérature	25
1.3.1 Politique monétaire et inflation	25
1.3.2 Politique monétaire et réserves de change	28
1.4 Politique monétaire et inflation dans les États membres de l'UMAC	30
1.4.1 Méthodologie et données	31
1.4.2 Analyse des résultats	33
1.5 Politique monétaire et réserves de change de l'UMAC	39
1.5.1 Méthodologie et données	39
1.5.2 Analyse des résultats	40
1.6 Conclusion	43

2	Estimation du niveau optimal des réserves de change de l'UMAC	48
2.1	Introduction	48
2.2	Revue de littérature	52
2.2.1	Méthodes de dérivation par des règles ad-hoc	53
2.2.2	Dérivation par des programmes d'optimisation	54
2.3	Analyse de l'évolution des réserves de change de la BEAC sur la période 2000-2022	56
2.3.1	Évolution des réserves de change de la BEAC entre 2000 et 2022	56
2.3.2	Déterminants des réserves de change de la BEAC	58
2.4	Estimations à l'aide d'un modèle de minimisation des coûts de détention	62
2.4.1	Présentation du modèle	63
2.4.2	Calibrage et analyse des résultats	73
2.5	Estimation à l'aide d'un modèle d'optimisation du bien être	78
2.5.1	Présentation du modèle	78
2.5.2	Calibrage et analyse des résultats	83
2.6	Conclusion	86
3	Accumulation des réserves de change, investissements et croissance économique dans l'UMAC	89
3.1	Introduction	89
3.2	Hypothèses clés du modèle et positionnement dans la littérature	92
3.2.1	Hypothèses clés du modèle	92
3.2.2	Positionnement dans la littérature	95
3.3	Présentation du modèle	97

3.3.1	Les agents économiques	98
3.3.2	Conditions d'équilibre	108
3.3.3	Discussion sur la politique de gestion des réserves de change	108
3.4	Analyses quantitatives	110
3.4.1	Récapitulatif des équations du modèle à l'équilibre	110
3.4.2	Calibrage et Résolution du modèle	111
3.4.3	Analyse des résultats	114
3.5	Conclusion	119
 Conclusion Générale		 121
 Bibliographie		 127
 Annexes		 132

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

BDEAC : Banque de Développement des États de l’Afrique Centrale

BEAC : Banque des États de l’Afrique Centrale

CMM : Comité du Marché Monétaire

CPM : Comité de Politique Monétaire

CTPM : Cellule Technique de Politique Monétaire

DTS : Droits de Tirages Spéciaux

FMI : Fonds Monétaire International

Franc CFA : Franc de la Coopération Financière en Afrique Centrale

IHPC : Indice Harmonisé des Prix à la Consommation

PIB : Produit Intérieur Brut

R&D : Recherche et Développement

SVAR : Modèle Vectoriel Autorégressif Structurel

TIAO : Taux d’intérêt sur Appels d’Offres

UMAC : Union Monétaire de l’Afrique Centrale

Liste des graphiques

1.1	Réponses impulsionnelles au choc de politique monétaire dans l'UMAC	33
1.2	Décomposition de la variance de l'erreur de prévision du PIB à prix constants, du niveau général des prix de l'UMAC et du TIAO	35
1.3	Réponses impulsionnelles au choc de politique monétaire dans les Etats de l'UMAC . . .	35
1.4	Décompositions des variances des erreurs de prévisions du PIB à prix constants et de l'indice des prix à la consommation des Etats de l'UMAC	37
1.5	TIAO, Cours du Brent, Réserves de change Solde Budgétaire Primaire de l'UMAC sur la période 2008-2022	41
1.6	Réponses impulsionnelles des réserves de change de l'UMAC aux chocs structurels	42
1.7	Analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision des réserves de change de l'UMAC	43
2.1	Evolution des réserves de change de la BEAC entre 2000 et 2022	57
2.2	Evolution des réserves de change de la BEAC et des cours du Brent entre 2000 et 2022 . .	58
2.3	Réserves de change en mois d'importation de biens et services, taux de couverture extérieure de la monnaie (en %) et TIAO de l'UMAC entre 2008 et 2022	60
2.4	Réserves de change en mois d'importation de biens et services, taux de couverture extérieure de la monnaie (en %) et service de la dette de l'UMAC entre 2008 et 2022	60
2.5	Réserves de change en mois d'importation de biens et services, taux de couverture extérieure de la monnaie (en %) et solde budgétaire de l'UMAC entre 2008 et 2022	61
2.6	Stratégie de gestion des réserves de change (R, U)	64
2.7	Sensibilité du niveau de la stratégie de gestion des réserves de change au coût d'opportunité r	74
2.8	Sensibilité du niveau de la stratégie de gestion des réserves de change à la volatilité de la balance des paiements	75
2.9	Sensibilité du niveau de la stratégie de gestion des réserves de change au déséquilibre structurel de la balance des paiements	76

2.10	Analyse comparative des niveaux adéquat et observé des réserves de change avec la stratégie de minimisation des coûts de détention sur la période 2000-2022	77
2.12	Sensibilité du niveau des réserves optimales de l'UMAC aux paramètres structurels	84
2.13	Evolution des réserves optimales et des réserves de change de l'UMAC sur la période 2000-2022	85
3.1	Aperçu du modèle	99
3.2	Taux de prélèvement sur le bien-être social pour un choc $\varepsilon_0^\kappa = -4,05$	114
3.3	Taux de prélèvement et bien être social pour un choc $\varepsilon_0^\kappa = -6,00$	115
3.4	Taux de prélèvement sur le bien être social pour un choc $\varepsilon_0^\kappa = -10,00$	116
3.5	Dynamique du système sur 40 années suite à un choc $\varepsilon_0^\kappa = -6$	118
3.6	Réponses impulsionnelles de la variation de l'activité, de l'inflation et du taux directeur au choc de politique monétaire dans l'UMAC	135
3.7	Décomposition de la variance de l'erreur de prévision de la variation de l'activité, de l'inflation et du TIAO dans l'UMAC	135
3.8	Réponses impulsionnelles au choc de politique monétaire dans les Etats membres de l'UMAC	136
3.9	Décompositions des variances des erreurs de prévisions de la croissance économique et de l'inflation des Etats de l'UMAC	137

Liste des tableaux

2.1	Calibrage du modèle d'optimisation des coûts de détention	74
2.2	Calibrage du modèle d'optimisation du bien être social	83
3.1	Calibrage du Modèle de Matsumoto (2022) pour le scénario de référence	113

Introduction Générale

La Banque des États de l'Afrique Centrale (BEAC) est la banque centrale commune aux six États membres de l'Union Monétaire de l'Afrique Centrale (UMAC) : le Cameroun, la République Centrafricaine, le Congo, le Gabon, la Guinée-Équatoriale et le Tchad¹. L'article 1^{er} de ses statuts lui confère six principales missions : (i) définir et conduire la politique monétaire, (ii) émettre les billets de banques et les monnaies métalliques qui ont cours légal et pouvoir libératoire dans l'Union Monétaire, (iii) conduire la politique de change de l'UMAC, (iv) détenir et gérer les réserves de change des États membres, (v) promouvoir les systèmes de paiements et de règlements et veiller à leur bon fonctionnement ; et (vi) promouvoir la stabilité financière dans l'Union Monétaire.

D'après les statuts de la BEAC, sa politique monétaire a pour objectif prioritaire la stabilité monétaire. Cette stabilité monétaire se décline au plan stratégique en un objectif dual : (i) la stabilité interne qui correspond à un taux d'inflation faible à moyen terme et (ii) la stabilité externe qui équivaut à une couverture suffisante des engagements à vue de la banque centrale par ses avoirs extérieurs. Du point de vue opérationnel, la stabilité monétaire est assurée au plan interne lorsque le taux d'inflation en moyenne annuelle est compris entre 0 et 3%, et au plan externe, quand le niveau des avoirs extérieurs bruts de la BEAC couvre au moins 20% de ses engagements à vue.

Afin d'atteindre l'objectif prioritaire de sa politique monétaire, la BEAC intervient sur le marché monétaire via des opérations d'open market, soit en injectant ou en ponctionnant de la liquidité centrale, afin de piloter le Taux d'Intérêt Moyen Pondéré (TIMP) du marché interbancaire autour du Taux d'Intérêt des Appels d'Offres (TIAO), son principal taux directeur. La fixation du taux directeur s'effectue à l'intérieur d'un corridor défini par le taux de facilité de dépôt marginal (taux plancher) et le taux de facilité de prêt marginal (taux plafond). Les opérations d'open market de la BEAC se font principalement à fréquence hebdomadaire. Celles-ci peuvent être renforcées en cas de besoin par des interventions exceptionnelles

1. Les pays membres de l'UMAC constituent la Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC) qui regroupe l'UMAC et l'Union Économique de l'Afrique Centrale (UEAC)

ou des opérations à maturité longue.

Entre 2000 et 2022, l'UMAC a enregistré des performances satisfaisantes en matière de stabilité des prix et de couverture de la base monétaire par ses avoirs extérieurs. En effet, le ratio des avoirs extérieurs bruts sur les engagements à vue de la BEAC, encore appelé taux de couverture extérieure de la monnaie, s'est situé en moyenne à 80,7% entre 2001 et 2021, valeur nettement supérieure au seuil plancher de 20% retenu par les Statuts de la BEAC. Aussi, le taux d'inflation en moyenne annuelle de l'Union Monétaire est resté faible, en deçà du seuil de 3,0% la plupart du temps, et a oscillé autour de 2,5% entre 2001 et 2021 contre une moyenne de 8,75% pour les pays d'Afrique subsaharienne sur la même période. Ces performances satisfaisantes peuvent être imputables à la politique monétaire ou à des facteurs non monétaires.

Au plan théorique, la relation positive entre la politique monétaire et l'inflation à long terme fait l'objet d'un consensus dans la littérature depuis le début de la décennie 1990. Ce consensus a résulté de plusieurs travaux empiriques dont ceux de l'économiste américain Milton Friedman figurent parmi les plus influents. Ce dernier déclare que "l'inflation est toujours et partout un phénomène monétaire en ce sens qu'elle est et qu'elle ne peut être générée que par une augmentation de la quantité de monnaie plus rapide que celle de la production" (Friedman, 1970). Il estime aussi que l'inflation est un phénomène dangereux et sans aucun bienfait pour l'économie et recommande de combattre ce phénomène par une augmentation des taux d'intérêt et une réduction de la masse monétaire.

Concernant l'incidence de la politique monétaire sur la dynamique des réserves de change, elle est établie par Johnson (1972) avec sa théorie de l'approche monétaire de la balance des paiements. Cette théorie établit qu'en régime de change fixe avec une mobilité internationale des capitaux, la banque centrale à travers ses impulsions sur les taux d'intérêt et l'offre de monnaie influence la dynamique des réserves de change. En outre, en régime de change flexible et de mobilité internationale des capitaux, les impulsions sur les taux d'intérêt et l'offre de monnaie impactent le taux de change. Bien que les résultats empiriques sous-tendant cette théorie restent mitigés (Magee, 1976), il n'en demeure pas moins qu'elle continue d'être utilisée dans les diagnostics économiques et financiers réalisés par le Fonds Monétaire International (FMI).

Les bonnes performances de l'UMAC en matière de stabilité monétaire pourraient être aussi liées à des facteurs non monétaires. En effet, l'inflation dans l'UMAC est mesurée en calculant les variations en glissement ou en moyenne annuelle d'un Indice Harmonisé des Prix à la Consommation (IHPC). Dans la plupart des pays de cette Union Monétaire, le poids des produits alimentaires retenu pour le calcul de l'IHPC représente plus de la moitié du panier de biens et services du consommateur représentatif. Par conséquent la dynamique de l'inflation dans ces pays devrait être fortement sensible aux chocs sur les prix des produits

alimentaires. En outre, les produits vivriers constituent une part importante de la consommation des produits alimentaires des ménages, ce qui rend l'inflation dans les États membres de l'UMAC susceptible d'être influencée par les aléas climatiques. De plus, en raison de sa faible industrialisation, l'UMAC est fortement dépendante des importations de produits manufacturés, ce qui implique une sensibilité de l'inflation aux prix à l'importation, et en particulier aux fluctuations des cours des hydrocarbures sur les marchés internationaux². Enfin, tous les pays de l'UMAC ont mis en place des mécanismes de stabilisation des prix de certains produits de consommation courante, notamment les hydrocarbures. Ces mécanismes sont souvent financés par des subventions, ce qui contribue à accroître les charges financières des États. Ainsi, l'inflation dans l'union monétaire dépend aussi de la viabilité de ces soutiens budgétaires.

Au plan empirique, très peu de travaux se sont intéressés à la dynamique de l'inflation dans l'UMAC. Caceres *et al.* (2012) montrent que les cours des produits de base sur les marchés internationaux et les politiques macroéconomiques conjoncturelles déterminent la dynamique de l'inflation dans les pays de l'UMAC. En particulier, les politiques gouvernementales y constituent un déterminant majeur de l'inflation à travers deux canaux principaux : (i) le contrôle des prix, qui retarde la transmission des chocs des marchés internationaux vers les marchés domestiques, et (ii) le rôle déterminant de la dépense publique comme moteur de l'activité dans plusieurs pays. Ils montrent aussi que la politique monétaire de la BEAC n'a qu'une incidence marginale sur la dynamique des prix. En revanche, Bikai *et al.* (2016) trouvent que sur la période 1990-2014, les fluctuations de l'inflation sont dues environ à 24,0% à la masse monétaire contre 6,0% pour l'inflation importée. Pour finir, Kinda (2011) montre que les principaux déterminants de l'inflation au Tchad sont les contraintes d'offre, les dépenses budgétaires et les facteurs extérieurs.

Par ailleurs, l'équilibre comptable de la balance des paiements implique que tout facteur impactant le solde de la balance des transactions courantes, la balance du compte de capital et le compte financier des agents économiques autres que la banque centrale a une incidence similaire sur l'évolution des réserves de change. Par conséquent, la dynamique des réserves de change de la BEAC devrait être positivement reliée aux évolutions des cours du pétrole : les hydrocarbures étant les principaux produits d'exportation de l'Union Monétaire, et la branche d'activité attirant le plus des investissements directs étrangers. Outre les cours du pétrole, la dynamique des réserves de change devrait également dépendre des fluctuations des termes de l'échange : les économies de l'UMAC étant fortement dépendantes des importations de produits manufacturés.

Outre la conjoncture économique internationale, la dynamique des réserves de change de l'UMAC pourrait être influencée par la structure et la situation de la dette publique, ainsi que par l'existence de déséquilibres

2. A l'exception du Tchad, tous les autres États membres de l'UMAC importent la majeure partie des produits pétroliers raffinés qu'ils consomment

budgétaires. En effet, une dette publique extérieure élevée est souvent associée à un service de la dette relativement important. En outre, des déséquilibres budgétaires financés par des emprunts extérieurs sont susceptibles d'alourdir le service de la dette. De plus, l'octroi de prêts concessionnels est souvent conditionné par des réformes visant à consolider les finances publiques et à rendre la dette extérieure soutenable. Ces réformes peuvent contribuer à consolider les réserves de change de l'Union Monétaire à moyen terme. La dynamique des réserves de change de l'UMAC dépend aussi des évolutions structurelles de ses économies. Une transformation locale plus poussée des produits de base à l'échelle locale, réalisée par des entreprises compétitives sur les marchés internationaux, peut aider à réduire les importations et/ou augmenter les exportations, entraînant ainsi une augmentation nette des réserves de change. Enfin, l'UMAC dispose d'une réglementation de changes régissant les modalités de détention des avoirs en devises par ses résidents, ainsi que les entrées et sorties de capitaux dans ses Etats membres. Selon cette réglementation, les résidents de l'Union monétaire doivent restituer la quasi-totalité de leurs recettes d'exportation à la Banque Centrale. L'application de ces règles constitue un facteur susceptible d'influencer de manière significative la dynamique des réserves de change de la BEAC.

De ce qui précède, il découle que les dynamiques de l'inflation et des réserves de change dans l'UMAC sur les deux dernières décennies pourraient aussi bien résulter de l'efficacité de la politique monétaire de la BEAC que de facteurs non monétaires. Cependant, la première place occupée par les hydrocarbures et les produits de base dans les exportations de l'Union Monétaire, l'attractivité pour les investissements directs étrangers et les ressources budgétaires ainsi que la faible industrialisation de ces économies implique que les facteurs non monétaires seraient prépondérants dans la dynamique de l'inflation et des réserves de change. Ce constat peut aussi être justifié par certains événements historiques.

A titre illustratif, la chute des cours du pétrole durant l'année 2016 a entraîné une forte diminution des réserves de change de l'UMAC, suscitant des inquiétudes sur les risques d'ajustement de la parité du franc CFA à l'euro. Ce risque de dévaluation du Franc CFA a été pris au sérieux par les plus hautes autorités politiques de l'Union Monétaire qui ont convoqué un sommet des Chefs d'Etat auquel a pris part à titre exceptionnel le Ministre de l'Economie et des Finances de la France et la Directrice Générale du Fonds Monétaire International. Ce sommet a prescrit diverses mesures pour endiguer l'effondrement des réserves de change de l'Union et retourner la tendance baissière, notamment : (i) le resserrement des politiques monétaire et budgétaire, (ii) la mise en oeuvre de réformes structurelles visant la diversification des économies, et (iii) la stricte application de la réglementation des changes. A l'analyse, la majeure partie des mesures ne concernaient pas la politique monétaire. On peut donc penser que recours aux réformes structurelles et à des mesures d'ajustement budgétaire indique que la forte chute des réserves de change de la BEAC au terme de l'année 2016 était principalement liée à des facteurs non monétaires.

Il sied de noter que les évolutions à la hausse des cours du pétrole peuvent aussi indirectement contribuer à la diminution des réserves de change. En effet, la répartition inégale des rentes issues de l'exploitation des ressources naturelles peut alimenter des tensions sociopolitiques, et une augmentation des importations dédiées à la gestion des conflits. Aussi, la flambée des cours du pétrole peut-elle favoriser un endettement excessif des États lorsque les fonds mobilisés sont utilisés pour financer des investissements peu productifs. Sous ce scénario, la hausse de la dette durant la phase d'embellie peut constituer un fardeau pour les générations futures. Pour finir, la hausse des cours du pétrole peut aussi favoriser une appréciation de la monnaie, avec pour conséquence une dégradation de la compétitivité prix dans le secteur des autres industries manufacturières.

Après la survenance de la crise de la COVID-19, les tensions géopolitiques internationales liées à la guerre Russo-Ukrainienne ont accru l'incertitude concernant les évolutions futures des cours du pétrole. Il est probable, du fait de l'incertitude sur les délais de résolution des conflits, que les économies de l'UMAC soient davantage confrontées à des chocs affectant leurs termes de l'échange, notamment ceux sur les cours du pétrole dans les années à venir. La survenue de chocs défavorables pourrait exacerber les tensions inflationnistes, accroître le poids du service de la dette extérieure publique et provoquer un effondrement des réserves de change. Avec des économies fortement dépendantes des importations de produits manufacturés, il est nécessaire d'augmenter les capacités de production et de développer un secteur industriel compétitif. Ceci permettra de réduire la sensibilité des prix et des réserves de change dans l'UMAC aux facteurs non monétaires, et ainsi améliorer l'efficacité de la politique monétaire de la BEAC. Ce travail s'intéresse au rôle de la politique monétaire comme instrument de soutien aux politiques d'investissement, d'augmentation de la productivité et d'accélération de la croissance économique dans l'UMAC.

Depuis le début des années 1990, un consensus semble se dégager dans la littérature théorique et chez les banquiers centraux sur le fait que la lutte contre l'inflation serait la meilleure contribution que la politique monétaire pourrait apporter au bien-être social. La BEAC s'est inscrite dans cette mouvance au début de la décennie 1990 en retenant un objectif dual pour la conduite de sa politique monétaire : une inflation faible et une couverture suffisante de ses engagements à vue, notamment la base monétaire, par ses avoirs de réserves bruts. Si l'objectif de stabilité des prix peut s'avérer pertinent pour les économies dans lesquelles la stabilité des prix peut être obtenue par la régulation de la demande, il reste discutable dans des économies faiblement industrialisées comme celles de l'UMAC. Dans ces dernières, une hausse des dépenses d'investissement contribue à relancer l'activité tout en améliorant la stabilité monétaire à travers la réduction des importations nettes et l'augmentation de l'offre de produits domestiques. Une accélération des réformes structurelles dédiées à l'amélioration des capacités d'offre des économies est donc importante pour renforcer l'efficacité d'une politique monétaire luttant contre l'inflation.

Les politiques de soutien explicite des banques centrales à la croissance économique ne sont pas une innovation en soi. La banque centrale de l'Inde dispose d'un mécanisme de financement du secteur agricole à moyen et long terme à des taux d'intérêt concessionnels dédiés au développement des infrastructures de production et de transformation. La banque centrale d'Égypte a mis en place en 2021 un programme de 55 milliards de livres Égyptiennes dédié au financement des systèmes d'irrigation agricole plus efficaces en matière de consommation d'eau. De même, la Banque Centrale Européenne a mis en place depuis juin 2014 des facilités de refinancement à long terme des investissements des entreprises à des taux d'intérêt concessionnels. La Banque Centrale du Japon a mis en place depuis 2015, un programme de soutien temporaire aux banques finançant des investissements en vue d'accélérer la croissance à long terme. La politique de refinancement des banques de la BEAC a prévu des taux concessionnels pour certains crédits d'investissement ayant reçu l'aval de la banque centrale préalablement à leur mise en place. En outre, la BEAC est actionnaire majoritaire de la Banque de Développement des Etats de l'Afrique Centrale (BDEAC), institution financière communautaire dédiée au financement des investissements dans l'UMAC. Ainsi, elle peut mettre des lignes de trésorerie à sa disposition pour favoriser l'innovation et accélérer la croissance économique à long terme.

En s'intéressant au rôle de la politique monétaire comme instrument de soutien aux politiques visant à promouvoir la croissance économique dans l'UMAC, la présente thèse questionne la pertinence du consensus sur la stabilité des prix comme objectif prioritaire de la politique monétaire dans des économies caractérisées par des contraintes d'offre. Elle s'inscrit dans la lignée d'une riche littérature qui recommande un rôle plus actif à la politique monétaire comme soutien aux politiques visant à accélérer la croissance économique. Cruz et Kriesler (2010) suggèrent que la banque centrale peut utiliser le surcroît des réserves de change au dessus des encaisses de précaution optimales pour financer des investissements et, par conséquent accélérer la croissance économique. Cheng (2015) développe un cadre théorique dans lequel la banque centrale peut contribuer à l'optimisation du rendement de l'épargne du secteur privé, et par conséquent, faciliter le financement des investissements productifs. Benigno *et al.* (2022), ainsi que Matsumoto (2022) montrent comment le pilotage du taux de change réel, dans le cadre de la mise en place d'une stratégie de gestion des réserves de change par les banques centrales, peut contribuer à accélérer la croissance économique.

Notre travail s'articule en trois chapitres. Le premier analyse l'incidence de la politique monétaire de la BEAC sur la dynamique de l'inflation et des réserves de change dans l'UMAC au cours des deux dernières décennies. En particulier, l'analyse de l'incidence de la politique monétaire sur l'inflation est effectuée à l'aide de modèles vectoriels autorégressifs structurels (SVAR) appliqués aux pays pris individuellement et aux données de l'Union Monétaire. Les résultats obtenus montrent que la politique monétaire de la BEAC n'a pas d'incidence significative sur la dynamique de l'inflation dans l'UMAC. En revanche, l'inflation y

est principalement déterminée par des chocs de demande, et dans une moindre mesure, par les chocs sur les cours du pétrole. Nous montrons également que la politique monétaire de la BEAC a une incidence significative sur la dynamique des réserves de change, mais nettement inférieure à celle des cours du pétrole.

Le deuxième chapitre s'intéresse à la détermination du niveau optimal des réserves de change de la BEAC détenues à des fins de précaution. Cet indicateur peut être utilisé pour fixer des règles d'allocation des avoirs de réserves de l'UMAC en actifs financiers liquides, actifs financiers moins liquides et en actifs non financiers. En effet, le surcroît des avoirs extérieurs au-dessus du niveau optimal déterminé pourrait être utilisé pour appuyer le financement des investissements productifs (Cruz et Kriesler, 2010). Deux approches sont utilisées à cet effet. La première développée par Keungne *et al.* (2024) est une extension du modèle de minimisation des coûts de détention des réserves de change de Frenkel et Jovanovic (1981) intégrant un plafond dans les actifs de trésorerie. Évidemment, l'intégration d'un plafond dans la stratégie de gestion des réserves de change a pour but de tenir compte de la possibilité pour la banque centrale de contribuer au financement des investissements. La seconde approche est le modèle d'épargne de précaution de Drummond et Dhasmana (2008) qui dérive la trajectoire optimale des réserves de change d'une petite économie ouverte principalement exposée aux chocs sur le compte des transactions courantes. Le calibrage de ces modèles sur les données consolidées de l'UMAC permet de conclure que la BEAC ne dispose pas de marges de manœuvres suffisantes pour financer directement les investissements productifs à partir de ses réserves de change.

Le troisième chapitre analyse empiriquement l'incidence d'une stratégie de pilotage actif du taux de change réel sur la productivité, les investissements, la croissance économiques et le bien-être social dans l'UMAC. À cette fin, le cadre théorique développé par Matsumoto (2022) est calibré avec des données de l'Union Monétaire, et le modèle est résolu avec l'algorithme "Perfect Foresight" sur un horizon fini. Les résultats des simulations menées indiquent que le recours à une stratégie de pilotage du taux de change réel grâce à la gestion des réserves de change dépend de l'ampleur des chocs défavorables impactant la trésorerie des entreprises à fort potentiel de productivité. Ainsi, il existerait une amplitude de chocs en deçà de laquelle il n'est pas nécessaire de mener un pilotage actif du taux de change réel.

1

Politique Monétaire et Stabilité Monétaire dans l'UMAC

1.1 Introduction

Les statuts de la BEAC disposent que l'objectif final de sa politique monétaire est la stabilité monétaire. Ladite stabilité monétaire se décline en deux objectifs : la stabilité des prix et la stabilité externe. Au plan opérationnel, la stabilité des prix est assimilée à une inflation faible. Quant à la stabilité externe, elle correspond à la disponibilité de réserves de change en quantité suffisante pour le règlement des transactions courantes et la garantie de la convertibilité des engagements à vue de la banque centrale en devises. Le choix de cet objectif dual repose sur deux postulats implicites : (i) les dynamiques de l'inflation et des réserves de change sont influencées par celles des agrégats de monnaie, et (ii) la politique monétaire de la BEAC a la capacité de réguler efficacement l'offre de monnaie avec ses instruments de politique monétaire.

Au plan théorique, la relation entre l'inflation et la masse monétaire a été établie directement ou

indirectement par diverses théories, notamment la théorie quantitative de la monnaie. Cette dernière associe principalement l'inflation à long terme à la création monétaire. De plus, l'approche monétaire de la balance des paiements postule qu'en régime de change fixe, la dynamique des réserves de change est étroitement liée à celle des crédits à l'économie. Outre la monnaie, la littérature a mis en évidence d'autres facteurs susceptibles d'impacter la dynamique de l'inflation et des réserves de change. S'agissant de l'inflation, elle peut notamment être influencée par des chocs sur les termes de l'échange, les prix à l'importation, la crédibilité des autorités monétaires, les chocs climatiques, les coûts de l'énergie, les mécanismes d'indexation des salaires aux prix et les mécanismes de stabilisation de certains produits de consommation de masse mis en place par les gouvernements. Quant à la dynamique des réserves de change, elle peut aussi dépendre de la structure du commerce international de l'économie, des chocs sur les termes de l'échange, de l'intégration aux marchés de capitaux internationaux, de la situation budgétaire et de la dette publique, de l'attractivité pour les investissements directs étrangers et du régime de change.

S'agissant de la capacité de la banque centrale à réguler l'offre de monnaie, elle dépend du régime de change, du niveau de développement des marchés de capitaux, de la situation de la trésorerie du secteur bancaire, de la fragmentation du secteur bancaire, des asymétries d'informations entre les banques et leur clientèle et de la qualité des institutions. En régime de change fixe par exemple, il est impossible pour la banque centrale de contrôler l'offre de monnaie en cas de mobilité parfaite des capitaux, d'après le triangle d'incompatibilité de Mundell. Mishra et Montiel (2012) indiquent qu'un environnement institutionnel de mauvaise qualité augmente les coûts d'octroi du crédit bancaire et affaiblit l'incidence des décisions de politique monétaire sur l'offre de crédit. De même, les asymétries d'informations importantes s'accompagnent d'une hausse des charges dédiées à la vérification de la fiabilité des informations fournies par les demandeurs de crédit, et de celles dédiées au suivi de la clientèle bénéficiaire des crédits. Aussi, lorsque les banques commerciales disposent d'une trésorerie abondante, elles sont moins susceptibles de réagir aux impulsions de politique monétaire (Saxegaard, 2006). Pour finir, avec des marchés de capitaux intégrés aux marchés internationaux, il est difficile pour la banque centrale de réguler l'offre de monnaie en cas d'afflux nets de capitaux étrangers.

Le présent chapitre se concentre sur l'évaluation empirique de l'impact sur l'inflation et la dynamique des réserves de change dans l'UMAC. Le choix de s'intéresser également à l'inflation dans les États pris individuellement a été motivé par le faible niveau d'intégration commerciale au sein de l'Union monétaire. En effet, jusqu'en 2023, le commerce intra-régional a représenté, d'après les estimations de la BEAC moins de 5 % du total du commerce international de l'UMAC. Ainsi, les dynamiques de l'inflation des États sont relativement hétérogènes. En ce qui concerne les réserves de change, les Statuts de la BEAC disposent que les États membres centralisent leurs avoirs de réserves auprès de la banque centrale commune qui en assure la gestion. Ainsi, l'analyse des déterminants de cette série n'est pertinente qu'à l'échelle régionale.

Sur le plan empirique, la littérature concernant les déterminants des réserves de change de l'UMAC reste encore très limitée. Pourtant, l'analyse de ces déterminants est essentielle pour la gestion de la politique monétaire de la BEAC. Ce travail contribue à enrichir la littérature en explorant les facteurs explicatifs de la dynamique des réserves de change au sein de cette Union monétaire. En ce qui concerne l'analyse des déterminants de l'inflation dans l'UMAC, plusieurs travaux y ont déjà été consacrés. Berg et Portillo (2018) ont examiné les déterminants de l'inflation dans l'UMAC entre 1998 et 2007, en s'intéressant tout particulièrement à l'impact de la politique budgétaire. Leurs résultats ont montré que la contribution des chocs budgétaires à la variance de l'erreur de prévision de l'inflation dans l'Union monétaire s'élevait à 18,2 %, tandis que celle des chocs liés à l'inflation importée était de 36,3 %. Bikai *et al.* (2016) ont étudié le rôle de la monnaie dans la dynamique inflationniste de l'UMAC entre 1990 et 2014. En utilisant un modèle de panel vectoriel autorégressif, ils ont montré que le taux de croissance de la masse monétaire expliquait environ 23,8% de la volatilité de l'erreur de l'inflation à long terme dans l'UMAC, contre 7,2 % pour les chocs liés à l'inflation importée. Le présent chapitre se concentrera sur l'impact de la politique monétaire de la BEAC sur l'inflation durant la période 2000-2022. Il mettra en lumière l'importance relative des facteurs monétaires et non monétaires dans l'évolution de l'inflation, tant au niveau de chaque Etat membre que de l'Union monétaire dans son ensemble. Ces analyses seront effectuées à l'aide de modèles Vectoriels Autorégressifs Structurels (VARs).

La suite de ce chapitre s'articule comme suit. La section 1.2 présente le cadre de politique monétaire. La section suivante effectue une revue de littérature sur l'incidence de la politique monétaire sur les prix et les réserves de change. La section 1.4 examine l'incidence de la politique monétaire sur la dynamique de l'inflation dans les États de l'UMAC. La section 1.5 évalue l'incidence de la politique monétaire sur la dynamique des réserves de change de l'UMAC, et la dernière section conclut ce chapitre.

1.2 Le cadre de politique monétaire de la BEAC

Les principaux textes réglementaires régissant la conduite de la politique monétaire de la Banque des États de l'Afrique Centrale (BEAC) sont : (i) la Convention de Coopération Monétaire régissant l'Union Monétaire de l'Afrique Centrale (UMAC), (ii) la Convention de Coopération Monétaire signée entre les États membres de l'UMAC et la France, et (iii) les statuts de la BEAC. La Convention de Coopération Monétaire régissant l'UMAC dispose que la BEAC, banque centrale commune à ses États membres, est l'organe en charge de la conduite de la politique monétaire commune au sein de l'Union Monétaire. Aussi, l'article 1^{er} des statuts de la BEAC précise les missions de la BEAC qui se déclinent ainsi qu'il suit :

- Définir et conduire la politique monétaire de l'Union Monétaire ;

-
- Émettre les billets de banque et les monnaies métalliques ayant cours légal et pouvoir libératoire dans l'Union Monétaire ;
 - Conduire la politique de change de l'Union Monétaire ;
 - Détenir et gérer les réserves officielles de change des États membres ;
 - Promouvoir les systèmes de paiement et de règlement et veiller à leur bon fonctionnement ; et
 - Promouvoir la stabilité financière dans l'Union Monétaire

Au sein de l'UMAC, les États membres partagent une monnaie commune gérée par la BEAC, le Franc de la Coopération Financière en Afrique Centrale, qui est rattaché à l'Euro à la parité nominale de 655,957 Francs CFA pour un euro depuis le 1^{er} janvier 1999. Afin de permettre à la BEAC de garantir l'ancrage nominal du Franc CFA à l'Euro, l'article 11 des statuts de la BEAC dispose qu'elle centralise les avoirs extérieurs de ses États membres dans un Fonds Commun de Gestion des Réserves de change. Une partie de ce Fonds est placée en dépôt auprès du Trésor Français dans des conditions précisées par une convention d'opérations signée entre le Président du Comité Ministériel de l'UMAC et le Directeur Général du Trésor Français.

1.2.1 Cadres institutionnels et décisionnels

La BEAC a été créée le 22 novembre 1972 à Brazzaville en République du Congo, en remplacement de la Banque Centrale des États de l'Afrique Équatoriale et du Cameroun (BCEAEC). Les cadres institutionnels et décisionnels de sa politique monétaire ont connu plusieurs évolutions au fil du temps. Ces évolutions ont souvent été motivées par la nécessité de renforcer son efficacité à la suite de crises économiques ou financières.

Avant 1990, l'objectif final de la politique monétaire de la BEAC n'était pas explicitement défini dans ses statuts. Toutefois, la mise en place de politiques de sélectivité du crédit laissait entendre que l'objectif implicite de la politique monétaire de la BEAC était de soutenir l'activité économique en général, et en particulier les politiques de développement économique mises en place par ses États membres. A la suite de la crise économique et bancaire ayant affecté les économies de l'UMAC dans les années 1980-1990, une refonte du cadre institutionnel de la politique monétaire de la BEAC a été menée, et la stabilité de la monnaie a été retenue comme objectif final prioritaire. Cette stabilité monétaire se déclinait en deux volets : la stabilité interne et la stabilité externe. La stabilité interne était entendue comme un taux d'inflation faible, et la stabilité externe se mesurait par une couverture adéquate des engagements à vue de la BEAC par ses disponibilités extérieures. En plus de la stabilité monétaire, les statuts de la BEAC précisent que la politique monétaire peut également apporter un soutien aux politiques économiques générales des États membres, sans compromettre la stabilité monétaire. Jusqu'en 2018, l'objectif final de la politique monétaire de la BEAC n'était pas chiffré. Toutefois, les statuts de la BEAC disposaient que le taux de couverture

extérieure de la monnaie plancher était de 20%. Depuis 2021, la BEAC publie chaque trimestre un rapport sur la politique monétaire dans lequel il est indiqué que la stabilité interne dans l'UMAC est assurée lorsque le taux d'inflation en moyenne annuelle de l'UMAC n'excède pas 3%. Quant à la stabilité externe, elle est considérée atteinte quand les disponibilités extérieures représentent au moins 60% des engagements à vue de la BEAC, et correspondent au moins trois mois d'importations de biens et services de l'Union Monétaire.

Le changement d'objectif de la politique monétaire survenu au début des années 1990 s'est inscrit dans une mouvance internationale consacrant la stabilité des prix comme objectif. Cette révision de l'objectif final de la politique monétaire a été motivée par l'échec des politiques de soutien à l'activité. En effet, les politiques de sélectivité du crédit ont été caractérisées par une rigidité des conditions d'intervention par rapport aux évolutions de la conjoncture. Cette rigidité a introduit des distorsions au niveau de l'allocation des ressources en canalisant les ressources financières vers des entreprises ou des secteurs d'activités peu rentables. Elle a été aussi amplifiée par l'absence d'entité indépendante en charge de la supervision microprudentielle dans les pays. Ainsi, concomitamment à la révision de l'objectif final de sa politique monétaire, il a également été décidé de mettre en place en 1990 une entité supranationale en charge de la régulation et de la supervision microprudentielle dans l'UMAC : la Commission Bancaire de l'Afrique Centrale.

Le cadre décisionnel a évolué au fil du temps, généralement à la suite des évolutions du cadre institutionnel. Ainsi, entre 1972 et 2008, l'organe de décision de la politique monétaire à la BEAC était le Conseil d'administration. Ses décisions sur les valeurs et les conditions d'intervention de la banque centrale dans le cadre de la conduite de la politique monétaire étaient généralement prises sur propositions des Comités Monétaires et Financiers Nationaux. En 2008, les autorités ont mis en place un Comité de Politique Monétaire, en remplacement du Conseil d'administration comme Organe de décision en matière de politique monétaire et de stratégie de gestion des réserves de change. Le Comité de Politique Monétaire de la BEAC est en charge de :

- la définition des objectifs et de la stratégie de politique monétaire, ainsi que des modalités de sa mise en œuvre ;
- la fixation des conditions d'intervention de la BEAC ;
- l'imposition aux établissements de crédits de la constitution des réserves obligatoires ; et
- la fixation des conditions d'intervention de la BEAC sur le marché monétaire et des opérations avec les Trésors publics nationaux.

Le Comité de Politique Monétaire de la BEAC dispose de quinze membres délibérants à raison de deux pour la France, deux par Etat membre, et du Gouverneur de la Banque Centrale. Les membres du

Comité de Politique Monétaire sont nommés par le Comité Ministériel de l'UMAC, sur proposition du Gouvernement de la BEAC, en fonction de leurs compétences dans les domaines monétaire, économique et financier attestées par l'existence d'un diplôme d'études supérieures assorti d'une expérience d'au moins 10 années dans une fonction à responsabilité dans l'un des domaines suscités. Ces derniers sont désignés "intuitu personae" pour un mandat irrévocable de quatre années renouvelable une seule fois. L'irrévocabilité de leur mandat ne peut être remise en cause que dans certaines conditions exceptionnelles définies par les statuts. Le Comité de Politique Monétaire se réunit en session ordinaire au moins quatre fois par an suivant une périodicité trimestrielle, un calendrier élaboré durant l'année précédente et publié au début de l'année civile par le Gouverneur de la BEAC. En cas de besoin, des sessions extraordinaires peuvent être convoquées par le Président ou à la demande de la moitié des membres. Depuis 2018, le Comité de Politique monétaire dispose d'une instance d'appui à la définition de la politique monétaire interne à la BEAC : la Cellule Technique de Politique Monétaire. Afin de préserver sa légitimité, le Comité de Politique Monétaire a l'obligation de rendre compte à l'opinion publique des décisions prises dans le cadre de son mandat. Ainsi, les statuts de la BEAC disposent qu'à l'issue de chaque réunion, son Président donne une conférence de presse afin d'expliquer les décisions prises. En outre, un rapport sur la politique monétaire est publié trimestriellement sur le site internet de la banque centrale.

La Cellule Technique de Politique Monétaire est une instance interne à la BEAC d'aide à la préparation des propositions de décisions de politique monétaire soumises par le Gouvernement de la Banque Centrale au Comité de Politique Monétaire. Elle a pour attribution de : (i) s'assurer de la cohérence des projections macroéconomiques et des analyses utilisées pour la formulation des décisions de politique monétaire, (ii) examiner en premier ressort les analyses et résolutions soumises à l'appréciation du Comité de Politique Monétaire, (iii) évaluer les effets des décisions du Comité de Politique Monétaire sur les économies de l'UMAC, et (iv) finaliser la projet de Rapport sur la Politique Monétaire à soumettre au Comité de Politique Monétaire et d'assurer sa diffusion à l'issue de chaque session du Comité.

La mise en place du Comité de Politique Monétaire et de la Cellule Technique de Politique Monétaire à la BEAC s'inscrit dans une mouvance visant à renforcer l'efficacité et la crédibilité de la banque centrale dans le cadre de la conduite de la politique monétaire. Kydland et Prescott (1977) ont montré qu'une politique monétaire conduite au jour le jour peut déboucher sur une spirale inflationniste auto-entretenu des prix et des salaires avec potentiellement des niveaux d'inflation très élevés à long terme en raison de l'arbitrage de court terme entre inflation et chômage. Afin d'éviter d'aboutir à des niveaux d'inflation relativement plus élevés à long terme, il est donc important de les prémunir des pressions politiques liées au cycle électoral. L'indépendance de la banque centrale a été proposée comme une solution visant à prémunir de la prééminence des objectifs de court terme sur ceux de long terme qui

caractérise généralement les décideurs politiques.

1.2.2 Cadre stratégique de la politique monétaire

Houben (2000) définit la stratégie comme la spécification de la fonction de réaction attendue de la banque centrale aux développements économiques et financiers, et la communication sur cette fonction de réaction ainsi que sur les décisions effectivement prises auprès du grand public. Ainsi, la stratégie de politique monétaire détermine comment les informations sur les développements économiques sont utilisées pour formuler les décisions de politique monétaire d'une part, et comment les décisions de politique monétaire sont communiquées auprès du grand public. La définition de la stratégie requiert donc une cohérence et la transparence dans le traitement de l'information en vue de renforcer la crédibilité et l'efficacité des décisions de politique monétaire. Elle impose de spécifier un objectif final, des objectifs intermédiaires, et des instruments. Elle exige également de clarifier sur les mécanismes de transmission des impulsions monétaires aux objectifs intermédiaires et finaux, et de communiquer auprès du public sur les décisions de politique monétaire.

Pertinence de la stabilité monétaire

Le choix de la stabilité monétaire comme objectif final de la politique monétaire à la BEAC peut se justifier par les bienfaits de la stabilité de la monnaie pour le bien être social, et par la capacité de la banque centrale à influencer sur celle-ci. D'un point de vue théorique, du fait de l'ancrage nominal du Franc CFA à l'euro et de la libre mobilité des capitaux entre l'UMAC et la France, la politique monétaire de la BEAC ne disposerait pas d'une autonomie pour garantir la stabilité des prix dans l'UMAC. Cependant, l'existence d'une réglementation des changes limite considérablement les sorties de capitaux, conférant une relative autonomie à la politique monétaire de la BEAC (Veyrune, 2007). Précisément, la réglementation des changes impose un contrôle de la valeur des actifs financiers extérieurs des établissements de crédit, le rapatriement des recettes d'exportations, la surveillance des transactions économiques et financières des résidents relatives à l'or et des contrôles des investissements directs étrangers à l'étranger ainsi que des emprunts extérieurs. Avec des contrôles de capitaux, il est donc possible pour la BEAC de garantir la stabilité monétaire.

Dans l'UMAC, la stabilité des prix est assimilée à un taux d'inflation en moyenne annuelle compris entre 0 et 3%. D'après la Banque Centrale Européenne (2001), la stabilité des prix contribue à l'amélioration du bien être social en contribuant à :

- favoriser l'allocation efficace des ressources en améliorant la transparence des prix relatifs ;
- réduire l'incertitude relative à l'évolution future des prix ;

-
- réduire les ressources dédiées à la couverture des risques ;
 - réduire les distorsions induites par les systèmes fiscaux ; et
 - éviter la distribution arbitraire des revenus entre les agents à revenus fixes et ceux à revenus variables.

La stabilité externe est satisfaite à la BEAC lorsque la couverture des disponibilités extérieures de la banque centrale couvre le maximum entre trois mois d'importation de biens et services de l'UMAC et 60% des engagements extérieurs à vue de la BEAC. L'ancrage nominal du Franc CFA à l'euro contribue aussi de diverses manières à l'amélioration du bien être social en contribuant à :

- attirer les investisseurs directs étrangers en réduisant le risque de change ;
- faciliter les importations des équipements et technologies requis pour l'industrialisation et la transformation des économies ;
- préserver la stabilité financière en limitant les risques de dépréciation de la monnaie et d'attaques spéculatives ;
- renforcer la crédibilité de la politique monétaire ; et
- réduire la volatilité des prix à la consommation.

Un des facteurs déterminant la capacité d'une banque centrale à garantir la stabilité des prix est l'incidence relative de sa politique monétaire sur les anticipations d'inflation des agents économiques. Lorsque les anticipations sont bien ancrées à un niveau relativement faible, des déviations transitoires de l'inflation de la cible ne devraient pas entraîner une flambée des anticipations d'inflation. L'incidence de la politique monétaire sur les anticipations d'inflation est positivement liée à la crédibilité de la banque centrale qui dépend en partie de la clarté de l'objectif final de sa politique, et en partie de ses performances historiques en matière de stabilité des prix (Ha *et al.*, 2019).

Il est compliqué pour la BEAC d'ancrer les anticipations d'inflation en cas de conflits entre la stabilité des prix et la stabilité de l'ancrage de sa monnaie à l'euro. Ces conflits peuvent notamment survenir en cas de recul de l'inflation et de baisse du niveau des réserves de change, dans un contexte marqué par la chute des cours du pétrole. Cet épisode a d'ailleurs été observé vers la fin de l'année 2016 au cours de laquelle les réserves de change se sont effondrées dans un contexte marqué par la chute des cours du pétrole. Le ratio des réserves de change en mois d'importation de biens et services a drastiquement chuté de 3,9 en décembre 2015 pour revenir à un creux de 2,3 en décembre 2016, niveau nettement inférieur au seuil de 3,0 recommandé par le FMI pour les économies vulnérables aux chocs sur les transactions courantes. En réaction à ces évolutions fragilisant la stabilité de l'ancrage nominal du Franc CFA à l'euro, les autorités politiques se sont mobilisées au plus haut niveau avec l'organisation d'un sommet extraordinaire des Chefs d'États de l'UMAC auquel ont pris exceptionnellement part la Directrice Générale du FMI et le Ministre

des Finances de la France. Les principales résolutions prises à l'issue de cette réunion ont été des mesures visant à consolider la stabilité externe de la monnaie, notamment : (i) le resserrement de la politique monétaire, (ii) la consolidation de la situation des finances publiques, (iii) la signature de programmes avec les partenaires financiers multilatéraux afin d'obtenir des appuis budgétaires extérieurs, et (iv) une stricte application de la réglementation des changes. Cet événement historique semble suggérer que la stabilité de l'ancrage du Franc CFA à l'euro serait prioritaire à la stabilité des prix dans l'UMAC. En d'autres termes, la crédibilité de la politique monétaire en matière de stabilité des prix serait relativement plus fiable en cas d'absence de conflits entre le niveau d'inflation et la stabilité des prix. Afin de mieux ancrer les anticipations des agents économiques, il est important que la BEAC définisse clairement l'importance relative de chaque volet de son objectif final dans le cadre de la conduite de sa politique monétaire.

Depuis 2010, la BEAC a adjoint à ses missions la conduite de la politique macroprudentielle. Dans un premier temps, la conduite de la politique macroprudentielle à la BEAC a principalement consisté à identifier et à évaluer les vulnérabilités du système bancaire. Toutefois, il n'est pas exclu qu'à l'avenir la banque centrale décide d'avoir une approche plus active de préservation de la stabilité financière. Revelo et Levieuge (2022) ont montré qu'il existe de potentiels conflits entre la politique macroprudentielle et la politique monétaire. A titre d'exemple, en période de forte contraction de l'activité, la politique monétaire a tendance à être assouplie. Or, cet assouplissement est généralement propice à une augmentation des prêts non performants. Dans ces conditions, l'arbitrage entre qualité du portefeuille de crédits bancaires et reprise de l'activité économique peut fragiliser davantage l'ancrage des anticipations d'inflation.

Indicateurs de mesure de la stabilité monétaire

La BEAC mesure l'inflation dans les pays en calculant le taux de croissance de l'Indice Harmonisé des Prix à la Consommation en glissement annuel et en moyenne annuelle. Le taux d'inflation en glissement annuel est l'évolution en pourcentage de l'indice sur une période de 12 mois. Quant au taux d'inflation en moyenne annuelle, il est mesuré en calculant le taux de croissance en pourcentage de la moyenne de l'indice des prix à la consommation sur les douze derniers mois par rapport à la même période une année plus tôt. C'est ce dernier indicateur qui est utilisé pour évaluer la norme de stabilité des prix dans l'UMAC.

Concernant l'Indice des Prix à la Consommation, il s'agit d'un indice composite de type Laspeyres de l'évolution des indices élémentaires des prix d'un panier de bien représentatif des habitudes de consommation d'un ménage moyen dans le pays. Douze postes de consommation sont considérés à cette fin :

1. Produits alimentaires et boissons non alcoolisées ;
2. Boissons alcoolisées, tabacs et stupéfiants ;

-
3. Articles d'habillement et chaussures ;
 4. Logement, eau, électricité, gaz et autres combustibles ;
 5. Meubles, articles de ménages et entretien courant du foyer ;
 6. Santé ;
 7. Transport ;
 8. Communication ;
 9. Loisirs et culture ;
 10. Enseignement ;
 11. Restaurants et hôtels ; et
 12. Biens et services divers

L'Indice Harmonisé des Prix à la Consommation de l'UMAC est calculé comme une moyenne pondérée par les dépenses de consommation finale des ménages à prix courants au cours d'une année de base des Indices Harmonisés des Prix à la Consommation des Pays.

Le taux de couverture extérieure de la monnaie est égal au ratio en pourcentage des disponibilités extérieures aux engagements à vue de la BEAC. Les disponibilités extérieures sont calculées en effectuant la somme de l'or monétaire, de la quote-part en devises auprès du Fonds Monétaire International, des Avoirs en Droits de Tirages Spéciaux (DTS), des avoirs extérieurs en comptes courants et du portefeuille des titres de placement de la banque centrale sur les marchés financiers internationaux. Quant aux engagements à vue, ils sont mesurés par la somme des billets et pièces émis en circulation, des dépôts des Trésors nationaux et des institutions financières auprès de la BEAC et des engagements auprès des correspondants internationaux.

S'agissant du ratio des réserves en mois d'importation de biens et services, il est calculé en effectuant le ratio des disponibilités extérieures de la BEAC sur le douzième des importations annuelles des biens et services. En général, une couverture minimale de trois mois d'importation de biens et services est souvent recommandée par le Fonds Monétaire International pour les économies vulnérables à des chocs défavorables sur la balance des transactions courantes.

Pilotage des instruments de politique monétaire

Entre 1972 et 1981, la BEAC avait pour principal instrument sa politique de réescompte. Celle-ci consistait à acheter des effets éligibles à ses opérations de refinancement aux banques commerciales, déduction faite d'un taux d'escompte fixé par la BEAC. Des plafonds de réescompte étaient fixés par pays et par

banque. Ces plafonds pouvaient être révisés en fonction de la conjoncture économique et de la situation financière des entreprises bénéficiaires des crédits. S'agissant des conditions de refinancement, trois taux d'intérêts étaient servis aux banques : le taux préférentiel, le taux normal et le taux de pénalité. Le taux préférentiel était celui le plus bas et appliqué à la réescompte des effets commerciaux en faveur des activités prioritaires, notamment les campagnes agricoles. Le taux normal concernait toutes les autres entreprises, exception faite des banques et entreprises ne respectant pas la réglementation en vigueur. Ce dispositif a été abandonné du fait des lourdeurs liées à la gestion des effets, et surtout de leur incompatibilité avec la gestion courante de la trésorerie bancaire. Le taux de pénalité, le plus élevé, était appliqué comme sanction aux banques et aux entreprises ne respectant pas la réglementation bancaire.

La procédure de mobilisation en compte courant a été adoptée entre 1981 et 1994. Elle consistait pour les banques à se refinancer auprès de la BEAC en déposant au préalable à la BEAC un matelas d'effets leur donnant droit à des facultés d'avance pouvant être utilisées à leur initiative afin de mobiliser des ressources auprès de la banque centrale. Contrairement à la procédure de réescompte, l'échéance des avances consenties dans le cadre de la procédure de mobilisation en compte courant était indéterminée, et les banques commerciales pouvaient bénéficier de crédits revolving systématiques auprès de la banque centrale dans la limite des plafonds globaux de réescompte définis pour chaque banque. En outre un plafond global de réescompte était fixé par pays ; et la somme des plafonds des banques ne devait pas excéder le plafond des pays. Tout comme la procédure de réescompte, la mobilisation en compte courant présentait également des limites, notamment la rigidité des conditions d'intervention de la BEAC qui a entraîné des inefficiences dans l'allocation des ressources financières aux entreprises.

En 1990, la BEAC a précisé l'objectif final de sa politique monétaire : la stabilité de la monnaie. Avec la création du marché monétaire en juillet 1994, elle a opté pour les taux d'intérêt comme principaux instruments d'intervention dans le cadre de la conduite de sa politique monétaire. Néanmoins, des plafonds de refinancement étaient définis par pays afin de garantir la cohérence des interventions sur le marché monétaire avec la stabilité externe. De 1994 à 2018, la BEAC a retenu une approche pragmatique de fixation de son taux directeur et des plafonds de refinancement nationaux à partir d'une analyse des risques pesant sur stabilité monétaire. Ces analyses de risques s'appuyaient sur l'analyse des agrégats de monnaie, les conditions d'offre, la dynamique des réserves de change et de la situation des finances publiques. Outre le pilotage des taux d'intérêt et la fixation de l'objectif de refinancement, le Conseil d'administration ou le Comité de Politique Monétaire avait la possibilité d'imposer des coefficients de réserves obligatoires aux banques différenciés suivant la situation de liquidité des États dans lesquels elles sont implantées.

Depuis 2018, quatre principaux instruments sont utilisés par la BEAC dans le cadre de la conduite

de sa politique monétaire :

1. le taux d'intérêt sur appels d'offres (TIAO) ;
2. le taux de la facilité de dépôt ;
3. le taux de la facilité de prêt marginal ; et
4. les coefficients de réserves obligatoires sur les dépôts à vue et à terme avec des coefficients uniformisés pour l'ensemble des États membres de l'UMAC.

Le pilotage de ces instruments est effectué à partir d'une analyse prospective tenant notamment compte des autres politiques conjoncturelles, de l'environnement économique international, du taux de couverture extérieure de la monnaie, du ratio des réserves en mois d'importation de biens et services, des projections de l'inflation et du taux de couverture extérieur de la monnaie.

Canaux de transmission de la politique monétaire

La transmission de la politique monétaire de la BEAC décrit les relations entre ses impulsions monétaires et leurs effets sur l'objectif final de sa politique monétaire (stabilité des prix et stabilité externe). La littérature théorique et empirique ne dégage pas souvent de consensus sur la transmission des effets de la politique monétaire en raison de (i) l'incertitude sur le modèle théorique de transmission de la politique monétaire, et (ii) les délais d'impact longs, variables et incertains des impulsions monétaires à la sphère réelle.

Plusieurs canaux de transmission de la politique monétaire sont mis en évidence dans la littérature : le canal des taux d'intérêt, le canal du prix des actifs financiers, le canal du taux de change, le canal du crédit et le canal des anticipations. Le canal des taux d'intérêt explique qu'une augmentation exogène de l'offre de monnaie entraîne une baisse des taux d'intérêt sur le marché monétaire, ainsi qu'une baisse des taux d'intérêt réels à long terme en raison de la rigidité des prix, ce qui conduit à une hausse des investissements. De plus, la diminution des taux d'intérêt devrait aussi accroître la demande d'actions et d'actifs immobiliers, qui deviennent plus attractifs que les produits financiers à taux fixes, augmentant ainsi la richesse des détenteurs de ces actifs. Cet effet de richesse renforce leur pouvoir d'achat, incitant à une consommation accrue : c'est le canal du prix des actifs. En outre, l'arbitrage entre les actifs libellés en monnaie domestique et ceux libellés en monnaie étrangère conduit à une dépréciation du taux de change réel, ce qui modifie la structure des dépenses de consommation en biens domestiques et étrangers, favorisant les exportations et réduisant les importations : c'est le canal du taux de change. La hausse de l'offre de monnaie centrale affecte aussi la disponibilité et le coût du crédit bancaire (canal du crédit bancaire), ainsi que la prime de financement externe des agents non financiers (canal du bilan). Le canal du crédit bancaire et le canal du bilan souvent vus comme deux aspects complémentaires du même

processus. Le canal du bilan bancaire décrit l'incidence des impulsions monétaires sur l'offre de crédit bancaire par l'effet sur le coût de leurs ressources. Quant au canal du crédit, il fait référence à l'idée que les impulsions monétaires impactent la situation financière des sociétés non financières et, par conséquent leurs modalités de financement. Enfin, lorsque l'action de la banque centrale est crédible, elle permet aux agents économiques de prévoir les évolutions futures du taux directeur et affecte directement les décisions de consommation et d'investissement : c'est le canal des anticipations.

A la suite de Mishra et Montiel (2012), nous estimons que les canaux du taux d'intérêt, du taux de change et des prix des actifs sont faibles dans l'UMAC en raison du faible niveau de développement des marchés de capitaux, de la faible intégration des marchés de capitaux de l'UMAC aux marchés internationaux, et de l'importance des banques comme principale source de financement externe du secteur non financier. Quant au canal des anticipations, il serait moins prépondérant en raison de la chute de la baisse d'autonomie de la BEAC dans la conduite de sa politique monétaire du fait de la fixité du taux de change entre le Franc CFA et l'euro. Ainsi, nous estimons que le canal de transmission de la politique monétaire de la BEAC dominant devrait être le canal du crédit bancaire.

Contraintes liées à la transmission de la politique monétaire

L'efficacité du canal du crédit bancaire est étroitement liée aux liens de causalité entre les impulsions monétaires et les conditions et l'offre de crédits bancaires d'une part, et ceux entre les conditions et l'offre de crédits bancaires et la demande agrégée d'autre part. Or, le lien entre les impulsions monétaires et les conditions de crédit des banques est affaibli par plusieurs facteurs, notamment la faible concurrence entre les banques et les faiblesses de l'environnement des affaires. Précisément, la baisse du coût des ressources peut s'accompagner d'une hausse des marges bancaires en cas d'absence de concurrence entre les banques. Par ailleurs, certains groupes bancaires internationaux bénéficient de facilités de trésorerie auprès de leurs maisons mères, ce qui limite l'effet des impulsions monétaires sur leurs conditions de crédit. Pour finir, l'incertitude sur les délais de résolution des contentieux au plan judiciaire et ceux requis pour l'exécution des décisions judiciaires réduit la sensibilité de l'offre de crédit aux impulsions monétaires.

Concernant la transmission des conditions de crédit bancaire à la demande agrégée, elle est affaiblie par certaines caractéristiques structurelles. Les entités bénéficiaires de l'essentiel des crédits bancaires sont des grandes entreprises privées et les institutions rattachées au secteur public. Or, les grandes entreprises privées sont souvent des multinationales bénéficiant de lignes de trésorerie auprès de leurs maisons mères. Dans ces conditions, l'arbitrage entre les conditions de financement locales et internes peut limiter la portée de certaines impulsions de politique monétaire. Aussi, une part importante de petites et moyennes entreprises ne bénéficie pas de crédits bancaires faute d'informations historiques fiables sur leurs situations financières.

Outre les caractéristiques du secteur bancaire, le pilotage de la politique monétaire est moins sujet à controverses dans une union monétaire lorsque les cycles d'activité sont synchronisés. Afin d'améliorer le degré de synchronisation des cycles, l'UMAC a mis en place depuis 1994 un dispositif dont le but consiste à préserver la cohérence entre les politiques budgétaire et monétaire. Ce dispositif, appelé surveillance multilatérale, est fondé sur un nombre de critères à respecter par chaque État membre. Outre la stabilité des prix, d'autres critères permettant de caractériser un déficit budgétaire ou un endettement public d'excessif ont été arrêtés par les États membres de l'UMAC. Ainsi, il est recommandé que le taux d'endettement extérieur d'une économie n'excède pas 70% du PIB nominal et que le déficit du solde budgétaire de référence¹ n'excède pas 1,5% du PIB nominal de la période courante. Bien que les conventions signées entre les États prévoient des sanctions en cas de non-respect des critères, celles-ci ne sont pas appliquées en pratique. Ainsi, l'absence de sanctions en cas d'occurrence de déséquilibres budgétaires excessifs réduit fortement l'efficacité du dispositif de surveillance multilatérale. Dans ces conditions, l'accumulation des déficits budgétaires et la hausse du poids de la dette peuvent entraîner une accentuation des tensions inflationnistes ainsi qu'une dégradation des réserves de change.

Pour finir, l'inflation et les réserves de change de l'UMAC sont fortement sensibles à des chocs exogènes du fait de la structure de ses économies faiblement industrialisées, fortement dépendantes des importations de produits manufacturés et d'équipements, et principalement exportatrices de ressources naturelles. Avec ces caractéristiques structurelles, l'inflation et les réserves de change devraient y être fortement sensibles aux chocs sur les termes de l'échange et aux aléas climatiques dont les amplitudes et impacts pourraient masquer ceux des chocs de politique monétaire.

1.2.3 Cadre opérationnel de la politique monétaire

Le Comité du marché monétaire

Le cadre opérationnel décrit le dispositif de mise en œuvre de la politique monétaire. Depuis 2018, la BEAC dispose d'une instance d'appui au Comité de Politique Monétaire en charge de la mise en œuvre de sa politique monétaire : le Comité du Marché Monétaire. Il est chargé de la mise en œuvre des décisions de politique monétaire prises par le Comité de Politique Monétaire en assurant une gestion efficace de la liquidité bancaire. À ce titre, il a plusieurs missions, parmi lesquelles :

- valider les projections du besoin de liquidité bancaire et les prévisions d'évolution du taux interbancaire de référence ;
- définir le sens et le volume de l'opération hebdomadaire de la BEAC ;

1. Il s'agit d'un solde budgétaire corrigé des fluctuations des cours du pétrole

-
- proposer l’activation des opérations visant à gérer des déséquilibres de liquidité structurels ou exceptionnels ; et
 - approuver la liste d’actifs pouvant être utilisés comme collatéral des opérations de politique monétaire.

Les instruments de politique monétaire

Les instruments de politique monétaire de la BEAC peuvent être classifiés en trois catégories : (i) les instruments de gestion courante de la liquidité bancaire, (ii) les instruments de gestion structurelle de la liquidité bancaire, et (iii) les instruments de maintien de la stabilité du système bancaire.

Les instruments de gestion courante de la liquidité bancaire

— L’opération principale

L’opération principale est une opération menée par la BEAC pour injecter ou ponctionner la liquidité sur le marché monétaire en vue de piloter le taux interbancaire moyen pondéré. Elle joue un rôle essentiel dans le pilotage du taux interbancaire moyen pondéré et dans le signalement de l’orientation de la politique monétaire. C’est également à travers cette opération que la Banque centrale régule principalement la liquidité bancaire. Elle est réalisée une fois par semaine pour une maturité de sept jours, et est exécutée sous forme d’appels d’offres à taux variables suivant un calendrier préétabli. C’est une opération réversible en ce qu’elle donne lieu à l’échéance à une opération en sens inverse.

La participation des banques à l’opération principale d’intervention de la BEAC est subordonnée au respect de certaines conditions prudentielles et techniques. S’agissant des contraintes prudentielles, les banques éligibles sont tenues de respecter les normes microprudentielles en vigueur relatives à la couverture des risques par les fonds propres d’une part et à la couverture des immobilisations par les ressources permanentes. Quant aux conditions techniques, elles sont relatives à la disponibilité des infrastructures techniques et des ressources humaines requises pour conduire des opérations interbancaires et satisfaire aux exigences de reporting prescrites par la BEAC sur le marché monétaire.

Avant 2017, l’opération principale d’injection ou de ponction de liquidité à la BEAC s’effectuait à taux fixe. Dans ce cas, les banques formulaient des offres indiquant les montants de liquidité sollicités de la Banque centrale ou à placer auprès de celle-ci. Le dépouillement dans le cadre d’une opération d’injection de liquidité s’effectue en allouant le montant mis en adjudication au prorata des besoins exprimés par les banques dont les taux d’intérêt étaient supérieurs ou égaux au taux minimal de soumission spécifié par la banque centrale. Depuis 2017, l’opération principale d’injection ou de ponction de liquidité à la BEAC s’effectue sous forme d’appels d’offres à taux variables. Dans cette procédure, la Banque centrale

précise le sens de son intervention (injection ou ponction de liquidité) au lancement de la procédure, le montant mis en adjudication, et le taux minimum pour ce qui est des opérations d'injection de liquidité ou le taux maximum pour ce qui est des ponctions de liquidité. Les établissements de crédit éligibles peuvent effectuer en retour plusieurs offres indiquant des montants et les taux d'intérêts associés auxquels ils désirent acquérir ou placer ceux-ci. A l'issue de la soumission et dans le cadre d'une opération d'injection de liquidité, les offres sont satisfaites par ordre décroissant des taux d'intérêts jusqu'à ce que le montant de liquidité mis en adjudication soit totalement épuisé.

— **Les facilités permanentes**

Les facilités permanentes sont des opérations de maturité égale à 24 heures par lesquels une banque peut mobiliser ou placer de la liquidité auprès de la BEAC à des conditions de taux et de garantie imposées par la banque centrale. Deux facilités permanentes ont été mises en place à la BEAC : la facilité marginale de prêt et la facilité marginale de dépôt.

Les instruments de gestion structurelle de la liquidité bancaire

— **Les opérations de maturité longue**

Les opérations de maturité longue permettent de gérer les déséquilibres persistants de liquidité du système bancaire. Elles consistent pour la BEAC à injecter ou à ponctionner de la liquidité sur des maturités prolongées (1, 3, 6, 9 et 12 mois). Ces adjudications peuvent être menées à taux fixes ou variables pour un montant prédéfini.

— **Les opérations structurelles**

Les opérations structurelles de liquidité ont pour but d'influer sur la situation de liquidité du système bancaire vis-à-vis de la banque centrale à long terme. Ces opérations sont susceptibles d'être implémentées de façon irrégulière et pour des maturités non standardisées. Elles peuvent prendre la forme : (i) de prêts ou emprunts, (ii) d'achats ou de ventes fermes de titres négociables éligibles au refinancement, et (iii) d'émissions de bons dont la maturité est arrêtée par le Comité de Politique Monétaire.

— **Le Guichet de refinancement à moyen et long terme**

La BEAC a également prévu une facilité dédiée au refinancement des crédits à moyen terme, c'est-à-dire ayant une maturité initiale comprise entre 2 et 7 ans, destinée au financement d'investissements productifs. Son plafond d'intervention dans les opérations sur ce guichet est limité à 60 % du coût total des investissements. L'accès à ce guichet est soumis à l'obtention d'une autorisation individuelle de mobilisation pour les investissements productifs concernés par la demande de refinancement. Afin d'obtenir cette autorisation, la banque et l'entreprise bénéficiaire doivent soumettre un dossier de demande

auprès de la représentation nationale de leurs pays d'implantation. Les banques bénéficiant de cette facilité doivent, au préalable, fournir une garantie sous forme d'effets primaires émis sur des crédits ayant déjà reçu une autorisation individuelle de mobilisation et déposés aux guichets de la BEAC. Le taux d'intérêt appliqué au refinancement des crédits à moyen terme est le TIAO. Toutefois, ce taux peut être ajusté à la baisse à la fin de chaque semestre, si la moyenne du TIAO des six derniers mois est inférieure au taux initial. Inversement, le taux peut également être augmenté dans les mêmes conditions, sans dépasser toutefois le taux directeur initial.

— **Les réserves obligatoires**

Bindseil (2004) estime que l'imposition des réserves obligatoires aux banques commerciales pourrait viser divers objectifs, notamment :

- créer un besoin structurel de liquidité bancaire afin de faciliter le pilotage des taux d'intérêts sur le marché monétaire ;
- faciliter la gestion des chocs défavorables de liquidité par les banques ;
- limiter la volatilité des taux d'intérêts à court terme ;
- garantir la disponibilité de ressources de trésorerie des banques, particulièrement en cas d'occurrence de paniques bancaires ;
- faciliter le contrôle des agrégats de monnaie par la banque centrale ;
- contribuer à l'augmentation des produits de la banque centrale ; et
- influencer sur la concurrence bancaire.

A la BEAC, les principaux objectifs visés par la mise en place des réserves obligatoires sont les trois premiers. Le niveau des réserves obligatoires à constituer par chaque institution bancaire est calculé en multipliant les coefficients des réserves obligatoires par les encours moyens mensuels des assiettes de calculs associés à chaque coefficient technique observés au cours du mois précédent. Les réserves obligatoires peuvent être rémunérées à des taux fixés par le Comité de Politique Monétaire.

Les instruments de préservation de la stabilité financière

— **Les opérations intra-journalières**

Les avances intra-journalières sont des facilités de prêts, subordonnées à l'apport préalable de garanties, et octroyées par la BEAC aux participants directs sur les systèmes et moyens de paiements. Ces concours consentis à taux nul pour un remboursement à assurer obligatoirement dans la journée de transactions ont pour but de faciliter les opérations de compensation. En cas de non remboursement, la BEAC peut appliquer des sanctions au participant ayant fait défaut.

— L’apport de liquidités d’urgence

L’apport de liquidités d’urgence (ALU) est un mécanisme qui permet à la BEAC, dans le cadre de son rôle de prêteur en dernier ressort, de répondre aux tensions de liquidités rencontrées par une de ses contreparties, lorsque celle-ci ne dispose plus de collatéral éligible pour les opérations classiques. Ce dispositif est réservé aux contreparties considérées comme solvables ou en voie de le devenir, selon l’évaluation de la Commission Bancaire de l’Afrique Centrale, mais qui rencontrent des problèmes de liquidité persistants.

Le collatéral

Les injections de liquidité de la BEAC aux banques sont assorties de garanties. Le Comité de Politique Monétaire établit et actualise régulièrement la liste des actifs admis en garantie de ses opérations de refinancement. En cas d’absence ou d’insuffisance de garanties, les avances consenties par la BEAC ne sont pas mises en place. Durant la durée de l’opération de refinancement, toute insuffisance de collatéral non corrigée tout le long d’une journée entraîne l’application d’une sanction pécunière sur la partie de l’avance non couverte par la garantie. Deux types d’actifs sont admis en garantie des opérations de refinancement de la BEAC : (i) les actifs négociables (titres d’États, de collectivités locales ou d’organismes publics, titres émis par les organisations régionales et internationales, titres émis par les établissements de crédits ou par des entreprises non financières) et (ii) les effets privés représentatifs des crédits accordés aux agents économiques résidents de la CEMAC). S’agissant des titres émis par l’État ou les organismes publics, ceux-ci font l’objet de décotes en fonction du risque de liquidité, du risque de marché et du risque de crédit. Quant aux effets privés représentatifs des crédits accordés aux autres agents résidents dans l’UMAC, le système de décotes y relatif est fonction du risque d’incident de paiements et du risque de crédit.

1.3 Politique monétaire, inflation et réserves de change : une revue de littérature

1.3.1 Politique monétaire et inflation

La relation entre politique monétaire et l’inflation a été au centre des débats économiques depuis plusieurs décennies. Elle a fait l’objet d’une riche littérature. Depuis le début de la décennie 1990, un consensus semble se dégager dans la littérature et auprès des banquiers centraux sur le fait que combattre l’inflation est la meilleure contribution que la banque centrale pourrait apporter pour l’amélioration du bien être social. Ainsi, comprendre la relation entre politique monétaire et inflation est essentiel pour déterminer les leviers mobilisables par les banques centrales pour garantir la stabilité des prix.

La théorie monétaire classique soutient par exemple que l'inflation est surtout causée par une croissance excessive de la masse monétaire. Friedman et Schwartz (1963) font partie des auteurs influents qui défendent cette hypothèse. Suivant cette perspective, une politique monétaire restrictive, consistant à limiter la croissance de la masse monétaire, peut réduire l'inflation. Outre la masse monétaire, Mankiw (2019), dans son ouvrage sur la macroéconomie, suggère que l'évolution des prix est influencée par les déséquilibres entre l'offre et la demande globale. Sous cette hypothèse, tout déséquilibre entre l'offre et la demande de monnaie pourrait impacter l'inflation à travers son incidence sur les déséquilibres entre offre et demande globale. La théorie de la masse monétaire endogène de Moore (1979) suggère que la masse monétaire est principalement déterminée par la demande de crédit plutôt que par l'action directe de la banque centrale. Ce sont les banques commerciales qui créent de la monnaie en faisant des prêts, ce qui génère de nouveaux dépôts. Ainsi, en pilotant les taux d'intérêt, la politique monétaire peut influencer l'évolution de l'inflation à travers son incidence sur la demande agrégée. Phillips (1958) a rédigé un article qui établit une relation inverse entre le taux de chômage et l'augmentation des salaires au Royaume-Uni sur la période 1861-1957. Ce travail a été le socle de plusieurs théories postulant une relation négative entre inflation et chômage. Au nombre de celles-ci, les théories tenant compte des anticipations des agents sur l'évolution des prix établissent que celles-ci peuvent jouer un rôle déterminant dans la formation des prix, et surtout l'inflation à long terme. Dans ces conditions, il est essentiel pour la banque centrale de prendre des engagements crédibles en adoptant une règle de pilotage de ses instruments de politique monétaire en vue de stabiliser l'inflation (Sargent et Wallace, 1976). Pour finir, la théorie du cycle économique de Schumpeter (1939) suggère que la dynamique de l'économie est caractérisée par une évolution alternée entre des phases d'expansion et de récession. Durant les phases d'expansion, l'essor de la demande peut être plus important que les capacités de production, entraînant une hausse du niveau des prix. À l'opposé, les phases de récession peuvent être caractérisées par une contraction de la demande nettement plus importante que celle des capacités de production, induisant des tensions déflationnistes. La politique monétaire peut alors être utilisée pour atténuer les fluctuations économiques et stabiliser l'inflation.

Certains travaux se sont dès lors intéressés aux facteurs justifiant la création monétaire pour comprendre les différences d'inflation entre les économies. Même si la neutralité de la monnaie à long terme semble faire l'objet d'un consensus, il est également admis que son évolution pourrait avoir des effets réels à court terme. Ainsi, comprendre les différences d'inflation requiert d'identifier les motifs de création monétaire à court terme. Cottarelli *et al.* (1998) identifient quatre motifs d'implémentation des politiques inflationnistes : (i) la réduction du chômage, (ii) le financement des déficits budgétaires, (iii) l'équilibre de la balance des paiements, et (iv) la promotion de la stabilité financière. Le motif de réduction du chômage fait référence à la capacité de la banque centrale à accroître la production et l'emploi au dessus du taux

de chômage naturel à travers un assouplissement des conditions monétaires. Quant au financement des déficits budgétaires, il fait référence au recours à la création monétaire à blanc pour financer les déficits budgétaires. Par ailleurs, le recours à une dévaluation peut être retenu par les autorités politiques et monétaires pour adresser les problèmes de déséquilibres structurels de la balance des paiements. Ces politiques peuvent s'accompagner d'une amélioration de la balance des transactions courantes, d'une hausse de la masse monétaire et de pressions inflationnistes. Pour finir, les banques centrales peuvent éviter de durcir les conditions monétaires afin d'éviter une dégradation de la situation de trésorerie et la solvabilité de certaines institutions financières en difficulté.

Malgré le consensus sur la capacité des banques centrales à contrôler l'inflation à travers les impulsions de politique monétaire, il n'en demeure pas moins que certaines évolutions persistantes à la hausse de l'inflation n'ont pas pu être retournées par des durcissements de politique monétaire (Bose, 2012). Ainsi, plusieurs théories non monétaires de l'inflation ont été développées. L'école de pensée structuraliste estime que des contraintes d'offre impactant les prix de certains produits peuvent se répercuter sur le niveau général des prix (Haque et Qayyum, 2006). A titre illustratif, les chocs sur les prix de l'énergie impactent souvent les coûts de production et peuvent donc être répercutés par les producteurs sur les prix de vente. D'autres facteurs peuvent aussi entraîner une hausse des coûts de production, notamment les termes de l'échange, les salaires, les impôts, l'épuisement des ressources naturelles, la stabilité politique et les aléas climatiques. L'évolution de la structure des marchés (Bils et Klenow, 2004) peut également impacter les coûts de production.

La relation entre politique monétaire et inflation dépend aussi des mécanismes institutionnels mis en place pour contrer les pressions inflationnistes. Deux mécanismes sont souvent évoqués dans la littérature : le régime de change fixe et l'indépendance de la banque centrale. Ils sont souvent considérés comme des engagements des autorités monétaires à préserver la stabilité des prix. Le renforcement de l'indépendance de la banque centrale peut contribuer à renforcer la crédibilité de sa politique monétaire et, par conséquent faciliter l'ancrage des anticipations d'inflation des agents économiques. De plus, le maintien d'une parité fixe entre la monnaie domestique et celle d'une zone à faible inflation peut aussi contribuer à la stabilité des prix. Avec un régime de change fixe, les autorités monétaires interviennent prioritairement sur les marchés de change pour maintenir les taux de change à des niveaux préétablis, réduisant ainsi les risques d'une inflation d'origine monétaire. Dans ces conditions, l'inflation domestique est influencée par le niveau des prix dans la zone d'ancrage.

La littérature empirique sur la dynamique de l'inflation dans l'UMAC est très peu fournie. Bikai *et al.* (2016) trouvent à l'aide d'un modèle Vectoriel Autorégressif (VAR) en données de panels appliqué aux

pays de l'Union Monétaire et estimé suivant la méthode de Holtz-Eakin *et al.* (1988) sur la période allant de 1990 à 2014 que la masse monétaire et l'inflation importée y expliquent mieux l'évolution des prix que les cours du pétrole. Précisément, les fluctuations de l'inflation sont associées à 24% à la croissance de la masse monétaire contre 6% pour l'inflation importée. Ils relèvent aussi une très forte inertie de l'inflation qu'ils attribuent à des rigidités structurelles. Bikai et Essiane (2017) examinent la relation entre politique monétaire et inflation à l'aide d'un modèle VAR Bayésien en données de panels. Ils trouvent que la politique monétaire explique environ 20% des fluctuations de l'inflation dans l'UMAC en tant qu'espace composite à long terme, tandis que les facteurs non-monétaires (chocs sur les cours du pétrole, chocs sur les réserves de change, chocs d'offre et chocs de demande) représentent environ 80% de la volatilité de l'inflation sur la période sous revue. A l'opposé, Berg et Portillo (2018) estiment que la politique monétaire de la BEAC est passive dans la mesure où du fait de la fixité du taux de change entre le Franc CFA et l'Euro, les évolutions de la masse monétaire reflètent principalement les changements endogènes de la masse monétaire et de la balance des paiements. Ils attribuent environ 36,25% de la variabilité de l'inflation de l'UMAC entre 1998 et 2007 aux chocs sur les prix à l'importation.

S'agissant des déterminants non monétaires de l'inflation, Mien (2022) utilise des modèles autorégressifs à retards échelonnés (ARDL) afin d'identifier le canal de transmission des cours du pétrole aux prix à la consommation dans les pays membres de l'UMAC sur la période 1995-2019. Il montre que les cours du pétrole impactent directement les prix à la consommation au Cameroun, au Congo et au Tchad. Caceres *et al.* (2012) trouvent l'existence d'une relation de long terme entre les prix à la consommation, les cours des produits alimentaires et les importations de produits énergétiques sur la période 1996-2010 dans quatre pays de l'UMAC, notamment le Cameroun, la République Centrafricaine, le Congo et le Gabon. Ces évidences suggèrent que l'inflation dans l'UMAC a une forte composante importée. Les évidences obtenues à l'échelle des pays indiquent aussi l'existence d'effets de second tour des chocs sur les cours de l'énergie principalement au Cameroun et dans une moindre mesure au Congo. Kinda (2011) examine les déterminants de l'inflation au Tchad à l'aide de modèles VAR structurels sur la période couvrant le premier trimestre de l'année 1983 au troisième trimestre de l'année 2009 et montre que les principaux déterminants de l'inflation au Tchad sont les précipitations, les prix à l'importation, les mouvements du taux de change et les dépenses budgétaires.

1.3.2 Politique monétaire et réserves de change

Les réserves de change jouent un rôle crucial dans le soutien à la politique monétaire, particulièrement en ce qui concerne la stabilité des prix et la croissance économique. Elles permettent de stabiliser le taux de change, de préserver la crédibilité du taux de change de la monnaie domestique et de promouvoir la

croissance économique. En effet, les réserves de change facilitent le règlement harmonieux des transactions économiques et financières internationales, renforçant ainsi la crédibilité du taux de change et l'attractivité pour les investissements directs étrangers. Elles offrent aussi davantage de flexibilité pour la conduite de la politique monétaire en contribuant à l'atténuation des fluctuations du taux de change. Pour finir, elles contribuent à préserver la stabilité du système financier grâce à la mise à disposition des banques de lignes de crédit en devises en cas d'occurrence de chocs extérieurs défavorables.

Plusieurs théories économiques mettent en relation la politique monétaire et les réserves de change. Celles-ci peuvent être regroupées en deux catégories : les approches keynésiennes et l'approche monétaire de la balance des paiements. L'approche monétaire de la balance des paiements a été développée par Johnson (1972) et soutient, sous certaines hypothèses, que la variation des réserves de change est essentiellement un phénomène monétaire. En d'autres termes, les chocs sur la demande et l'offre de monnaie jouent un rôle fondamental dans la détermination de la dynamique des réserves de change. Les hypothèses sous-jacentes à cette théorie sont les suivantes : (i) la fixité du taux de change, (ii) la mobilité des biens et des capitaux à l'international, (iii) la petite taille de l'économie analysée, et (iv) l'exogénéité de la production. Dans ces conditions, les prix et les taux d'intérêt sont déterminés de façon exogène sur les marchés internationaux. De plus, tout déséquilibre sur les marchés de biens, des capitaux ou sur le marché monétaire devrait se refléter par une variation des réserves de change. Par exemple, une offre de monnaie excédant la demande formulée par les agents économiques entraînerait une diminution des réserves de change. En conséquence, la politique monétaire peut influencer sur la variation des réserves de change en contrôlant les crédits aux banques commerciales. L'approche monétaire de la balance des paiements a été le fondement du calcul des objectifs de refinancement de la BEAC dans les pays de l'UMAC entre 1994 et 2018.

Les théories dites keynésiennes s'intéressent à l'incidence de la politique monétaire sur les composantes de la balance des paiements. L'évolution des réserves de change d'une économie découle des soldes des différentes composantes de la balance des paiements, notamment la balance des transactions courantes, le compte de capital et le compte des opérations financières. Ces théories établissent un lien entre la politique monétaire et les différentes composantes de la balance des paiements. Par exemple, la politique monétaire peut influencer la balance commerciale par son impact sur le taux de change, et affecter les revenus nets des facteurs reçus de l'étranger via le taux d'intérêt. De plus, elle peut affecter les investissements directs étrangers à travers la stabilité du taux de change, le taux d'inflation et le niveau des taux d'intérêt.

Outre la politique monétaire, divers facteurs peuvent aussi impacter les composantes de la balance des paiements. Les termes de l'échange, les barrières tarifaires et non-tarifaires, les investissements directs étrangers, et le développement du secteur industriel déterminent le solde de la balance commerciale

des pays. A titre d'exemple, la concentration des exportations dans les industries extractives accroît la vulnérabilité du solde de la balance commerciale aux évolutions des termes de l'échange, et en particulier aux cours des principaux produits d'exportations. Quant à la balance des revenus, son solde est étroitement lié à l'endettement de l'Etat, au développement et à l'intégration des marchés de capitaux domestiques aux marchés internationaux, ainsi qu'aux transferts de fonds des migrants. Pour finir, les flux financiers entrant dans l'économie domestique peuvent être liés à divers facteurs, notamment : la viabilité de la dette et des finances publiques, la dotation en ressources naturelles, la taille du marché domestique, le développement des marchés de capitaux, le capital humain, la qualité des institutions, les incitations fiscales, les innovations technologiques et l'intégration aux chaînes de valeurs mondiales.

Au plan empirique, très peu de travaux se sont appesantis sur l'analyse de la dynamique des réserves de change dans l'UMAC. Une des rares études ayant examiné l'importance relative de la politique monétaire dans la dynamique des réserves de change de l'UMAC sur la période 2000-2015 est celle de Bikai et Essiane (2017). Ceux-ci trouvent en utilisant un modèle VAR Bayésien sur les données de l'Union Monétaire que les chocs de politique monétaire et ceux sur les cours du pétrole contribuent chacun d'environ 20 % des fluctuations du taux de croissance des réserves de change de l'Union monétaire à long terme. A court terme, ils trouvent que la politique monétaire a une incidence relativement plus importante que celles des cours du pétrole sur les réserves de change. Ce résultat reste paradoxal compte tenu de l'importance du secteur des hydrocarbures dans la balance commerciale de l'Union Monétaire et pour les investissements directs étrangers entrant.

1.4 Politique monétaire et inflation dans les États membres de l'UMAC

La présente section expose la méthodologie retenue pour examiner l'importance relative de la politique monétaire de la BEAC dans la dynamique des prix dans les États membres de l'UMAC, les données utilisées et les résultats obtenus.

1.4.1 Méthodologie et données

Le modèle de référence retenu pour examiner l'incidence de la politique monétaire sur la dynamique des prix dans l'UMAC est le suivant :

$$\begin{bmatrix} lbrent_t \\ lalim_t \\ lpibr_t^j \\ lprix_t^j \\ tiaot \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A(L) & 0 & 0 & 0 & 0 \\ B(L) & C(L) & 0 & 0 & 0 \\ D(L) & E(L) & F(L) & G(L) & H(L) \\ I(L) & J(L) & K(L) & M(L) & N(L) \\ O(L) & P(L) & Q(L) & R(L) & S(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} lbrent_{t-1} \\ lalim_{t-1} \\ lpibr_{t-1} \\ lprix_{t-1} \\ tiaot_{-1} \end{bmatrix} + T \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{lbrent} \\ \varepsilon_t^{lalim} \\ \varepsilon_t^{lpibr,j} \\ \varepsilon_t^{lprix,j} \\ \varepsilon_t^{tiaot} \end{bmatrix} \quad (1.1)$$

Avec :

- $j = CM, CF, CG, GA, GQ, TD, UMAC$; ²
- $A(L), B(L), C(L), D(L), E(L), F(L), G(L), H(L), I(L), J(L), K(L), M(L), N(L), O(L), P(L), Q(L), R(L)$ et $S(L)$ des polynômes de retards de degré $k > 0$;
- $lbrent_t$: le logarithme des cours du Brent en dollars par baril durant la période t ;
- $lalim_t$: le logarithme de l'indice des prix des produits alimentaires du Programme Alimentaire Mondial durant la période t ;
- $lpibr_t^j$: le logarithme du Produit Intérieur Brut à prix constants du pays indicé j durant la période t ;
- $lprix_t^j$: le logarithme de l'indice des prix à la consommation du pays indicé j durant la période t ;
- $tiaot$: le taux directeur de la BEAC durant la période t ;
- ε_t^{lbrent} : le choc structurel sur les cours mondiaux du pétrole durant la période t ;
- ε_t^{lalim} : le choc structurel sur les cours mondiaux des produits alimentaires durant la période t ;
- $\varepsilon_t^{lpibr,j}$: le choc structurel d'offre dans le pays j durant la période t ;
- $\varepsilon_t^{lprix,j}$: le choc structurel de demande dans le pays j durant la période t ;
- ε_t^{tiaot} : le choc structurel de politique monétaire de la BEAC durant la période t ; et
- T la matrice carrée de taille 5×5 de diffusion des effets des chocs structurels

La spécification tient compte du fait que les évolutions macroéconomiques dans l'Union monétaire n'ont pas d'incidences significatives sur les cours du pétrole et des produits alimentaires sur les marchés internationaux; l'UMAC pouvant être considérée comme une très petite économie ouverte à l'échelle

2. Les six premiers éléments sont les codes ISO2 des États membres de l'UMAC

mondiale. Nous avons fait l'hypothèse que les cours des produits alimentaires n'impactent pas ceux du pétrole. En effet, Karakotsios *et al.* (2021) trouvent une relation de causalité unidirectionnelle des cours du pétrole vers les prix des produits alimentaires. Aussi, Kinda (2011), Caceres *et al.* (2012) et Mien (2022) ont montré que les cours du pétrole et des produits alimentaires ont une incidence sur l'inflation dans les États membres de l'UMAC.

Le nombre de retards k de chaque modèle estimé a été retenu grâce au critère d'information de Schwartz. L'évaluation des effets de la politique monétaire sur les prix et l'activité est effectuée à partir de l'analyse des fonctions de réponses impulsionnelles et celle de la contribution des chocs structurels à la variance de l'erreur de prévision de l'activité et des prix. L'analyse des fonctions de réponses impulsionnelles évaluera l'impact des chocs sur l'activité économique et les prix, tandis que la décomposition de la variance permettra d'analyser leur importance relative.

L'identification des chocs structurels a été réalisée en considérant que la matrice T est triangulaire inférieure avec tous les coefficients de sa diagonale égaux à 1. Cette hypothèse implique que : (i) les cours du pétrole ne sont pas instantanément impactés par ceux des produits alimentaires et les chocs structurels affectant les économies de la CEMAC, (ii) les cours des produits alimentaires ne sont instantanément impactés que par les cours du pétrole, (iii) l'activité économique de l'Union Monétaire n'est impactée instantanément que par les chocs internationaux et les chocs d'offre, et (iv) que le niveau des prix n'est pas impacté instantanément par les chocs de politique monétaire. Cette dernière hypothèse d'identification a également été considérée par Bernanke et Blinder (1992). Elle prend en compte le fait que la politique monétaire influence le cadre macroéconomique avec des délais.

On pourrait s'interroger sur l'absence de prise en compte du taux directeur de la banque centrale européenne dans le modèle spécifié compte tenu de l'ancrage nominal du Franc CFA à l'euro. Deux principales raisons peuvent justifier ce choix. D'une part, l'existence d'une réglementation encadrant les flux de capitaux entre l'UMAC et le reste du monde pourrait conférer une certaine autonomie à la BEAC en matière de conduite de la politique monétaire. D'autre part, le niveau confortable des réserves de change de la BEAC durant la période sous revue peut justifier un affranchissement temporaire du taux directeur de la BEAC par rapport à celui de la Zone Euro.

Nous avons choisi d'estimer le modèle sur l'ensemble de l'Union Monétaire et sur chacun de ses États membres. L'analyse à l'échelle de l'UMAC devrait permettre d'apprécier l'incidence de la politique monétaire sur le niveau général des prix de l'UMAC. Quant à l'estimation du modèle sur les pays pris individuellement, elle a pour objectif d'évaluer d'éventuelles hétérogénéités dans la transmission de la

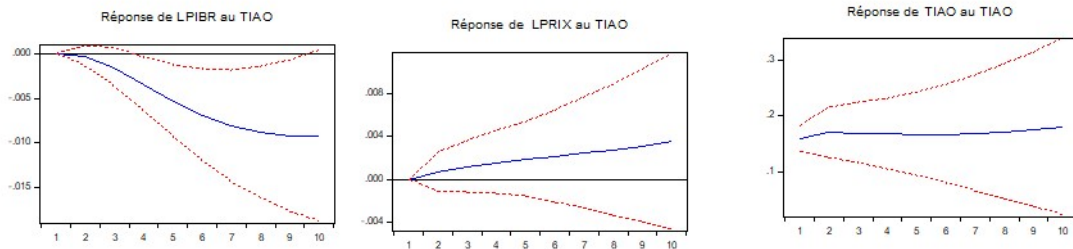
politique monétaire aux prix et à l'activité entre les États membres de l'Union monétaire. En effet, le commerce intra-régional dans l'UMAC étant relativement faible³, et les cycles d'activité peu synchronisés dans l'UMAC (Keungne, 2017). Par conséquent, il est probable que les dynamiques de l'inflation dans l'UMAC soient hétérogènes, et que la politique monétaire commune ait des effets asymétriques sur ses Etats membres. En outre, Caceres *et al.* (2012) et Mien (2022) ont montré que les chocs économiques ont des effets hétérogènes dans l'UMAC

Les données utilisées dans cette section sont des séries trimestrielles couvrant la période 2000Q1-2022Q4. Elles ont été extraites des bases de données de la BEAC et de la Réserve Fédérale de Saint-Louis. Les données du PIB à prix constants des pays de l'UMAC sur la période sous revue étant principalement disponibles à fréquence annuelle⁴, les séries trimestrielles ont été dérivées par interpolation linéaire grâce à l'algorithme de Denton-Cholette implémenté dans le logiciel R.

1.4.2 Analyse des résultats

Résultats dans l'UMAC dans son ensemble

Le graphique (3.6) illustre les fonctions de réponses impulsionnelles du PIB à prix constants, de l'indice des prix à la consommation et du taux directeur de la BEAC à un écart-type du choc structural de politique monétaire de la BEAC dans l'UMAC.



GRAPHIQUE 1.1 – Réponses impulsionnelles au choc de politique monétaire dans l'UMAC

L'analyse des fonctions de réponses impulsionnelles présentées dans ce graphique montre qu'une hausse non anticipée du taux directeur de la BEAC a globalement un effet récessif sur l'activité, qui atteint son creux après neuf trimestres avant de retourner à l'équilibre. Ce résultat semble conforme à ceux trouvés par Peersman et Smets (2002) dans le cadre de l'Union Européenne. En revanche, il ne rejoint pas les conclusions de Bikai et Essiane (2017) qui montrent que les impulsions sur le taux directeur de la BEAC

3. Il a représenté en moyenne moins de 5,0% du commerce international de l'UMAC sur la période 2000-2022

4. A date, seules les séries du PIB trimestriel à prix constants du Cameroun sont disponibles sur la période sous revue

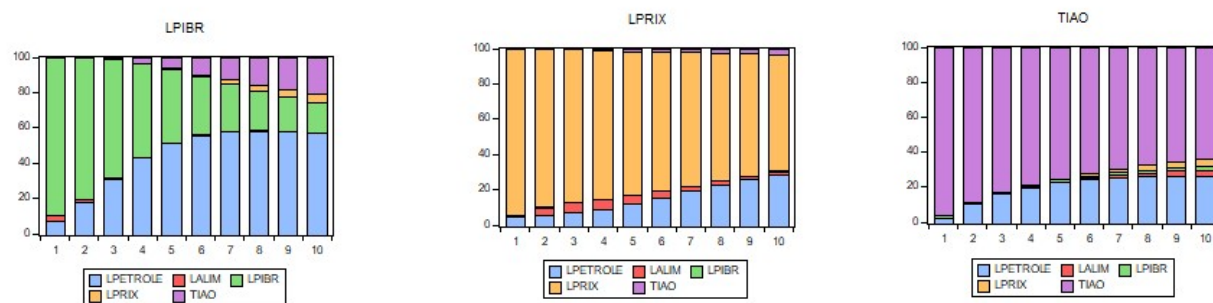
4. Trait continu bleu=IRF et traits interrompus rouges=Intervalle de confiance à 95%

n'ont pas d'impact significatif sur l'activité économique. Quant à l'effet d'un resserrement de la politique monétaire sur la dynamique des prix, il est paradoxalement positif, mais non significatif.

La contraction de l'activité consécutive au resserrement du taux directeur pourrait être liée à la réduction des crédits à court terme qui ont représenté environ 55,8% de l'encours des crédits dans l'UMAC sur la période 2021-2023. Quant à l'impact non significatif sur l'inflation, il pourrait être justifié par diverses raisons, notamment : (i) l'importance des produits alimentaires dans les paniers de consommation des biens dans l'UMAC, (ii) la forte dépendance de l'UMAC aux importations de produits manufacturés et aux biens d'équipement importés, et (iii) la forte vulnérabilité des industries de l'Union monétaire aux chocs internationaux.

En effet, la part moyenne des produits alimentaires dans le panier de consommation utilisé pour mesurer le niveau général des prix dans l'UMAC s'élève à environ 40,6% sur la période sous revue. Avec une agriculture fortement intensive dans les zones rurales et une dépendance aux importations pour certains produits de grande consommation, notamment le riz, il est plausible que le niveau général des prix dans l'Union Monétaire soit fortement sensible aux aléas climatiques (Kinda, 2011) et aux prix à l'importation Caceres *et al.* (2012). Par ailleurs, les industries manufacturières sont très peu développées, du fait de faibles capacités énergétiques. A titre illustratif, les capacités énergétiques installées au Cameroun s'élevaient à moins de 1 600 MégaWatts en décembre 2024, alors que celles du Nigéria excédaient 12 000 MégaWatts et celles de l'Afrique du Sud à plus de 50 000 MégaWatts. Ce faible développement du secteur industriel implique une forte dépendance de l'Union Monétaire aux importations de produits manufacturés, d'équipements et de services technologiques. Il entraîne aussi une forte sensibilité des prix dans l'UMAC aux chocs impactant les prix à l'importation, notamment aux cours du pétrole et les perturbations des chaînes d'approvisionnement.

L'analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision du PIB à prix constants, de l'indice des prix à la consommation et du taux directeur de la banque centrale de l'UMAC est illustrée par le graphique (3.7) ci-dessous. Sur un horizon de 10 trimestres, la variance de l'erreur de prévision de l'indice des prix à la consommation de l'UMAC est due à 66,0 % aux chocs de demande, à 28,1 % aux chocs sur les cours du pétrole et à 3,6 % aux chocs de politique monétaire. En d'autres termes, les impulsions sur le taux directeur de la BEAC n'ont qu'une incidence marginale sur le niveau général des prix dans l'Union Monétaire. En revanche, elles représentent environ 20,9 % de la variance de l'erreur de prévision du PIB à prix constants.

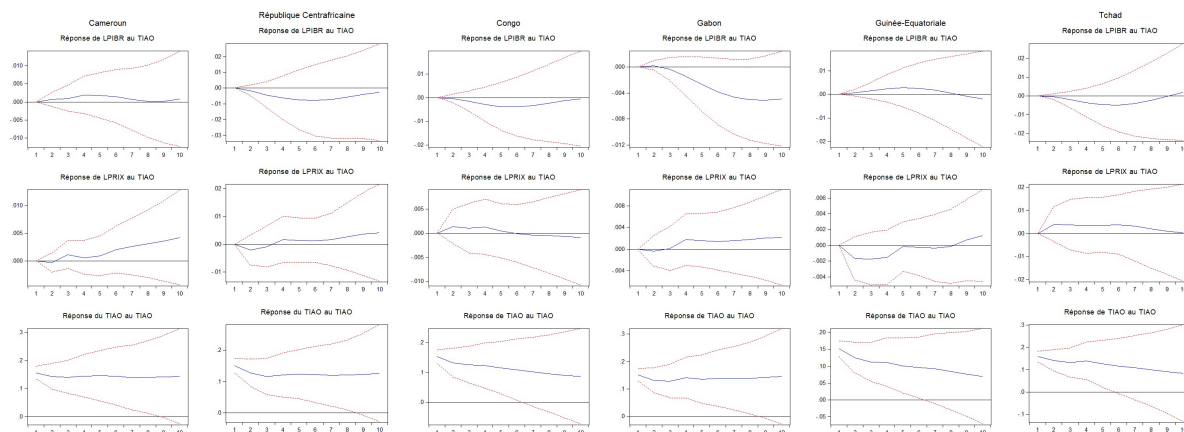


GRAPHIQUE 1.2 – Décomposition de la variance de l'erreur de prévision du PIB à prix constants, du niveau général des prix de l'UMAC et du TIAO

Aussi, sur un horizon de 10 trimestres, 26,0 % de la variance de l'erreur de prévision du TIAO est due aux chocs sur les cours du pétrole, 4,3 % aux chocs de demande, 3,6 % aux chocs sur les cours des produits alimentaires et 64,2 % aux chocs de politique monétaire. Ainsi, la politique monétaire de la BEAC réagit plus aux évolutions des cours du pétrole qu'aux chocs sur la demande.

Résultats dans les Etats membres de l'UMAC

Le graphique (1.3) présente, pour chaque économie de l'UMAC les effets d'une hausse d'un écart type du choc structural de politique monétaire sur le PIB à prix constants, l'indice des prix à la consommation et le TIAO, avec un intervalle de confiance à 90 %.



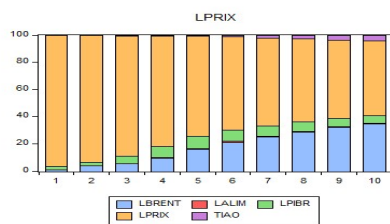
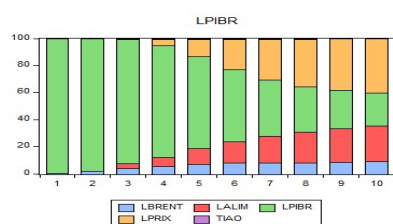
GRAPHIQUE 1.3 – Réponses impulsionnelles au choc de politique monétaire dans les Etats de l'UMAC

L'analyse des courbes figurant dans les première et deuxième lignes de cette matrice indique que les impulsions de politique monétaire de la BEAC n'ont pas d'impact significatif sur l'activité et les prix dans les États membres de l'UMAC. Néanmoins, les effets de la politique monétaire sur ces économies, bien

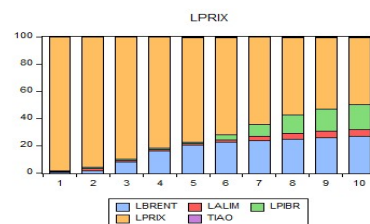
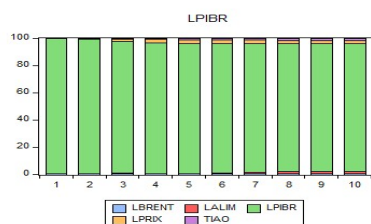
que non significatifs, semblent hétérogènes. Alors qu'un resserrement de la politique monétaire est associé à une contraction de l'activité économique en République Centrafricaine, au Congo, au Gabon et au Tchad, une expansion de l'activité est observée au Cameroun et en Guinée-Équatoriale. Théoriquement, on s'attendrait à ce qu'un resserrement de la politique monétaire soit associé à une contraction de l'activité et à une diminution du niveau général des prix (Mojon et Peersman, 2002). Paradoxalement, les effets des impulsions de politique monétaire sur l'activité et les prix semblent être négativement corrélés dans tous les États membres de l'UMAC, à l'exception du Cameroun. Des analyses de robustesse ont été menées en estimant des modèles VAR structurels avec toutes les séries en différence, à l'exception du TIAO, et ont abouti à des résultats similaires. Elles sont présentées en annexe.

Le faible impact de la politique monétaire de la BEAC sur l'inflation dans les pays de l'UMAC n'est pas du tout surprenant. En effet, le panier des biens et services utilisé pour évaluer les prix à la consommation est composé en moyenne de près de 50% de produits alimentaires. Or, l'offre agricole locale est dominée par les produits vivriers, et donc sujette à des aléas climatiques. En outre, les prix des produits agricoles importés dépendent surtout de l'évolution de la conjoncture économique internationale. De plus, avec un secteur industriel faiblement développé, l'offre de produits manufacturés consommés dans l'Union monétaire reste dominée par les importations. Il est donc difficile pour la politique monétaire de contrôler efficacement les prix de ces produits. Au mieux, la politique monétaire pourrait contrer les effets de second tour en cas d'indexation des coûts de production sur les prix à l'importation. Enfin, des mécanismes de régulation des prix de certains produits de grande consommation, notamment les hydrocarbures ont été mis en place dans tous les pays. Ils sont souvent financés par des subventions à l'importation ou à la production. L'évolution des prix de ces produits dépend plus de la capacité des gouvernements à financer ces subventions que de l'orientation de la politique monétaire.

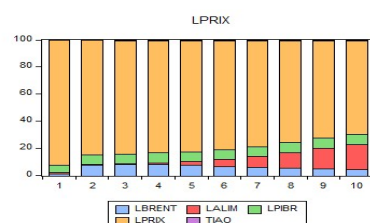
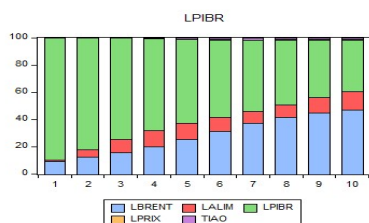
Afin d'apprécier l'importance relative des différents chocs structurels dans les dynamiques de l'activité et des prix, nous avons représenté dans le graphique (1.4) les décompositions de la variance de l'erreur de prévision de ces deux variables dans chaque pays de l'Union Monétaire.



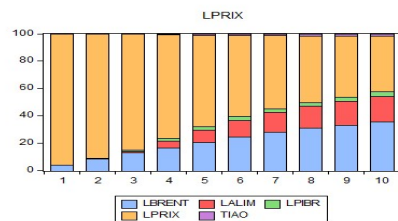
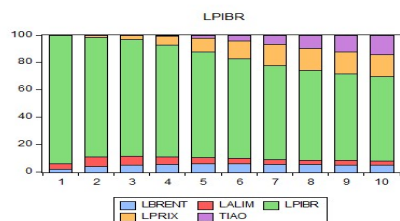
Cameroun



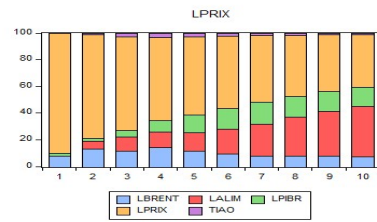
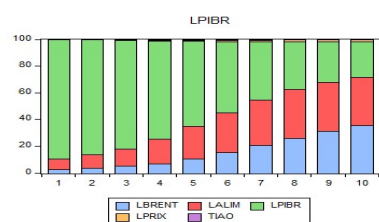
République Centrafricaine



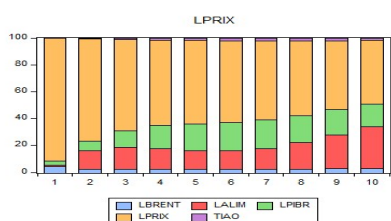
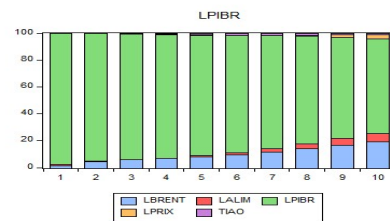
Congo



Gabon



Guinée-Equatoriale



Tchad

GRAPHIQUE 1.4 – Décompositions des variances des erreurs de prévisions du PIB à prix constants et de l'indice des prix à la consommation des Etats de l'UMAC

A l'analyse, la variance de l'erreur de prévision de l'indice des prix à la consommation sur un horizon de 10 trimestres est principalement déterminée dans tous les pays de l'UMAC par les chocs de demande. Toutefois, l'importance relative des autres chocs varie substantiellement d'un pays à l'autre. Au Cameroun (34,9 %), en République Centrafricaine (26,9 %) et au Gabon (35,4 %), les chocs sur les cours du pétrole déterminent une part relativement importante de la variance de l'erreur de prévision du niveau général des prix à 10 trimestres. Au Congo (18,4 %), en Guinée-Équatoriale (38,0 %) et au Tchad (31,1 %), les chocs sur les cours mondiaux des produits alimentaires représentent une part substantielle de la variance de l'erreur de prévision du niveau général des prix sur un horizon de 10 trimestres. Les résultats auxquels nous parvenons montrent clairement que la dynamique du niveau général des prix dans l'UMAC est sensible aux chocs de demande ainsi qu'à ceux relatifs à la conjoncture économique internationale, notamment les cours du pétrole et ceux des produits alimentaires. Quant à l'importance relative des chocs de politique monétaire sur la variance de l'erreur de prévision du niveau général des prix sur un horizon de 10 trimestres, elle reste relativement faible, avec un poids de 4,3 % au Cameroun, 1,0 % en République Centrafricaine, 1,9 % au Gabon, 0,6 % au Congo, 1,5 % en Guinée-Équatoriale et 1,9 % au Tchad. Le poids relativement faible des chocs de politique monétaire dans la détermination du niveau général des prix pourrait être lié au faible développement des industries manufacturières dans l'Union Monétaire, à la pratique d'une agriculture de subsistance et au rôle central joué par les administrations publiques dans la redistribution des revenus.

Les chocs d'offre ont le poids le plus important dans la variance de l'erreur de prévision de l'activité économique sur un horizon de 10 trimestres dans la plupart des pays. En particulier, les chocs d'offre représentent à cet horizon 5,7 % de l'erreur de prévision du niveau de l'activité au Cameroun, 93,9 % en République Centrafricaine, 37,9 % au Congo, 61,6 % au Gabon, 26,6 % en Guinée-Équatoriale et 70,1 % au Tchad. Quant à l'incidence relative des chocs de politique monétaire sur les variations de l'erreur de prévision de l'activité, elle est quasiment négligeable dans tous les Etats membres de l'UMAC, à l'exception du Gabon où elle contribue à hauteur de 14,4% sur un horizon de 10 trimestres.

En définitive, les fonctions de réponses impulsionnelles du choc de politique monétaire indiquent que les chocs de politique monétaire sur le taux directeur de la BEAC n'ont pas d'incidence significative sur la dynamique de l'activité et du niveau général des prix dans l'UMAC. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Caceres *et al.* (2012) qui ont trouvé une incidence relativement importante des chocs sur les cours des produits alimentaires et du pétrole sur l'inflation dans les économies de l'UMAC. Ils rejoignent également ceux de Bikai et Essiane (2017) qui ont montré que le canal du taux d'intérêt est faible dans l'UMAC.

1.5 Politique monétaire et réserves de change de l'UMAC

1.5.1 Méthodologie et données

Le modèle de référence utilisé pour examiner l'impact de la politique monétaire sur les réserves de change est spécifié ci-après :

$$\begin{bmatrix} brent_t \\ alim_t \\ reserves_t \\ tiao_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A(L) & 0 & 0 & 0 \\ B(L) & C(L) & 0 & 0 \\ D(L) & E(L) & F(L) & G(L) \\ H(L) & I(L) & J(L) & K(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} brent_{t-1} \\ alim_{t-1} \\ reserves_{t-1} \\ tiao_{t-1} \end{bmatrix} + Q \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{brent} \\ \varepsilon_t^{alim} \\ \varepsilon_t^{reserves} \\ \varepsilon_t^{tiao} \end{bmatrix} \quad (1.2)$$

Avec :

- $A(L), B(L), C(L), D(L), E(L), F(L), G(L), H(L), I(L), J(L)$ et $K(L)$ des polynômes de retards de degré $k > 0$;
- $brent_t$: le logarithme des cours du Brent en dollars par baril durant la période t ;
- $alim_t$: le logarithme de l'indice des prix des produits alimentaires du Programme Alimentaire Mondial durant la période t ;
- $reserves_t$: le logarithme de l'encours des réserves de change de l'UMAC au terme de la période t ;
- ε_t^{tiao} : le choc structurel sur le taux directeur de la BEAC durant la période t ;
- Q la matrice carrée de taille 4×4 de diffusion des effets des chocs structurels;
- ε_t^{brent} : le choc structurel sur les cours des produits du pétrole sur les marchés internationaux durant la période t ;
- ε_t^{alim} : le choc structurel sur les cours mondiaux des produits alimentaires durant la période t ;
- $\varepsilon_t^{reserves}$: le choc structurel sur la balance des paiements de l'UMAC durant la période t ; et
- ε_t^{tiao} : le choc structurel sur le taux directeur de la BEAC durant la période t .

Cette spécification prend en compte le fait que les développements économiques dans l'Union monétaire n'ont pas d'impact significatif sur la dynamique des cours du pétrole et des cours mondiaux des produits alimentaires ; l'UMAC pouvant être considérée dans son ensemble comme une petite économie ouverte. L'intégration des cours du pétrole dans le modèle est motivée par le fait que les hydrocarbures représentent le principal produit en termes de recettes d'exportations de l'UMAC, et la principale branche attirant les investissements directs étrangers. Quant aux cours mondiaux des produits alimentaires, leur prise en

compte est justifiée par l'offre insuffisante de certains produits alimentaires de grande consommation, notamment le riz et le blé. Nous avons travaillé sur les réserves de change consolidées de l'UMAC parce que les États membres de cette Union Monétaire ont choisi de centraliser leurs avoirs de réserve auprès de la BEAC. Ainsi, la répartition des réserves de change par pays n'a pas de pertinence opérationnelle. En effet, les réserves de change peuvent être mobilisées par tout agent économique résident de l'Union Monétaire pour régler ses transactions internationales conformément aux dispositions de la réglementation des changes commune dès lors qu'il dispose de la contrepartie en Francs CFA.

L'identification des chocs structurels est effectuée en considérant que la matrice Q est triangulaire inférieure avec tous les coefficients de sa diagonale égaux à 1. Concrètement, cela implique que : (i) les cours mondiaux du pétrole et des produits alimentaires ne sont pas impactés instantanément par les conditions économiques dans l'UMAC, (ii) les cours des produits alimentaires n'impactent pas la dynamique des cours du pétrole et (iii) le taux directeur de la BEAC n'impacte pas instantanément les réserves de change. Le nombre de retards k du modèle estimé a été retenu grâce au critère d'information de Schwartz. L'évaluation des effets de la politique monétaire sur les réserves de change sera réalisée grâce à l'analyse des réponses impulsionnelles à la suite d'un choc de politique monétaire, ainsi qu'à l'analyse de la contribution relative du choc de politique monétaire à la variance de l'erreur de prévision.

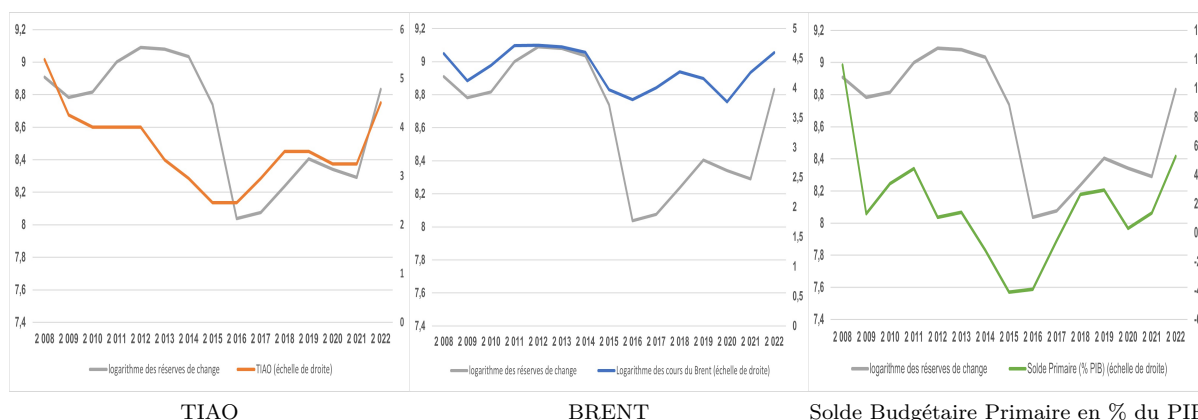
Les données utilisées sont des séries mensuelles qui couvrent la période allant de décembre 2008 à août 2023. La série du TIAO et celle des réserves de change de l'UMAC ont été tirées des bases de données de la BEAC. La série des cours du Brent a été extraite de la base de données de la Réserve fédérale de Saint-Louis, et celle de l'indice des prix des produits alimentaires de la base de données du Programme Alimentaire Mondial.

1.5.2 Analyse des résultats

Analyse de la dynamique des réserves de change entre 2008 et 2022

Le graphique (1.5) ci-dessous décrit l'évolution conjointe entre, d'une part, le logarithme des réserves de change de l'UMAC, et d'autre part, le TIAO, le logarithme des cours du Brent en dollars par baril et le solde budgétaire primaire de l'UMAC en pourcentage du PIB sur la période 2008-2022. De façon générale, la dynamique des cours du Brent apparaît sur la période sous revue comme un indicateur coïncident de la dynamique des réserves de change. En effet, les évolutions à la baisse des cours du Brent précèdent ou coïncident avec les baisses des réserves de change. De même, les évolutions à la hausse des cours du Brent précèdent ou coïncident avec des évolutions similaires des réserves de change. Les comouvements entre la dynamique des réserves de change et les cours du pétrole découlent du fait que les hydrocarbures représentent le premier produit d'exportation de l'UMAC et la première branche attirant

les investissements directs étrangers. Le graphique indique aussi que les évolutions du solde budgétaire primaire en pourcentage du PIB précédent, en général, celles des réserves de change.

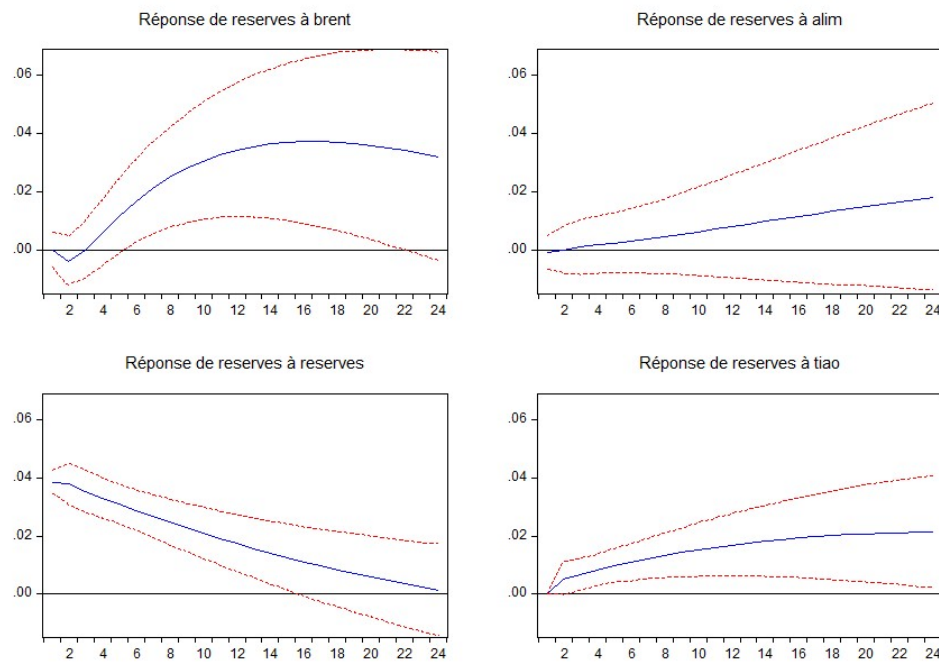


GRAPHIQUE 1.5 – TIAO, Cours du Brent, Réserves de change Solde Budgétaire Primaire de l'UMAC sur la période 2008-2022

Concernant l'évolution conjointe du TIAO et des réserves de change, le graphique (1.5) montre que le TIAO a affiché une dynamique continuellement baissière jusqu'en 2016, malgré la forte chute des réserves de change observée entre 2014 et 2016 dans un contexte marqué par une forte chute des cours du pétrole. Avec la chute du ratio des réserves en mois d'importations de biens et services en deçà de trois mois en décembre 2016, plusieurs réformes ont été décidées par la Conférence des Chefs d'États de l'UMAC en vue de redresser leur dynamique baissière. Il s'agit notamment : (i) du respect scrupuleux des dispositions de la réglementation des changes qui disposent notamment que tout transfert avec le reste du monde devrait être fondé sur des transactions économiques, (ii) la consolidation des finances publiques, (iii) la mobilisation des appuis budgétaires conditionnés par la mise en œuvre de réformes structurelles auprès du Fonds Monétaire International, (iv) l'exécution de réformes structurelles dédiées à la diversification des économies, et (v) le resserrement de la politique monétaire. Depuis 2016, le taux directeur de la BEAC a affiché une dynamique haussière, et coïncidente avec celle des réserves de change.

Analyse de la réponse des réserves de change aux chocs structurels

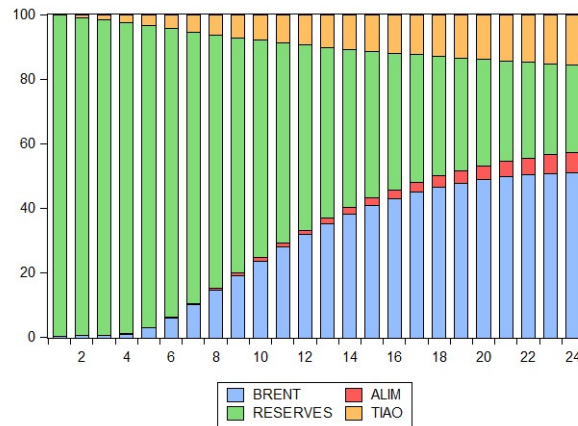
Le graphique (1.6) ci-après décrit les réponses impulsionnelles des réserves de change de l'UMAC à un écart-type des chocs structurels du modèle avec un intervalle de confiance de 95,0 %. Un durcissement de la politique monétaire entraîne une hausse graduelle du niveau des réserves de change qui se stabilise autour de seize mois. De même, un choc positif sur les cours du pétrole entraîne une hausse du niveau des réserves de change, avec un effet culminant au bout de seize mois. Quant à l'impact des cours des produits alimentaires sur la dynamique des réserves de change, il est statistiquement non significatif, bien que positif.



GRAPHIQUE 1.6 – Réponses impulsionnelles des réserves de change de l'UMAC aux chocs structurels

Analyse de la décomposition de la variance des réserves de change

L'analyse de la fonction de décomposition de la variance de l'erreur de prévision de la dynamique des réserves de change indique que, sur un horizon de vingt-quatre mois, la variance de l'erreur de prévision des réserves de change est déterminée à 50,9 % par les chocs sur les cours du Brent, 15,8 % par les chocs de politique monétaire, et 26,9 % par des chocs structurels sur la balance des paiements de l'UMAC. Quant aux chocs structurels sur les cours mondiaux des produits alimentaires, leur poids dans la variance de l'erreur de prévision des réserves de change à cet horizon est faible, s'élevant à 6,4 %.



GRAPHIQUE 1.7 – Analyse de la décomposition de la variance de l’erreur de prévision des réserves de change de l’UMAC

Au total, les impulsions de politique monétaire de la BEAC ont une incidence significative sur le niveau des réserves de change. Cet impact positif pourrait être lié à la contraction des crédits de trésorerie à court terme, avec pour conséquence la baisse des dépenses d’importations. Un autre canal pouvant justifier cet effet est le renchérissement du coût de mobilisation des ressources financières des États sur le marché financier régional, avec pour conséquence une contraction des dépenses courantes des États. Toutefois, contrairement à Bikai et Essiane (2017), nos résultats suggèrent que les cours du pétrole sont le principal déterminant de l’évolution des réserves de change de l’Union Monétaire. Ce résultat est intuitif et découle de l’importance relative des hydrocarbures pour les exportations, les recettes budgétaires et l’attractivité des investissements directs étrangers dans l’UMAC durant la période sous revue.

1.6 Conclusion

Ce chapitre a examiné l’incidence de la politique monétaire de la BEAC sur l’inflation et les réserves de change de l’UMAC. Après avoir brièvement présenté le cadre de politique monétaire de la BEAC, une revue de la littérature sur la relation entre politique monétaire, inflation et réserves de change a été effectuée. Une analyse empirique de l’incidence de la politique monétaire de la BEAC sur l’inflation et les réserves de change dans l’UMAC a ensuite été réalisée.

Il a été rappelé que la politique monétaire de la BEAC est régie par la convention de l’UMAC et les statuts de la BEAC. Elle était conduite avant 2007 par le Conseil d’Administration, et depuis 2007 par le Comité de Politique Monétaire. Le Comité de Politique Monétaire de la BEAC dispose de deux instances techniques d’appui : la Cellule Technique de Politique Monétaire dans le cadre de la formulation et le Comité du Marché Monétaire dans le cadre de la mise en œuvre de sa politique monétaire. Sur le plan

stratégique, la politique monétaire de la BEAC a un objectif dual : la stabilité des prix et la stabilité externe. La stabilité externe est assimilée à une couverture satisfaisante des engagements à vue de la BEAC par ses disponibilités extérieures, afin de garantir la crédibilité de l'ancrage de sa monnaie, le Franc CFA à l'euro. Quant à la stabilité des prix, elle est définie comme un taux d'inflation faible dans l'UMAC. Afin d'atteindre son objectif de politique monétaire, la BEAC a privilégié le pilotage de son taux directeur pour influencer la demande globale, et partant les prix et les réserves de change. A cette fin, elle s'est dotée d'une panoplie d'instruments dédiés à la régulation de la trésorerie des banques, la gestion des déséquilibres structurels de liquidité, et la préservation de la stabilité financière. Toutefois, l'efficacité de ses décisions est affaiblie par certaines contraintes, notamment : (i) l'absence de hiérarchisation formelle entre les deux volets de l'objectif final de sa politique monétaire, (ii) la faiblesse de la transmission des impulsions de politique monétaire, (iii) la faible coordination des politiques conjoncturelles entre les États membres de l'UMAC, et (iv) la forte vulnérabilité des économies de l'UMAC aux chocs exogènes.

Une revue de littérature sur les relations entre politique monétaire et inflation a examiné quelques théories établissant un lien entre la monnaie et l'inflation. En plus de la théorie quantitative de la monnaie, les modèles de déséquilibre de l'offre et de la demande, ainsi que les modèles fondés sur des anticipations ont été abordés. De plus, les difficultés à expliquer certains épisodes historiques d'inflation par les évolutions de la masse monétaire ont conduit à l'émergence de théories non monétaires de détermination de l'inflation. Au plan empirique, les résultats relatifs à l'incidence de la politique monétaire sur l'inflation dans l'UMAC sont mitigés. Bien qu'un consensus semble se dégager sur le fait que l'inflation est surtout déterminée par des facteurs non monétaires, l'importance relative de la politique monétaire dans la dynamique des prix demeure sujette à débat.

La relation entre la politique monétaire et les réserves de change a été principalement mise en évidence sur le plan théorique par l'approche monétaire de la balance des paiements développée par Johnson (1972). Les autres théories qui mettent en relation la politique monétaire et les réserves de change considèrent les interactions entre la politique monétaire et les composantes de la balance des paiements, notamment la balance commerciale, le compte des revenus primaires, et le compte financier. En plus de l'évolution de la masse monétaire, d'autres facteurs susceptibles d'influencer les composantes de la balance des paiements peuvent être recensés dans la littérature. Il s'agit notamment des termes de l'échange, des barrières tarifaires et non tarifaires au commerce international, de la viabilité de l'endettement souverain, de la taille du marché domestique, de la disponibilité de ressources naturelles, du capital humain, de la qualité des infrastructures publiques et sociales, et de l'intégration dans les chaînes de valeurs mondiales. Au plan empirique, peu d'études ont été menées à ce jour sur les déterminants des réserves de change de l'UMAC. Bikai et Essiane (2017) obtiennent un résultat paradoxal suggérant qu'à court terme, la

politique monétaire a une incidence relativement plus importante sur la dynamique des réserves de change que la dynamique des cours du pétrole.

S'agissant de l'évaluation de l'impact de la politique monétaire sur l'inflation dans l'UMAC, cette dernière a été réalisée à travers une modélisation Vectorielle Autorégressive Structurale (SVAR) utilisant des données concernant l'Union Monétaire dans son ensemble, ainsi que sur celles de ses pays membres. En raison de la faible intégration commerciale entre les États de l'UMAC, notre analyse s'est également concentrée sur l'incidence de la politique monétaire dans chaque économie de la zone. Le modèle estimé pour chaque espace géographique intègre les indicateurs suivants : (i) les cours du baril de Brent en dollars sur les marchés internationaux, (ii) l'indice des prix des produits alimentaires du Programme Alimentaire Mondial, (iii) le PIB réel, (iv) l'indice des prix à la consommation, et (v) le taux directeur de la BEAC. Les résultats des estimations, réalisées avec des données trimestrielles couvrant la période du premier trimestre 2000 au quatrième trimestre 2022, ont montré qu'un resserrement non anticipé de la politique monétaire de la BEAC n'a pas d'incidence significative sur le niveau des prix de l'UMAC. En revanche, il a un effet récessif à court terme sur les pays. Par ailleurs, l'analyse des fonctions de réponses impulsionnelles de l'activité et des prix dans les États membres de l'UMAC, pris individuellement, a révélé que la politique monétaire de la BEAC n'a qu'une incidence marginale sur le niveau général des prix.

L'analyse de l'incidence de la politique monétaire sur les réserves de change a été réalisée à partir d'un modèle SVAR utilisant des données consolidées de l'UMAC. Ce choix repose sur la centralisation auprès de la BEAC des avoirs extérieurs de tous ses États membres, le pool de réserves ainsi constitué étant disponible à des fins de règlement pour toute l'Union Monétaire. Le modèle spécifié inclut quatre indicateurs : (i) les cours du baril de Brent en dollars sur les marchés internationaux, (ii) l'indice des prix des produits alimentaires du Programme Alimentaire Mondial, (iii) les réserves de change de l'UMAC, et (iv) le taux directeur de la BEAC. Les résultats des estimations, effectuées à partir des données mensuelles couvrant la période de décembre 2008 à août 2023, ont révélé que la politique monétaire de la BEAC exerce une incidence significative sur la dynamique des réserves de change. De plus, contrairement aux résultats de Bikai et Essiane (2017), il a été établi que les cours du pétrole représentent le principal facteur contribuant à la variance de l'erreur de prévision des réserves de change de l'UMAC. Ce constat est en ligne avec la structure du commerce extérieur de l'Union Monétaire, où les hydrocarbures constituent la principale source de recettes d'exportations et le principal secteur attractif des investissements directs étrangers.

En somme, la politique monétaire de la BEAC a eu un impact marginal sur le niveau général des prix de l'UMAC entre 2000 et 2022. L'inflation au sein de cette Union Monétaire est principalement déterminée par des chocs de demande et par l'évolution de la conjoncture économique internationale, en particulier

les fluctuations des cours du pétrole et des produits alimentaires sur les marchés mondiaux. En revanche, la politique monétaire de la BEAC a exercé une influence significative sur la dynamique des réserves de change sur la même période. Toutefois, entre 2000 et 2022, la dynamique des réserves de change a été principalement influencée par l'évolution des cours du pétrole sur les marchés internationaux, et dans une moindre mesure, par la situation des finances publiques. Par conséquent, les bonnes performances en matière de stabilité des prix dans l'UMAC entre 2000 et 2022 sont principalement attribuables à une conjoncture internationale favorable, notamment la bonne tenue des cours du pétrole sur les marchés internationaux. Il est donc essentiel que la BEAC, en coordination avec les autorités politiques, soutienne la mise en place de réformes structurelles visant à améliorer l'efficacité de sa politique monétaire. En particulier, les réformes structurelles visant à améliorer la productivité des économies de l'UMAC et à accélérer la croissance économique pourraient renforcer cette efficacité. Un tel renforcement passerait notamment par une réduction de la dépendance aux importations, grâce à l'accroissement de l'offre et de la demande domestiques.

Parmi les réformes susceptibles d'améliorer la productivité dans l'UMAC, l'une des plus importantes est l'amélioration de l'efficacité et de la capacité de transformation locale des ressources naturelles disponibles dans les États membres. La mise en œuvre réussie de cette réforme devrait contribuer à réduire la facture des importations et à diminuer la vulnérabilité de la balance des paiements de l'UMAC aux chocs sur les termes de l'échange. L'augmentation des capacités d'offre pourrait également aider à réduire la sensibilité des prix domestiques à l'inflation importée, augmenter les revenus des ménages, des entreprises et des administrations publiques résidentes, et ainsi renforcer la capacité de la banque centrale à influencer les prix à la consommation par le biais de son taux directeur.

La BEAC pourrait contribuer à la mise en œuvre de ces réformes structurelles en finançant les investissements visant à accroître les capacités d'exportation (Cruz et Kriesler, 2010), en optimisant la rentabilité de l'épargne domestique (Cheng, 2015), et en pilotant le taux de change réel pour soutenir la rentabilité des entreprises exportatrices de biens et services à forte productivité, à travers une gestion active de ses réserves de change (Benigno *et al.* (2022) ; Matsumoto (2022)). Toutefois, le financement direct des investissements pourrait induire un accroissement des importations, ce qui risquerait d'épuiser les réserves de change et d'accroître ainsi les risques de crise de la balance des paiements. Si les liquidités internationales disponibles sont insuffisantes pour régler les importations de biens et services essentiels, à cause par exemple d'une détérioration non anticipée des termes de l'échange, la capacité de la banque centrale à financer ces investissements serait alors compromise. Il devient donc essentiel de déterminer le niveau optimal de réserves de change que la BEAC doit conserver, afin de garantir le règlement des transactions courantes et financières internationales, tout en veillant à ne pas compromettre la nécessité d'investir

pour améliorer la productivité et stimuler la croissance économique. La question du niveau optimal des réserves internationales de précaution de l'UMAC est adressée dans le chapitre 2.

2

Estimation du niveau optimal des réserves de change de l'UMAC

2.1 Introduction

Le taux de croissance du PIB réel de l'UMAC a été en moyenne de 3,6 % entre 2000 et 2022. Avec un taux de croissance démographique moyen de 3,2 % , le taux de croissance du PIB par habitant s'est élevé en moyenne à 0,4% sur la période sous revue. Sur la même période, le taux de croissance moyen du PIB par habitant a été de 1,2 % en Afrique subsaharienne hors pays à revenus élevés, 1,2 % en Côte d'Ivoire, 2,2 % dans les pays les moins avancés, 1,2 % en Afrique du Sud, 2,4 % au Nigeria, 4,2 % en Asie du Sud et 7,9 % en Chine. Visiblement, la croissance économique a été relativement faible dans les États membres de l'Union Monétaire par rapport aux autres pays africains, et insuffisante pour leur permettre de combler le gap de revenu moyen par habitant entre l'UMAC et les autres pays émergents.

Afin de relancer la croissance économique, la plupart des États membres de l'UMAC ont élaboré des

stratégies nationales de développement au début des années 2000. Ainsi, le Cameroun a publié en 2020 une stratégie nationale de développement à l'horizon 2030 (SND30) ; le Congo a publié en 2022 le plan national de développement pour la période 2022-2026 (PND 2022-2026) ; le Gabon a lancé le plan stratégique Gabon Émergent en 2010 ; et le Tchad a publié en 2017 une stratégie de développement à l'horizon 2030 (Vision 2030). Ces stratégies décrivent les plans d'action envisagés par les États en vue de bâtir des économies compétitives, résilientes, et inclusives en exploitant leurs ressources naturelles. Des réformes sont proposées pour développer des secteurs d'activités compétitifs, notamment l'agriculture, les industries et le numérique, et ainsi réduire la dépendance aux ressources naturelles.

La promotion de la croissance économique et la diversification des économies est donc au centre des stratégies de développement mises en œuvre dans l'UMAC depuis quelques années. Ces stratégies nationales prévoient des investissements pour l'amélioration de la productivité des unités de production domestiques, le développement du capital humain, et des réformes structurelles visant à améliorer le climat des affaires. La mise en œuvre de ces investissements requiert d'importantes ressources financières qui ne pourront pas être exclusivement fournies par le secteur privé. À titre d'exemple, le financement de la SND30 du Cameroun est estimé à 88 000 milliards de Francs CFA, soit environ 20 fois les recettes budgétaires totales du pays, estimées à la fin de l'année 2022. Ainsi, au delà de l'épargne nationale, des prêts des institutions financières internationales et des partenariats public-privé, des solutions de financement innovantes susceptibles de favoriser l'accès des États ou du secteur privé à de meilleures conditions de financement contribueraient à l'accélération du déploiement de ces stratégies de développement.

Dans la littérature, des auteurs ont suggéré que la disponibilité des réserves de change en quantité suffisante dans une économie peut contribuer à l'accélération de la croissance économique en facilitant la mobilisation, à des conditions favorables des financements internationaux pour les investissements. Akdogan (2012) estime que les réserves de change constituent une garantie pour les emprunts extérieurs. Toutefois, la littérature indique également que la détention des réserves de change comporte aussi des coûts d'opportunité. Plutôt que de détenir des actifs liquides à faibles rendements, les banques centrales pourraient les utiliser pour financer des projets d'investissements rentables. De plus, lorsque l'accumulation des réserves de change résulte d'emprunts, leur rendement net peut être négatif lorsque le taux d'intérêt sur les emprunts est plus élevé que le taux de rendement escompté. Enfin, détenir des réserves de change, c'est aussi renoncer à la consommation courante.

Les États membres de l'UMAC sont principalement des économies de rente, exportatrices de ressources naturelles et importatrices de produits manufacturés. Outre les hydrocarbures, qui constituent les princi-

paux produits en termes d'exportations, ces pays exportent aussi des minerais ¹, du bois et des produits de base. L'UMAC importe également des biens de consommation, d'équipements et des services. Certains de ces produits importés sont essentiels, notamment les produits alimentaires de consommation courante, les produits pétroliers raffinés, les produits pharmaceutiques, les services informatiques et de télécommunication, ainsi que des services d'assistance technique. Contrairement aux pays intégrés aux marchés de capitaux internationaux, l'UMAC ne dispose pas d'un accès rapide aux marchés des capitaux internationaux pour financer ses dépenses d'importations. Elle s'appuie principalement sur ses réserves internationales, les emprunts auprès des institutions financières internationales et des partenaires bilatéraux. Or, les emprunts auprès des partenaires internationaux ne peuvent être mobilisés à brève échéance. Par conséquent, il est nécessaire de disposer de réserves de change en quantité suffisante pour éviter des fluctuations importantes des importations en cas de chocs défavorables sur la balance des paiements, notamment les chocs sur les cours du pétrole ou les termes de l'échange.

L'accumulation des réserves de change a donc des coûts et des avantages pour les économies de l'UMAC. Les avantages incluent le lissage des importations en cas de chocs économiques défavorables, ainsi que des conditions de mobilisation des emprunts internationaux plus favorables pour financer les investissements et, par conséquent, accélérer la croissance économique. En revanche, les coûts sont liés à la renonciation aux importations de biens et services de consommation courante, aux importations de biens d'équipement et des technologies nécessaires pour améliorer la productivité et la croissance économique, ainsi qu'aux rendements inférieurs à ceux d'autres actifs financiers et non financiers. Il est donc crucial d'arbitrer entre les coûts et les avantages associés à la détention des réserves internationales afin de déterminer un niveau optimal des réserves de change pour l'UMAC.

Plusieurs cadres de dérivation du niveau optimal des réserves de change pour des économies vulnérables aux chocs sur la balance des transactions courantes, comme celles de l'UMAC, sont proposés dans la littérature. Jeanne et Sandri (2020) développent un modèle de détermination du niveau optimal des réserves de change pour des petites économies ouvertes, faiblement intégrées aux marchés de capitaux internationaux et exportatrices de ressources naturelles, dans lequel les réserves permettent de lisser les importations de biens en cas d'occurrence de chocs entraînant une dégradation des termes de l'échange. Mihailov et Nasir (2022) proposent un modèle de détermination du niveau optimal des réserves de change en maximisant le bien-être intertemporel du bien être d'un ménage représentatif. Le cadre théorique retenu par ces derniers est une économie de production dans lequel la croissance est tirée par l'accumulation des facteurs de production et l'augmentation de la productivité. Dans leur modèle, les réserves de change facilitent les investissements en capital en cas de fuites de capitaux étrangers. Enfin, Matsumoto (2022) développe un

1. Il s'agit notamment de l'aluminium, du cuivre, du diamant, du fer, du manganèse et de l'or

cadre théorique dans lequel les réserves de change peuvent contribuer à l'attractivité des investissements et à l'accélération de la croissance économique à long terme. En somme, la gestion des réserves de change peut être opérée afin de lisser la consommation ou de stimuler la croissance économique à long terme.

La détermination du niveau optimal des réserves de change est essentielle pour évaluer la capacité de la BEAC à financer directement les investissements productifs dans l'UMAC. En effet, lorsque les financements accordés par la banque centrale sont utilisés pour importer des biens et services, cela entraîne une diminution des réserves internationales, ce qui augmente les risques de contraction des importations de biens et services essentiels en cas de chocs défavorables sur la balance des paiements. Afin d'éviter de nuire au bien-être social, avec de potentiels risques d'instabilité politique, il est crucial que les financements potentiels de la BEAC ne contribuent pas à augmenter les risques de réduction à court terme des importations de biens et services de consommation courante. Cruz et Kriesler (2010) suggère d'utiliser uniquement l'excédent au-delà du niveau optimal des réserves de change pour le financement des investissements productifs ou pour relancer la demande.

Au plan opérationnel, le financement par la BEAC des investissements productifs n'est pas une innovation. En effet, elle a prévu dans ses instruments de politique monétaire une facilité de refinancement des investissements productifs pour des maturités initiales comprises entre deux et sept ans. Grâce à cet instrument, la BEAC peut refinancer des investissements à hauteur de 60 % du coût initial à des conditions prédéterminées. Dériver le niveau optimal des réserves de change de la BEAC pourrait aider à calibrer le plafond du guichet de refinancement à long terme de façon à optimiser les risques associés à la stabilité externe. En effet, la mise en place de ces lignes de refinancement au bénéfice de projets d'investissements pourrait accroître les risques sur la stabilité externe lorsque ceux-ci nécessitent des dépenses d'importations substantielles. De manière générale, dériver le niveau optimal des réserves de change est nécessaire pour définir un benchmark pour l'allocation des avoirs extérieurs en portefeuille de liquidités et en portefeuille d'investissements.

Deux modèles sont utilisés pour dériver le niveau optimal des réserves de change de la BEAC. Le premier modèle est un modèle semi-structurel de minimisation des coûts de détention des réserves de change. Il s'agit d'une extension du modèle de Frenkel et Jovanovic (1981) développée par Keungne *et al.* (2024), dans laquelle un plafond a été ajouté à la stratégie de gestion des réserves de change. Ce modèle détermine le niveau optimal des réserves de change en minimisant les coûts de détention des réserves et les coûts de réajustement du portefeuille des avoirs extérieurs. Le second modèle est un modèle de maximisation du bien-être intertemporel développé par Drummond et Dhasmana (2008) pour les économies vulnérables aux chocs sur les termes de l'échange et les transferts courants. Ces deux modèles sont calibrés avec

les données de l'UMAC afin d'évaluer la capacité de la BEAC à financer les investissements productifs sans compromettre la stabilité externe du Franc CFA. D'un point de vue opérationnel, le programme d'optimisation résolu par Keungne *et al.* (2024) correspond aux pratiques de nombreuses banques centrales (The World Bank, 2023). En cas de convergence des résultats des deux modèles dans l'UMAC, la mise en œuvre de l'approche semi-structurelle pourrait alors être considérée comme une approximation du modèle d'optimisation du bien être de Drummond et Dhasmana (2008).

La suite de ce chapitre s'articule comme suit : la section (2.2) effectue une brève revue de littérature sur le niveau optimal des réserves de change. La section (2.3) analyse l'évolution des réserves de change de l'UMAC sur la période 2000-2022. La section (2.4) détermine le niveau optimal des réserves de change de la BEAC à partir du modèle de Keungne *et al.* (2024). La section (2.5) en dérive le niveau optimal à partir du modèle de Drummond et Dhasmana (2008). La dernière section conclut ce chapitre.

2.2 Revue de littérature

Les réserves de change sont des avoirs généralement détenus ou sous contrôle des autorités monétaires, convertibles à moindres coûts en devises internationales, et utilisables pour régler les transactions économiques et financières internationales. Pour le Fonds Monétaire International (FMI), les réserves de change sont constituées de l'or monétaire, des avoirs en droits de tirage spéciaux, de la position de réserve auprès du FMI, et des autres avoirs en devises convertibles, notamment les numéraires et dépôts ainsi que les titres de créance sur les autorités monétaires convertibles en devises. Heller (1966) définit les réserves de change comme des actifs acceptés à chaque instant par les non-résidents comme moyen de paiement et dont la valeur est connue avec certitude.

L'accumulation des réserves de change comporte divers avantages, notamment : (i) l'amélioration de la capacité des autorités monétaires à stabiliser le taux de change, (ii) le financement des déficits transitoires de la balance des paiements, (iii) le renforcement de la capacité des États à honorer le service de la dette extérieure, et (iv) une flexibilité accrue des autorités monétaires en matière de conduite de la politique monétaire. Toutefois, l'accumulation des réserves de change comporte aussi des coûts, parmi lesquels : (i) le renoncement à la consommation courante, (ii) les rendements des réserves de change moins élevés par rapport à ceux d'investissements moins liquides, et (iii) la perte de compétitivité prix de l'économie due à l'appréciation de la monnaie domestique relativement aux devises étrangères. Il est donc important de plafonner l'accumulation des réserves de change suivant les caractéristiques des économies.

Historiquement, plusieurs travaux et institutions se sont intéressés à des seuils minimaux de réserves

de change à détenir par certaines économies pour être en mesure d'absorber certains chocs défavorables de la balance des paiements. Au début de la décennie 1960, d'autres travaux ont modélisé les coûts et les avantages liés à la détention des réserves de change, et il a davantage été question de dériver un niveau optimal des réserves de change.

2.2.1 Méthodes de dérivation par des règles ad-hoc

Les réserves de change ont été historiquement détenues sous forme d'or. Leur fonction principale était de garantir la convertibilité de l'offre de monnaie domestique en métaux précieux ou de régler des transactions économiques et financières, notamment les importations de biens et services et le service de la dette. Dans ces conditions, le niveau adéquat des réserves de change à détenir par les économies a souvent été estimé à partir des niveaux projetés des règlements escomptés. Ces règlements escomptés ont souvent été définis de façon ad hoc.

Pour des économies vulnérables aux chocs sur la balance des transactions courantes et faiblement intégrées aux marchés de capitaux internationaux, le FMI a considéré depuis le début des années 1960 la nécessité de couvrir un nombre minimal de mois d'importations de biens et services ou des déficits historiques de la balance des transactions courantes. Pour les pays intégrés aux marchés de capitaux internationaux, la couverture du service de la dette extérieure à court terme a été souvent recommandée par cette institution (De Zamaróczy *et al.*, 2018). Enfin, (Obstfeld *et al.*, 2010) ont recommandé la couverture d'une proportion de la masse monétaire afin de limiter les risques de fuites de capitaux.

Concernant la couverture des importations par les réserves de change, un parallèle est souvent effectué avec la théorie quantitative de la monnaie. L'argument ici est que les agents économiques ont besoin de liquidités internationales pour régler leurs paiements internationaux. Tout comme les dépenses du secteur privé sont associées positivement à leurs revenus, il est admis que les paiements internationaux des autorités monétaires devraient être fonction des importations. Cependant, Grubel (1971) fait remarquer que l'analogie avec la théorie quantitative de la monnaie est imparfaite, car les détenteurs de monnaie effectuent des transactions à leur initiative, tandis que les autorités monétaires n'exécutent que des paiements découlant des transactions du secteur privé. De plus, ce ratio n'évalue les besoins en liquidités internationales qu'à partir des transactions commerciales. Évidemment, d'autres facteurs peuvent s'avérer importants dans la détermination du besoin en liquidités internationales, notamment la possibilité d'occurrence de déséquilibres transitoires de la balance des paiements. Ainsi, la prise en compte de l'amplitude des déséquilibres de la balance des transactions courantes peut permettre d'évaluer plus précisément le besoin en liquidités internationales d'une économie.

La couverture du service de la dette extérieure à court terme est souvent utilisée comme gage donné aux créanciers pour bénéficier d'un crédit revolving de la part des créanciers sur les marchés internationaux, et limiter les fuites de capitaux. Dans ces conditions, les réserves sont considérées comme une auto-assurance contre les fuites de capitaux Jeanne et Rancière (2011). Quant à la couverture d'une proportion des passifs monétaire, elle est motivée par la nécessité de garantir la valeur relative de la monnaie domestique par rapport à des monnaies étrangères. En général, les agents ont tendance à convertir leurs avoirs en devises étrangères durant les attaques spéculatives sur la monnaie domestique.

Même si des fondements théoriques et les caractéristiques des économies peuvent être mobilisés pour justifier la méthode de détermination de la valeur des règlements minimaux à couvrir par les réserves de change est en général spécifiée de façon ad-hoc ou pragmatique. A titre illustratif, un consensus est généralement observé sur le fait que, toutes choses égales par ailleurs, le besoin de réserves de change devrait être relativement plus important qu'en régime de change flexible dans la mesure où les premières ont plus de chances d'être soumises à des attaques spéculatives (Wijnholds et Kapteyn, 2001). Afin de tenir compte de la multidimensionnalité des facteurs à prendre en compte dans la détermination du niveau adéquat des réserves de change, plusieurs travaux ont procédé à des estimations des fonctions de demande des réserves de change à partir de modèles économétriques (Frenkel (1974), Huang (1995), et Badinger (2004))

2.2.2 Dérivation par des programmes d'optimisation

Au début des années 1960, les travaux pionniers de Heller (1966) introduisent l'idée selon laquelle la demande des réserves de change découle d'un arbitrage entre les coûts et les bénéfices associés à leur détention. Selon lui, le coût de détention des réserves de change est le coût d'opportunité qui découle de leur rendement relativement plus faible par rapport aux autres actifs moins liquides, notamment les investissements en capital physique. En revanche, les bénéfices découlent de possibilité d'éviter des ajustements coûteux des dépenses de consommation ou du taux de change en cas de déficit temporaire de la balance des paiements. Il dérive alors le niveau optimal des réserves de change en égalisant les coûts marginaux et les bénéfices marginaux associés à leur détention. A l'équilibre, le coût marginal de détention des réserves, noté r , est égal au bénéfice marginal. Ce bénéfice marginal est calculé en effectuant le produit de la probabilité d'occurrence d'un déséquilibre externe en fin de période, π , et de la propension marginale à importer, m . Sur la base de certaines hypothèses relatives à la dynamique des réserves de change, il démontre que le niveau de réserves optimal est calculé de la manière suivante :

$$R = h \frac{\log(r.m)}{\log(0,5)} \quad (2.1)$$

Avec h , l'amplitude en termes absolue du solde de la balance des transactions courantes supposée constante par hypothèse.

L'originalité du travail de Heller réside principalement dans sa formulation de la demande des réserves de change, qui tient compte des coûts d'opportunité, de la probabilité d'occurrence des déséquilibres de la balance des paiements et des avantages associés à leur détention. La demande des réserves de change découle alors de la résolution d'un programme d'optimisation d'un agent économique représentatif, et l'on parle alors de niveau optimal des réserves de change. Deux types de modèles de dérivation du niveau optimal des réserves de change peuvent être distinguées dans la littérature : les modèles semi-structurels et les modèles structurels.

Les modèles d'optimisation semi-structurels spécifient les coûts de détention et la dynamique des réserves de change de façon ad hoc pour un processus générateur exogène de la dynamique des réserves de change. Les coûts de détention comportent souvent diverses composantes : (i) les coûts de transaction, (ii) les coûts d'opportunité, et (iii) les coûts de réajustement du portefeuille d'avoirs extérieurs. Quant à la dynamique des réserves de change, elle est souvent modélisée par un processus stochastique exogène dont la dynamique échappe au contrôle des autorités monétaires. L'hypothèse d'exogénéité du processus générateur de la dynamique des réserves de change, elle peut être justifiée pour de petites économies exportatrices de ressources naturelles, importatrices de produits manufacturés et à capacité d'absorption limitée. Heller (1966) considère, par exemple, que la dynamique des réserves de change est une marche aléatoire en temps discret. A sa suite, Frenkel et Jovanovic (1981) et Jung (1995) modélisent quant à eux la dynamique des réserves de change en temps continu comme un processus Brownien arithmétique. Quant à Keungne *et al.* (2024), ils considèrent un processus Brownien arithmétique en temps continu.

Les modèles semi-structurels font souvent l'hypothèse de l'existence d'un niveau plancher exogène pour les réserves de change. Outre le niveau optimal des réserves de change, d'autres modèles considèrent aussi un plafond optimal dans la formulation de la stratégie de détention des réserves de change. Dans ces conditions, le plafonnement des réserves de change peut être justifié pour diverses raisons, notamment : (i) l'accroissement des coûts d'opportunités avec le montant des réserves de change, (ii) les risques d'appréciation de la monnaie domestique et de perte de compétitivité-prix face aux concurrents, et (iii) le risque accru de pressions politiques liés à l'utilisation des réserves pour financer des dépenses pas nécessairement productives.

Les modèles structurels dérivent le niveau optimal des réserves de change en spécifiant de manière explicite les coûts et bénéfices associés à la détention des réserves de change. En général, il s'agit, dans un cadre de

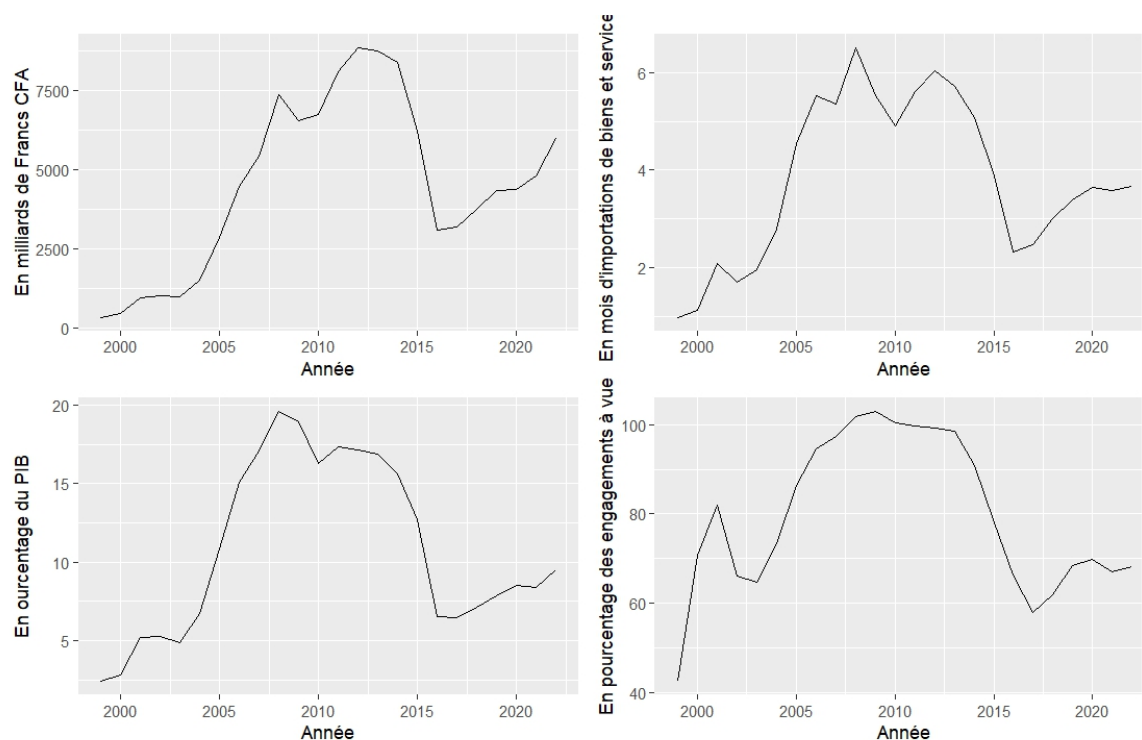
maximisation du bien-être intertemporel d'un ménage représentatif, dans un environnement caractérisé par de l'incertitude quant à l'occurrence de chocs impactant la balance des paiements. L'élément central de ces modèles est la spécification d'une fonction d'utilité qui détermine l'arbitrage du ménage entre la consommation courante et future. Contrairement aux modèles d'optimisation des coûts de détention, la détermination de la trajectoire optimale des réserves de change est endogène et dépend de l'arbitrage entre la consommation courante et future.

Les chocs impactant les revenus futurs des ménages peuvent concerner les termes de l'échange ((Jeanne et Sandri, 2020) ; Borensztein *et al.* (2013)) ou les flux de capitaux internationaux (Jeanne et Rancière (2011) ; Bianchi *et al.* (2018)). Dans les modèles d'épargne de précaution, les réserves permettent de lisser la consommation au fil du temps. Dans les modèles dits mercantilistes, l'accumulation des réserves de change vise à piloter le taux de change réel afin de stimuler les exportations et la croissance économique (Benigno *et al.* (2022) ; Matsumoto (2022)). Cheng (2015) développe un modèle dans lequel l'accumulation des réserves de change dans une économie aux marchés financiers peu développés permet au secteur privé de bénéficier d'opportunités d'investissement plus rentables sur les marchés de capitaux internationaux, améliorant ainsi la capacité d'auto-financement des investissements par le secteur privé. Enfin, d'autres modèles associent l'accumulation des réserves de change à des politiques de préservation de la stabilité du système financier. Obstfeld *et al.* (2010) considèrent par exemple un cadre théorique dans lequel les réserves de change peuvent permettre à la banque centrale de prêter en dernier ressort des devises durant les épisodes de panique bancaire.

2.3 Analyse de l'évolution des réserves de change de la BEAC sur la période 2000-2022

2.3.1 Évolution des réserves de change de la BEAC entre 2000 et 2022

Les réserves de change de la BEAC ont affiché une forte progression entre 2000 et 2013, grimpant de 472,3 milliards de francs CFA au terme de l'année 2000 pour atteindre un pic de 8777,5 milliards de Francs CFA en 2013, soit un taux de croissance annuel moyen d'environ 25,2 %. Cependant, entre 2013 et 2016, elles ont diminué de manière significative, revenant à un creux de 3093,2 milliards de francs CFA au terme de l'année 2016. Depuis 2017, une remontée progressive des réserves de change est observée. Au terme de l'année 2022, les réserves de change brutes de la BEAC étaient estimées à 6000,3 milliards de francs CFA.



GRAPHIQUE 2.1 – Evolution des réserves de change de la BEAC entre 2000 et 2022

Les ratios traditionnels utilisés pour mesurer le niveau adéquat des réserves de change, en particulier pour les pays vulnérables aux chocs de la balance des transactions courantes, ont enregistré une dynamique similaire à celle de la valeur nominale des réserves de change de l'UMAC sur la période étudiée. En effet, le ratio des réserves en mois d'importation de biens et services a grimpé de 1,1 en 2000 pour atteindre un pic de 6,5 en 2008. Il s'est ensuite stabilisé autour de 5,2 entre 2009 et 2014. Cependant, entre 2014 et 2016, ce ratio a fortement diminué pour atteindre un creux de 2,3 en décembre 2016. Depuis 2017, une hausse graduelle du ratio a été observée. Au terme de l'année 2022, le ratio des réserves en mois d'importation de biens et services de l'UMAC s'est établi à 3,7.

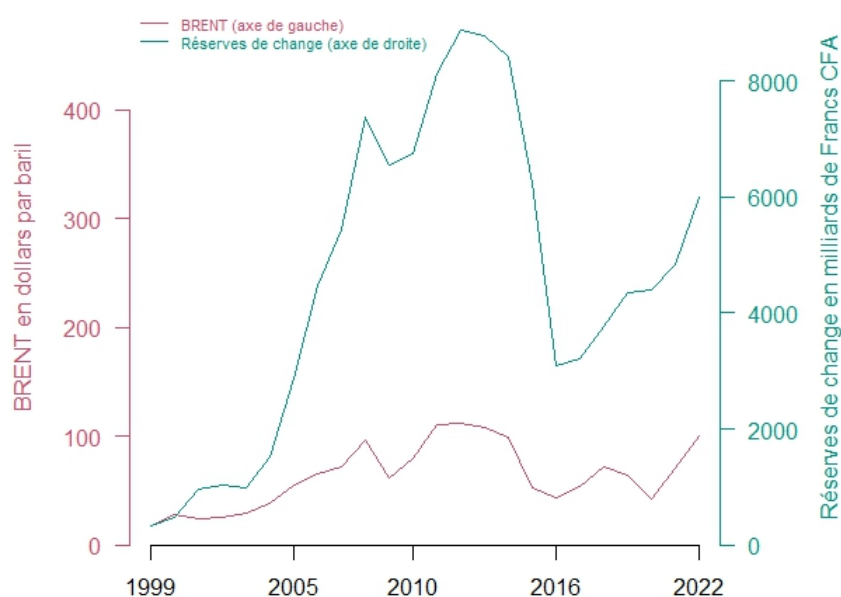
Concernant le taux de couverture extérieure de la monnaie², celui-ci a nettement progressé entre 2000 et 2009, passant de 70,7 % en 2000 pour atteindre un pic de 100,3 % en 2010. Entre 2010 et 2013, il a ensuite légèrement diminué, atteignant 98,4 % au terme de l'année 2013. Par la suite, il a amorcé une chute pour revenir à 57,9 % au terme de l'année 2017. Cependant, depuis 2017, le taux de couverture extérieure de la monnaie a réamorcé une dynamique haussière. Au terme de l'année 2022, il s'est établi à 68,3 %.

2. Le taux de couverture extérieure de la monnaie à la BEAC est le ratio de ses disponibilités extérieures sur ses engagements à vue

2.3.2 Déterminants des réserves de change de la BEAC

La dynamique des réserves de change de la BEAC entre 2000 et 2022 a été principalement déterminée par les cours du pétrole comme l'illustre le graphique (2.2) ci-dessous. La forte relation entre les cours du pétrole et le niveau des réserves de change de l'UMAC n'est pas du tout surprenante. Les hydrocarbures, représentant plus de 75,0 % des recettes d'exportations en moyenne sur la période 2000-2022, constituent le premier produit d'exportations de l'Union Monétaire et la première branche d'activités attirant les investissements directs étrangers. Or, la rentabilité de l'exploitation pétrolière étant positivement liée aux cours du baril de pétrole sur les marchés internationaux, il est donc logique d'observer une relation positive entre les cours du pétrole et la dynamique des réserves de change.

Les périodes associées à des cours du baril élevés ont généralement coïncidé avec celles où les réserves de change de la BEAC étaient également élevées. Des co-mouvements ont également été observés entre les cours du baril, d'une part, et le ratio des réserves en mois d'importation de biens et services ainsi que le taux de couverture extérieure de la monnaie, d'autre part. En particulier, la baisse significative des réserves de change, passant de 8 416,9 milliards de francs CFA à la fin de 2014 à 3 093,2 milliards à la fin de 2016 a été causée par la baisse drastique de 55,9% des cours du Brent, qui sont descendus à 43,6 dollars le baril en moyenne en 2016, après avoir atteint 98,9 dollars le baril en 2014. De même, le ratio des réserves en mois d'importation de biens et services a chuté de 5,1 en décembre 2014 à 2,3 en décembre 2016. Sur la même période, le taux de couverture extérieure de la monnaie est revenu de 90,9% en 2014 à 66,2% en 2016.



GRAPHIQUE 2.2 – Evolution des réserves de change de la BEAC et des cours du Brent entre 2000 et 2022

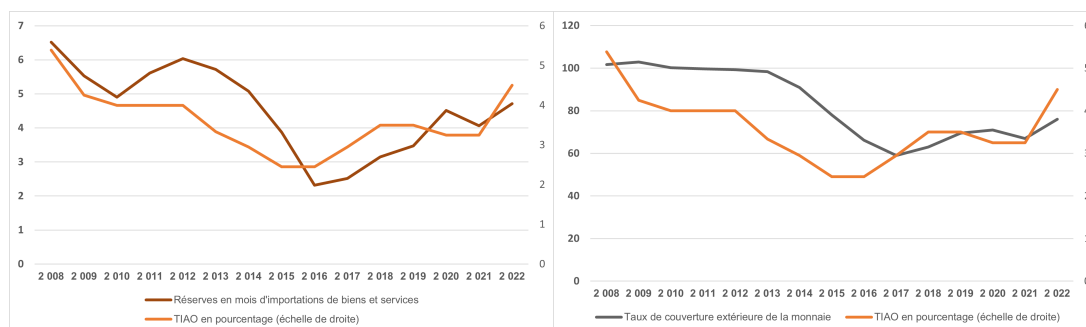
La chute de 55,9 % des cours du Brent entre 2014 et 2016 s'est aussi accompagnée d'un net recul de la croissance économique de 4,02 % en 2014 à -1,40 % en 2016 ; d'une chute nette des importations à prix constants de 20,5 % sur les deux années ; d'une baisse de 9,1 % de la consommation publique à prix constants ; d'une baisse de 33,5 % des investissements publics à prix constants ; et d'une légère baisse de 1,0 % de la consommation privée à prix constants sur la période sous revue. Au cours de cette période, un creusement du déficit budgétaire a été observé ; le solde budgétaire des administrations publiques, base engagements dons compris, passant de -4,4 % du PIB en 2014 à -7,8 % du PIB en 2016.

En réaction à la chute drastique des réserves de change de l'UMAC et des principaux ratios d'évaluation du niveau adéquat des réserves de change entre 2014 et 2016, les autorités politiques de l'Union monétaire se sont mobilisées au plus haut niveau afin de prendre des mesures adéquates pour endiguer la dynamique baissière des réserves de change. Ainsi, un sommet extraordinaire des Chefs d'États, auquel ont pris part exceptionnellement la Directrice générale du Fonds Monétaire International, le Ministre de l'Économie et des Finances de la République Française , ainsi que le Gouverneur de la BEAC, s'est tenu le 23 décembre 2016 à Yaoundé. Ce sommet avait pour objectif d'identifier et de décider de la mise en œuvre immédiate des mesures appropriées afin de contenir les effets négatifs de la baisse des cours du pétrole sur les économies de l'Union monétaire, et particulièrement sur la stabilité monétaire.

Au terme du sommet, les Chefs d'États ont réaffirmé leur volonté de préserver l'ancrage nominal du Franc CFA à l'euro, de privilégier la mise en place de politiques d'ajustement intérieur et extérieur, et mettre en place des réformes structurelles adéquates afin d'endiguer la dynamique baissière des réserves de change. En particulier, ils ont notamment décidé : (i) du gel des plafonds des avances statutaires de la BEAC aux États ainsi que de l'utilisation optimale des instruments de politique monétaire, (ii) de la mise en œuvre des ajustements budgétaires requis pour un rééquilibrage progressif des finances publiques, avec pour objectif un déficit budgétaire inférieur à 3 % du PIB, (iii) de la préservation de la viabilité de la dette en privilégiant les partenariats public-privé et les financements concessionnels pour la réalisation des infrastructures, (iv) de l'accélération de la finalisation de la libre circulation des personnes et des biens, ainsi que la réalisation des projets intégrateurs, (v) de l'intensification des mesures en faveur de la diversification des économies pour les rendre moins vulnérables aux chocs exogènes et plus compétitives dans un monde de plus en plus ouvert, et (vi) de la tenue régulière de rencontres ministérielles de suivi-évaluation des mesures de redressement, afin de mesurer leurs effets sur la situation économique, monétaire et financière dans les pays de l'UMAC. Toutes ces mesures ont été intégrées dans un programme dénommé Programme des Réformes Économiques et Financières de la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale.

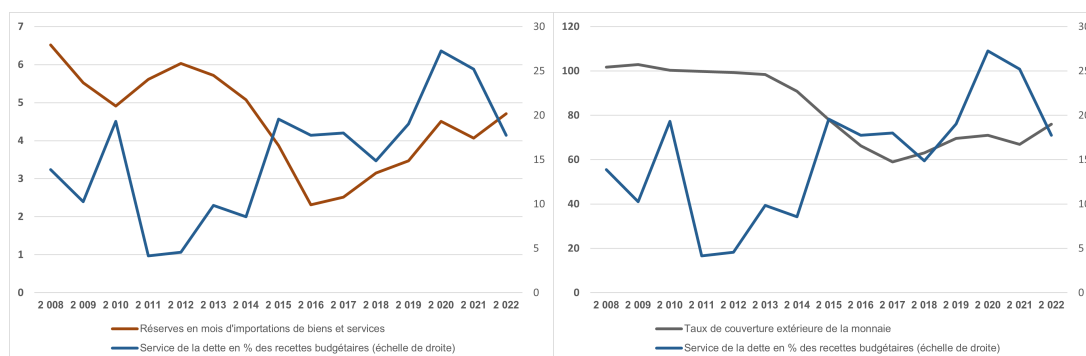
Les mesures de redressement prises par les autorités politiques de la BEAC indiquent qu'en plus de

la dynamique défavorable des cours du pétrole, la situation de la dette, des finances publiques , ainsi que les mesures de politiques monétaires pourraient également avoir un impact significatif sur la dynamique des réserves de change de l'UMAC. Afin d'apprécier l'impact des politiques conjoncturelles sur la dynamique des réserves de change, nous avons représenté dans le graphique (2.3) les séries du taux de couverture extérieure de la monnaie, du ratio des réserves en mois d'importation de biens et services et du TIAO entre 2008 et 2022.



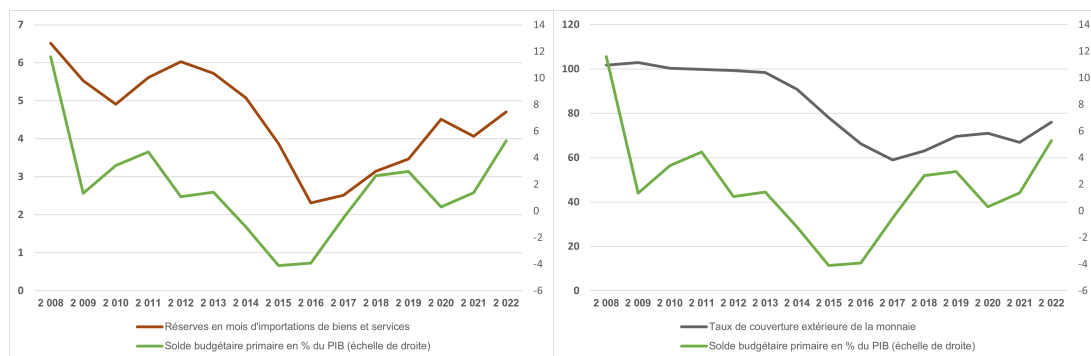
GRAPHIQUE 2.3 – Réserves de change en mois d'importation de biens et services, taux de couverture extérieure de la monnaie (en %) et TIAO de l'UMAC entre 2008 et 2022

Le taux directeur de la BEAC a suivi une dynamique baissière sur la période 2008-2016, malgré la baisse concomitante du ratio des réserves en mois d'importation de biens et services et du taux de couverture extérieure de la monnaie entre 2012 et 2016. Cependant, à la suite de la chute du ratio des réserves en mois d'importation de biens et services au terme de l'année 2016, la BEAC a progressivement révisé à la hausse son taux directeur. Cette révision a été accompagnée des mesures de consolidation budgétaire mises en place par les pays, de l'application stricte de la réglementation des changes, de tirages auprès du FMI, ainsi que de la mise en œuvre de réformes structurelles conditionnées par les décaissements.



GRAPHIQUE 2.4 – Réserves de change en mois d'importation de biens et services, taux de couverture extérieure de la monnaie (en %) et service de la dette de l'UMAC entre 2008 et 2022

Le graphique (2.4) illustre ,entre 2008 et 2022, les évolutions bivariées entre, d’une part, la série du ratio du service de la dette en pourcentage des recettes budgétaires et, d’autre part, le ratio des réserves en mois d’importation de biens et services, ainsi que le taux de couverture extérieure de la monnaie. On observe une corrélation négative entre le ratio des réserves en mois d’importation des biens et services et le service de la dette en pourcentage des recettes budgétaires durant cette période. Cette relation pourrait suggérer que la hausse du poids du service de la dette traduit des difficultés des gouvernements à honorer leurs échéances, et donc augmente les risques de mobilisation de l’épargne régionale pour le règlement de la dette souveraine extérieure.



GRAPHIQUE 2.5 – Réserves de change en mois d’importation de biens et services, taux de couverture extérieure de la monnaie (en %) et solde budgétaire de l’UMAC entre 2008 et 2022

Enfin, le graphique (2.5) montre que le ratio des réserves en mois d’importation de biens et services ainsi que le taux de couverture extérieure de la monnaie sont positivement corrélés au solde budgétaire de l’UMAC en pourcentage du PIB. Ce résultat intuitif reflète le fait que des épisodes de creusement du déficit budgétaire peuvent entraîner une dégradation de la balance des transactions courantes, notamment en raison de la hausse des importations de biens et services. Cette dégradation de la balance des transactions courantes devrait , en l’absence de financements extérieurs, être financée par une diminution des réserves de change.

En somme, en plus des cours du pétrole, la dynamique des réserves de change en mois d’importation de biens et services de l’UMAC est aussi fortement corrélée au poids du service de la dette dans les recettes budgétaires et au solde budgétaire en pourcentage du PIB. En revanche, la relation entre les réserves de change et le TIAO semble moins évidente à l’analyse graphique. Ainsi, la dynamique des réserves de change apparaît principalement liée à l’évolution des cours du pétrole et à la gestion des finances publiques.

2.4 Estimations à l'aide d'un modèle de minimisation des coûts de détention

Dans cette section, une extension du modèle de Frenkel et Jovanovic (1981) développée par Keungne *et al.* (2024), est utilisée pour dériver le niveau optimal des réserves de change de la BEAC. Ce modèle intègre, dans le modèle de Frenkel et Jovanovic (1981), un plafond dans la définition de la stratégie de gestion des réserves de change de l'UMAC. L'intégration d'un plafond dans la stratégie de gestion des réserves de change est justifiée par diverses raisons. L'accumulation excessive des réserves de change peut entraîner des dysfonctionnements dans le système économique, avec par exemple une réduction sensible des investissements motivée par une aversion pour le risque injustifiée. De plus, l'accumulation des réserves de change peut favoriser une appréciation du taux de change réel, entraînant ainsi une dégradation de la compétitivité prix des économies. Fixer un plafond à l'accumulation des réserves de change peut contribuer à contenir l'appréciation du taux de change. Par ailleurs, l'accumulation excessive des réserves de change peut contribuer à susciter des pressions sur les autorités politiques afin d'utiliser les réserves de change à des fins imprévues, notamment financer des déficits budgétaires. Le choix d'un plafond d'accumulation des réserves de change peut contribuer à limiter ce type de pressions et à se concentrer sur des politiques économiques soutenables. Enfin, les modèles d'optimisation des coûts de détention présentent l'avantage, par rapport à ceux basés sur la maximisation de la fonction d'utilité, d'aboutir à des résultats peu sensibles à la spécification des préférences des ménages.

Jung (1995) a proposé une extension du modèle de Frenkel et Jovanovic (1981) avec un plafond dans la stratégie de gestion des réserves de change. Toutefois, ses résultats sont dérivés à partir d'une fonction de coût différente de celle utilisée par Frenkel et Jovanovic. Keungne *et al.* (2024) ont montré que les travaux de Jung (1995) ne constituent pas, au sens strict, une extension au sens strict des travaux de Frenkel et Jovanovic (1981) parce que les spécifications des coûts de détention des réserves de change dans les deux modèles ne sont pas identiques. Bien que le modèle développé par Keungne *et al.* (2024) ne considère pas le même processus générateur de la dynamique des réserves de change³, ils ont prouvé que leurs résultats permettent de retrouver ceux précédemment établis par Frenkel et Jovanovic (1981) en considérant que le logarithme de la dynamique des réserves de change est un processus Brownien arithmétique.

3. Notre modèle considère un processus Brownien géométrique tandis que Frenkel et Jovanovic (1981) ont considéré un processus Brownien arithmétique

2.4.1 Présentation du modèle

Le programme d'optimisation

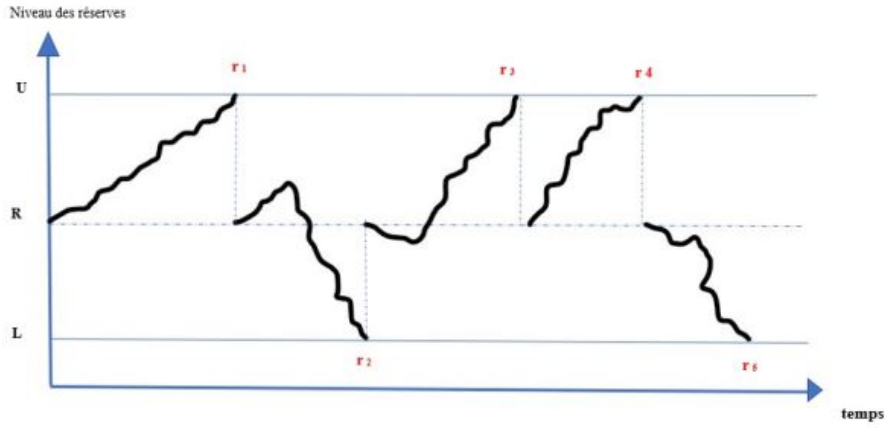
Considérons un espace de probabilités $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P})$ avec la filtration $(\mathcal{F}_t)_{t \geq 0}$ générée par le mouvement Brownien W_t . Nous faisons l'hypothèse que tous les processus stochastiques sont cadlag-adaptés par rapport à la filtration. La Banque Centrale détient des réserves de change à des fins de précaution afin de financer des déséquilibres transitoires de la balance des paiements. Elle peut aussi décider d'investir ses réserves internationales dans d'autres actifs et obtenir un rendement r . Pour des raisons de simplicité, nous faisons l'hypothèse que la Banque Centrale peut soit détenir des réserves de change, ou investir dans des titres étrangers. A chaque instant t , des transferts des réserves de change aux titres ou des titres aux réserves de change s'effectuent moyennant des coûts de transaction fixes indépendants du temps du transfert précédent.

La dynamique des échanges commerciaux et financiers est exogène et détermine le niveau des réserves de change. Nous faisons l'hypothèse que la variation des réserves de change est spécifiée par l'équation différentielle stochastique ci-après :

$$\frac{dR_t}{R_t} = \mu dt + \sigma dW_t, \quad R_0 = R, \mu, \sigma \in \mathbb{R} \quad (2.2)$$

avec μ le drift et σ la volatilité des réserves internationales.

A la suite de Jung (1995), nous faisons l'hypothèse que la Banque centrale choisit une stratégie de gestion des réserves de change (R, U) , où R désigne le niveau adéquat initial des réserves de change et U le plafond des réserves à détenir tel que illustré par le graphique 2.6. Nous supposons aussi qu'il existe un seuil minimal des réserves de change $\bar{L}$ à détenir par la Banque centrale exogène au modèle. A la BEAC, il pourrait s'agir par exemple du minimum statutaire de 20% de ses engagements à vue ou encore des trois mois d'importation de biens et services évoqués par les autorités dans les rapports sur la politique monétaire. Toutefois, contrairement à Frenkel et Jovanovic (1981) et à Jung (1995), le processus générateur de la dynamique des réserves de change est un processus géométrique Brownien. Keungne *et al.* (2024) ont montré que cette représentation est une meilleure approximation du processus générateur de la dynamique des réserves de change sur un échantillon de pays en développement et émergents.



GRAPHIQUE 2.6 – Stratégie de gestion des réserves de change (R, U)

Lorsque la banque centrale définit sa stratégie (R, U) , elle doit effectuer un transfert $U - R$ des réserves de change vers son portefeuille de titres avec un coût fixe C_U lorsque les réserves de change atteignent le plafond U . De même, lorsque les réserves atteignent le plancher L , un transfert $R - \bar{L}$ doit être effectué immédiatement pour ramener les réserves de change à leur niveau adéquat R avec un coût fixe C_L .

Définissons $\tau_n, (n \in \mathbb{N})$ le temps aléatoire au bout duquel les réserves internationales atteignent une des bornes de la frontière (L, U) associée à la stratégie de gestion des réserves de change (R, U) pour la $n^{\text{ème}}$ fois ainsi qu'il suit :

$$\tau_n = \inf\{t \geq \tau_{n-1}, R_t = \bar{L} \text{ ou } R_t = U\}, \quad \tau_0 = 0.$$

La dynamique des réserves de change étant déterminée par un mouvement Brownien, les distributions de probabilités des processus $(R_t)_{t \geq 0}$ et $(R_{t+\tau_n} - R_{\tau_n})_{t \geq 0}$ sont identiques. Étant donné cette propriété Markovienne, les réserves internationales recommencent un nouveau cycle avec la même distribution de probabilité à chaque fois qu'une des bornes associée à la stratégie de gestion (R, U) est atteinte. Par conséquent, résoudre le programme d'optimisation de la Banque Centrale revient à déterminer la stratégie (R, U) minimisant l'espérance des coûts de détention des réserves de change jusqu'au temps aléatoire τ_1 au bout duquel le plancher ou le plafond des réserves est atteint pour la première fois.

L'espérance du coût total de détention des réserves de change sur l'intervalle $[0, \tau_1]$ a deux composantes : (i) la valeur actuelle du coût d'ajustement escompté lorsque le plafond ou le plancher des réserves de change est atteint, et (ii) le coût d'opportunité des réserves de change. Ces deux composantes sont liées. D'une part, un niveau de réserves adéquat et un plafond très élevés réduisent les chances d'atteinte à brève échéance le plancher ou le plafond. Ils sont donc associés à un coût d'opportunité très élevé en matière de détention des réserves de change et à des coûts de réajustements du portefeuille des avoirs extérieurs de la Banque

centrale faibles. De l'autre côté, un niveau et un plafond faibles sont associés à des risques de réajustement du portefeuille des avoirs extérieurs très élevés mais à des coûts d'opportunité relativement faibles.

L'hypothèse d'un ajustement du portefeuille des réserves de change lorsque les réserves de change de la Banque centrale atteignent un plafond est cohérente avec les pratiques de plusieurs États qui préfèrent placer le surcroît de réserves au dessus des encaisses de précaution dans des fonds d'investissement. De même, des mesures de redressement de la dynamique des réserves sont souvent prises par les autorités politiques et monétaires lorsque celles-ci déclinent en dessous des seuils minimaux recommandés par les institutions monétaires et financières internationales. Enfin, l'hypothèse de coûts de transactions fixes associée à des réajustements du portefeuille des réserves de change est généralement admise dans la littérature (Frenkel et Jovanovic (1981) ; Jung (1995)). Il peut s'agir par exemple des coûts de transactions.

Définissons $J_1(R, U, \bar{L})$ l'espérance du coût d'opportunité, $J_2(R, U, \bar{L})$ la valeur actuelle du coût de réajustement du portefeuille des avoirs extérieurs lorsque le plancher ou le plafond est atteint, et $G(R, U, \bar{L})$ l'espérance du coût total associé à la stratégie (R, U) . On a alors :

$$J_1(R, U, \bar{L}) = \mathbb{E} \left[\int_0^{\tau_1} e^{-rt} r R_t dt \right] \quad (2.3)$$

$$J_2(R, U, \bar{L}) = \mathbb{E}(e^{-r\tau_1} (C(R_{\tau_1}) + G(R, U, \bar{L}))) \quad (2.4)$$

$$G(R, U, \bar{L}) = J_1(R, U, \bar{L}) + J_2(R, U, \bar{L}) \quad (2.5)$$

Posons $\alpha(R, U, \bar{L}) = \mathbb{E}[e^{-r\tau_1}]$. A partir des équations (2.3), (2.4) et (2.5), l'espérance du coût total associé à la stratégie de gestion des réserves de change (R, U) est :

$$G(R, U, \bar{L}) = \frac{1}{1 - \alpha(R, U, \bar{L})} (J_1(R, U, \bar{L}) + \bar{J}_2(R, U, \bar{L})) \quad (2.6)$$

avec :

$$\bar{J}_2(R, U, \bar{L}) = \mathbb{E}[e^{-r\tau_1} C(R_{\tau_1})] \quad (2.7)$$

et

$$C(R_{\tau_1}) = \begin{cases} C_U & \text{si } R_{\tau_1} = U \\ C_{\bar{L}} & \text{si } R_{\tau_1} = \bar{L} \end{cases} \quad (2.8)$$

Avec $C(R_{\tau_1})$ le coût de transaction lorsque les réserves heurtent une borne de la stratégie.

La Banque centrale choisit la stratégie (R, U) qui minimise l'espérance du coût de détention des réserves de change jusqu'à l'instant où l'une des bornes de la frontière associée à la stratégie est atteinte. Son programme d'optimisation est le suivant :

$$\text{Min}_{R,U} G(R, U, \bar{L}) = \frac{1}{1 - \alpha(R, U, \bar{L})} [J_1(R, U, \bar{L}) + \bar{J}_2(R, U, \bar{L})] \quad (2.9)$$

où $J_1(R, U, \bar{L})$ et $\bar{J}_2(R, U, \bar{L})$ sont définis par les équations (2.3) et (2.7).

Résolution du programme d'optimisation

Dans cette section, nous construisons la solution du programme d'optimisation (2.9). Pour ce faire, nous dérivons tout d'abord l'expression analytique de l'espérance du coût de détention associé à la stratégie (U, R) . Nous utilisons à cet effet les lemmes (1) et (2) suivants :

Lemme 1 Soit $a \in \mathbb{R}_-^*$, $b, \lambda \in \mathbb{R}_+^*$ et $\tau = \tau_a \wedge \tau_b$ le premier instant où le mouvement Brownien W_t atteint a ou b , alors pour toute fonction $u \in \mathcal{C}^1(\mathbb{R})$ et $x \in \mathbb{R}$ on a :

$$g(x) := \mathbb{E}_x \left[\int_0^\tau e^{-\lambda t} u(W_t) dt \right] = f(x) - \frac{f(a) \sinh(\sqrt{2\lambda}b) - f(b) \sinh(\sqrt{2\lambda}a)}{\sinh(\sqrt{2\lambda}(-a+b))}$$

avec

$$f(x) := \mathbb{E}_x \left[\int_0^{+\infty} e^{-\lambda t} u(W_t) dt \right].$$

Preuve :

On a

$$g(x) = \mathbb{E}_x \left[\int_0^\tau e^{-\lambda t} u(W_t) dt \right] = f(x) - \mathbb{E}_x \left[\int_\tau^{+\infty} e^{-\lambda t} u(W_t) dt \right].$$

En effet,

$$\begin{aligned}\mathbb{E}_x \left[\int_{\tau}^{+\infty} e^{-\lambda t} u(W_t) dt \right] &= \mathbb{E}_x \left\{ \mathbb{E} \left[\int_{\tau}^{+\infty} e^{-\lambda t} u(W_t) dt \right] | \mathcal{F}_{\tau} \right\} \\ &= \mathbb{E}_x \left\{ \int_{\tau}^{+\infty} e^{-\lambda t} \mathbb{E}[u(W_t - W_{\tau} + W_{\tau}) | \mathcal{F}_{\tau}] dt \right\}\end{aligned}$$

En effectuant le changement de variable $u = t - \tau$ et sachant que W_t est un mouvement Brownien, on a :

$$\begin{aligned}\mathbb{E}_x \left[\int_{\tau}^{+\infty} e^{-\lambda t} u(W_t) dt \right] &= \mathbb{E}_x \left\{ e^{-\lambda \tau} \int_{\tau}^{+\infty} e^{-\lambda(u-\tau)} \mathbb{E}[u(W_u - W_{\tau} + W_{\tau}) | \mathcal{F}_{\tau}] du \right\} \\ &= \mathbb{E}_x \left\{ e^{-\lambda \tau} \int_0^{+\infty} e^{-\lambda t} \mathbb{E}[u(W_{t+\tau} - W_{\tau} + W_{\tau}) | \mathcal{F}_{\tau}] dt \right\}\end{aligned}$$

Soit $\tilde{W}_t = W_{\tau+t} - W_{\tau} + W_{\tau}$ le mouvement Brownien tel que $\tilde{W}_0 = W_{\tau}$. On a :

$$\begin{aligned}\mathbb{E}_x \left[\int_{\tau}^{+\infty} e^{-\lambda t} u(W_t) dt \right] &= \mathbb{E}_x \left\{ e^{-\lambda \tau} \int_0^{+\infty} e^{-\lambda t} \mathbb{E}[u(\tilde{W}_t) | \mathcal{F}_{\tau}] dt \right\} \\ &= \mathbb{E}_x \left\{ e^{-\lambda \tau} \int_0^{+\infty} e^{-\lambda t} \mathbb{E}[u(\tilde{W}_t) | \mathcal{F}_{\tau}] dt \right\} \\ &= \mathbb{E}_x \left\{ e^{-\lambda \tau} \mathbb{E}_{W_{\tau}} \int_0^{+\infty} e^{-\lambda t} u(\tilde{W}_t) dt \right\} \\ &= \mathbb{E}_x \{ e^{-\lambda \tau} f(W_{\tau}) \}\end{aligned}$$

Afin de terminer la preuve, il suffit de prouver le lemme (2) ci-après.

Lemme 2 Soit $a \in \mathbb{R}_-^*$, $b, \lambda \in \mathbb{R}_+^*$ et $\tau = \tau_a \wedge \tau_b$ le premier instant où le mouvement Brownien W_t atteint a ou b , on a :

$$\mathbb{E} \left[\exp\left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1\right) 1_{\tau_1=\tau_b} \right] = -\frac{\sinh(\lambda a)}{\sinh(\lambda(-a+b))} \quad (2.10)$$

$$\mathbb{E} \left[\exp\left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1\right) 1_{\tau_1=\tau_a} \right] = \frac{\sinh(\lambda b)}{\sinh(\lambda(-a+b))} \quad (2.11)$$

Preuve :

Soient $a \in \mathbb{R}_-^*$ et $b, \lambda \in \mathbb{R}_+^*$, posons $\tau_1 = \tau_a \wedge \tau_b$, alors, $\forall \lambda \in \mathbb{R}$, le processus $\exp\left(\lambda W_t - \frac{\lambda^2}{2} t\right)$, $t \geq 0$ est une martingale. En outre $\forall t \geq 0$, $W_{t \wedge \tau_1}$ est borné. Ainsi, en utilisant le théorème de la convergence dominée et en laissant t converger à $+\infty$, on a :

$$\mathbb{E} \left[\exp \left(\lambda W_{\tau_1} - \frac{\lambda^2}{2} \tau_1 \right) \right] = 1$$

On a alors :

$$e^{\lambda a} \mathbb{E} \left[\exp \left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1 \right) 1_{\tau_1 = \tau_a} \right] + e^{\lambda b} \mathbb{E} \left[\exp \left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1 \right) 1_{\tau_1 = \tau_b} \right] = 1 \quad (2.12)$$

En utilisant la même équation avec $-\lambda$, on a :

$$e^{-\lambda a} \mathbb{E} \left[\exp \left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1 \right) 1_{\tau_1 = \tau_a} \right] + e^{-\lambda b} \mathbb{E} \left[\exp \left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1 \right) 1_{\tau_1 = \tau_b} \right] = 1 \quad (2.13)$$

En soustrayant (2.12) et (2.13), on trouve :

$$\mathbb{E} \left[\exp \left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1 \right) 1_{\tau_1 = \tau_a} \right] = -\frac{\sinh(\lambda b)}{\sinh(\lambda a)} \mathbb{E} \left[\exp \left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1 \right) 1_{\tau_1 = \tau_b} \right] \quad (2.14)$$

On déduit alors que :

$$\left(-\frac{e^{\lambda a} \sinh(\lambda b)}{\sinh(\lambda a)} + e^{\lambda b} \right) \mathbb{E} \left[\exp \left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1 \right) 1_{\tau_1 = \tau_b} \right] = 1$$

Ainsi :

$$\mathbb{E} \left[\exp \left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1 \right) 1_{\tau_1 = \tau_b} \right] = -\frac{\sinh(\lambda a)}{\sinh(\lambda(-a+b))} \quad (2.15)$$

et

$$\mathbb{E} \left[\exp \left(-\frac{\lambda^2}{2} \tau_1 \right) 1_{\tau_1 = \tau_a} \right] = \frac{\sinh(\lambda b)}{\sinh(\lambda(-a+b))} \quad (2.16)$$

La proposition suivante présente l'expression analytique de l'espérance du coût de détention associé à la stratégie (R, U) .

Proposition 1 *Coût de détention associé à la stratégie (R, U)*

En supposant que $r > \mu$, l'espérance du coût de détention des réserves de change associé à la stratégie

(R, U) est :

$$G(R, U, \bar{L}) := \frac{1}{1 - \alpha(R, U, \bar{L})} (J_1(R, U, \bar{L}) + \bar{J}_2(R, U, \bar{L})) \quad (2.17)$$

où :

$$J_1(R, U, \bar{L}) = \frac{rR}{r - \mu} \left\{ 1 - \frac{1}{R^{\bar{\eta}}} \left[\frac{\bar{L}^{\bar{\eta}} d(\lambda, \frac{U}{R}) - U^{\bar{\eta}} d(\lambda, \frac{\bar{L}}{R})}{d(\lambda, \frac{U}{L})} \right] \right\} \quad (2.18)$$

$$\bar{J}_2(R, U, \bar{L}) = \frac{C_{\bar{L}} \left(\frac{\bar{L}}{R} \right)^{-\bar{\phi}} d(\lambda, \frac{U}{R}) - C_U \left(\frac{U}{R} \right)^{-\bar{\phi}} d(\lambda, \frac{\bar{L}}{R})}{d(\lambda, \frac{U}{L})} \quad (2.19)$$

$$\alpha(R, U, \bar{L}) = \frac{\left(\frac{\bar{L}}{R} \right)^{-\bar{\phi}} d(\lambda, \frac{U}{R}) - \left(\frac{U}{R} \right)^{-\bar{\phi}} d(\lambda, \frac{\bar{L}}{R})}{d(\lambda, \frac{U}{L})} \quad (2.20)$$

avec $d(\lambda, x) = x^{\frac{\sqrt{2\lambda}}{\sigma}} - x^{\frac{-\sqrt{2\lambda}}{\sigma}} \forall x \in \mathbb{R}^*$, $\lambda = r + \frac{1}{2}\phi^2$, $\phi = -\frac{1}{\sigma}(\mu - \frac{\sigma^2}{2})$, $\bar{\phi} = \frac{\phi}{\sigma}$, $\bar{\eta} = \frac{\mu}{\sigma^2} + \frac{1}{2}$, $C_{\bar{L}}$ le coût d'ajustement fixe lorsque les réserves atteignent la borne inférieure exogène $\bar{L}$ et C_U le coût d'ajustement fixe lorsque les réserves atteignent la borne supérieure de la stratégie (R, U) .

Preuve : Le coût de détention associé à la stratégie (R, U) est :

$$G(R, U, \bar{L}) := \frac{1}{1 - \alpha(R, U, \bar{L})} (J_1(R, U, \bar{L}) + \bar{J}_2(R, U, \bar{L}))$$

où

$$J_1(R, U, \bar{L}) := \mathbb{E} \left[\int_0^{\tau_1} e^{-rt} r R_t dt \right], \quad \bar{J}_2(R, U, \bar{L}) := \mathbb{E} [e^{-r\tau_1} C(R_{\tau_1})] \text{ et } \alpha(R, U, \bar{L}) = \mathbb{E} [e^{-r\tau_1}]$$

Dérivons les expressions analytiques de $J_1(R, U, \bar{L})$, $\bar{J}_2(R, U, \bar{L})$ et $\alpha(R, U, \bar{L})$.

Par définition, on a $R_t = R \exp \left[(\mu - \frac{\sigma^2}{2})t + \sigma W_t \right]$. Par conséquent, le temps d'arrêt τ_1 peut être défini ainsi qu'il suit :

$$\begin{aligned} \tau_1 &:= \inf \left\{ t \geq 0, (\mu - \frac{\sigma^2}{2})t + \sigma W_t = \ln \left(\frac{\bar{L}}{R} \right) \text{ or } (\mu - \frac{\sigma^2}{2})t + \sigma W_t = \ln \left(\frac{U}{R} \right) \right\}. \\ &= \inf \left\{ t \geq 0, \widetilde{W}_t = \frac{1}{\sigma} \ln \left(\frac{\bar{L}}{R} \right) \text{ or } \widetilde{W}_t = \frac{1}{\sigma} \ln \left(\frac{U}{R} \right) \right\}. \end{aligned}$$

avec $\widetilde{W}_t$ le mouvement Brownien sous la probabilité $\mathbb{Q}$ définie par la densité de Radon-Nikodym sur

la filtration $\mathcal{F}_T$:

$$\frac{d\mathbb{Q}}{d\mathbb{P}}\Big|_{\mathcal{F}_T} = Z_T = \exp(\phi W_T - \frac{1}{2}\phi^2 T), \quad \text{avec} \quad \phi = -\frac{1}{\sigma} \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right).$$

Ainsi :

$$J_1(R, U, \bar{L}) := \mathbb{E}^{\mathbb{Q}} \left[\int_0^{\tau_1} e^{-rt} r \frac{R_t}{Z_t} dt \right]$$

On a aussi :

$$\begin{aligned} \frac{R_t}{Z_t} &= R \exp \left[-\phi W_t + \frac{1}{2}\phi^2 t + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) t + \sigma W_t \right] \\ &= R \exp \left[(-\phi + \sigma) \widetilde{W}_t - \phi^2 t + \frac{1}{2}\phi^2 t - \phi \sigma t + \sigma \phi t \right] \\ &= R \exp \left[\left(\frac{\mu}{\sigma} + \frac{\sigma}{2} \right) \widetilde{W}_t - \frac{1}{2}\phi^2 t \right] \end{aligned}$$

En posant $\eta = \frac{\mu}{\sigma} + \frac{\sigma}{2}$, $\lambda = r + \frac{1}{2}\phi^2$ et $f(x)$ définie ainsi qu'il suit :

$$f(x) := \mathbb{E}_x^{\mathbb{Q}} \left[\int_0^{+\infty} e^{-\lambda t} u(\widetilde{W}_t) dt \right], \quad \text{où } u(x) = rR \exp(\eta x)$$

Puisque

$$\mathbb{E}_x^{\mathbb{Q}}[u(\widetilde{W}_t)] := rR \exp\left(\frac{1}{2}\eta^2 t + \eta x\right)$$

On a :

$$f(x) = rR e^{\eta x} \int_0^{+\infty} e^{-rt} e^{\frac{1}{2}(\eta^2 - \phi^2)t} dt, \quad \eta^2 - \phi^2 = (\eta - \phi)(\eta + \phi) = 2\mu.$$

Par hypothèse $r > \mu$, on a donc :

$$f(x) = \frac{r}{r - \mu} R e^{\eta x}, \quad \forall x \in \mathbb{R}.$$

En utilisant le lemme (1), on dérive :

$$J_1(R, U, \bar{L}) := \mathbb{E}_0^{\mathbb{Q}} \left[\int_0^{\tau_1} e^{-\lambda t} u(\widetilde{W}_t) dt \right] = f(0) - \frac{f(a) \sinh(\sqrt{2\lambda}b) - f(b) \sinh(\sqrt{2\lambda}a)}{\sinh(\sqrt{2\lambda}(-a+b))}$$

avec $a = \frac{1}{\sigma} \ln \left(\frac{\bar{L}}{R} \right) \leq 0$, $b = \frac{1}{\sigma} \ln \left(\frac{U}{R} \right) \geq 0$, $f(0) = \frac{r}{r-\mu} R$, $f(a) = \frac{r}{r-\mu} R \left(\frac{\bar{L}}{R} \right)^{\bar{\eta}}$, $\bar{\eta} = \frac{\eta}{\sigma}$ et $f(b) = \frac{r}{r-\mu} R \left(\frac{U}{R} \right)^{\bar{\eta}}$.

En outre :

$$\begin{aligned}\sinh(\sqrt{2\lambda}a) &= \frac{e^{\sqrt{2\lambda}a} - e^{-\sqrt{2\lambda}a}}{2} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\bar{L}}{\bar{R}} \right)^{\frac{\sqrt{2\lambda}}{\sigma}} - \left(\frac{\bar{L}}{\bar{R}} \right)^{\frac{-\sqrt{2\lambda}}{\sigma}} \right] \\ \sinh(\sqrt{2\lambda}b) &= \frac{e^{\sqrt{2\lambda}b} - e^{-\sqrt{2\lambda}b}}{2} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{U}{\bar{R}} \right)^{\frac{\sqrt{2\lambda}}{\sigma}} - \left(\frac{U}{\bar{R}} \right)^{\frac{-\sqrt{2\lambda}}{\sigma}} \right] \\ \sinh(\sqrt{2\lambda}(-a+b)) &= \frac{e^{\sqrt{2\lambda}(-a+b)} - e^{-\sqrt{2\lambda}(-a+b)}}{2} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{U}{\bar{L}} \right)^{\frac{\sqrt{2\lambda}}{\sigma}} - \left(\frac{U}{\bar{L}} \right)^{\frac{-\sqrt{2\lambda}}{\sigma}} \right]\end{aligned}$$

Posons

$$d(\lambda, x) = x^{\frac{\sqrt{2\lambda}}{\sigma}} - x^{\frac{-\sqrt{2\lambda}}{\sigma}}$$

On a alors :

$$J_1(R, U, \bar{L}) = \frac{rR}{r - \mu} \left\{ 1 - \frac{1}{R^{\bar{\eta}}} \left[\frac{\bar{L}^{\bar{\eta}} d(\lambda, \frac{U}{\bar{R}}) - U^{\bar{\eta}} d(\lambda, \frac{\bar{L}}{\bar{R}})}{d(\lambda, \frac{U}{\bar{L}})} \right] \right\}.$$

$$\begin{aligned}\bar{J}_2(R, U, \bar{L}) &= \mathbb{E} [e^{-r\tau_1} C(R_{\tau_1})] = \mathbb{E}^{\mathbb{Q}} \left[e^{-r\tau_1} \frac{C(R_{\tau_1})}{Z_{\tau_1}} \right] \\ &= \mathbb{E}^{\mathbb{Q}} \left[e^{-r\tau_1} C(R_{\tau_1}) \exp(-\phi \widetilde{W}_{\tau_1} - \frac{1}{2} \phi^2 \tau_1) \right] \\ &= \mathbb{E}^{\mathbb{Q}} [e^{-\lambda \tau_1} e^{-\phi \widetilde{W}_{\tau_1}} C(R_{\tau_1})]\end{aligned}$$

En utilisant le lemme (2), on peut montrer que :

$$\bar{J}_2(R, U, \bar{L}) = \frac{C_{\bar{L}} \left(\frac{\bar{L}}{\bar{R}} \right)^{-\bar{\phi}} d(\lambda, \frac{U}{\bar{R}}) - C_U \left(\frac{U}{\bar{R}} \right)^{-\bar{\phi}} d(\lambda, \frac{\bar{L}}{\bar{R}})}{d(\lambda, \frac{U}{\bar{L}})}.$$

avec $\bar{\phi} = \frac{\phi}{\sigma}$.

La dérivation de l'expression analytique de $\alpha(R, U, \bar{L})$ est immédiate en considérant $C_{\bar{L}} = C_U = 1$ dans l'expression analytique de $\bar{J}_2(R, U, \bar{L})$.

Remarque 1 *Étant donné l'expression analytique de l'espérance du coût de détention des réserves de change, la stratégie de gestion optimale peut être dérivée en résolvant numériquement le programme d'optimisation (2.9).*

Proposition 2 *(Espérance du temps de réajustement du portefeuille des avoirs extérieurs τ_1)*

L'espérance du temps de réajustement du portefeuille des avoirs extérieurs est donné par l'expression suivante :

$$\mathbb{E}(\tau_1) = \frac{\ln\left(\frac{\bar{L}}{R}\right) \left(R^{\bar{\lambda}} - U^{\bar{\lambda}}\right) + \ln\left(\frac{U}{R}\right) \left(\bar{L}^{\bar{\lambda}} - R^{\bar{\lambda}}\right)}{\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) \left(\bar{L}^{\bar{\lambda}} - U^{\bar{\lambda}}\right)}$$

avec $\bar{\lambda} = \frac{2\mu}{\sigma^2} - 1$

Preuve : Le processus $W_t = (\widetilde{W}_t + \phi t)_{t \geq 0}$ est une martingale. Ainsi, on a :

$$-\phi \mathbb{E}(t \wedge \tau_1) = \mathbb{E}(\widetilde{W}_{t \wedge \tau_1})$$

Puisque le temps d'arrêt τ_1 est positif, fini et intégrable, et le processus $(\widetilde{W}_{t \wedge \tau_1})_{t \geq 0}$ borné, en appliquant le théorème de Lebesgue, on a :

$$-\phi \mathbb{E}(\tau_1) = \mathbb{E}(\widetilde{W}_{\tau_1})$$

Ainsi :

$$\frac{1}{\sigma} \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) \mathbb{E}(\tau_1) = \frac{1}{\sigma} \ln\left(\frac{\bar{L}}{R}\right) \mathbb{P}(\tau_1 = \tau_a) + \frac{1}{\sigma} \ln\left(\frac{U}{R}\right) \mathbb{P}(\tau_1 = \tau_b) \quad (2.21)$$

avec $a = \frac{1}{\sigma} \ln\left(\frac{\bar{L}}{R}\right)$ and $b = \frac{1}{\sigma} \ln\left(\frac{U}{R}\right)$.

En outre, $\forall \lambda \in \mathbb{R}$, $\exp\left(\lambda W_t - \frac{\lambda^2}{2} t\right)$, $t \geq 0$ est une martingale. Par conséquent :

$$\mathbb{E} \left[\exp \left(\lambda \widetilde{W}_{\tau_1} - \left(\frac{\lambda^2}{2} - \lambda \phi \right) \tau_1 \right) \right] = 1$$

et

$$\mathbb{E} \left[\exp \left(\frac{\lambda}{\sigma} \ln \left(\frac{\bar{L}}{R} \right) - \left(\frac{\lambda^2}{2} - \lambda \phi \right) \tau_a \right) 1_{\tau_1 = \tau_a} \right] + \mathbb{E} \left[\exp \left(\frac{\lambda}{\sigma} \ln \left(\frac{U}{R} \right) - \left(\frac{\lambda^2}{2} - \lambda \phi \right) \tau_b \right) 1_{\tau_1 = \tau_b} \right] = 1$$

En posant $\lambda = 2\phi$, on a :

$$\left(\frac{\bar{L}}{R} \right)^{\bar{\lambda}} \mathbb{P}(\tau_1 = \tau_a) + \left(\frac{U}{R} \right)^{\bar{\lambda}} \mathbb{P}(\tau_1 = \tau_b) = 1$$

où $\bar{\lambda} = \frac{2\phi}{\sigma}$

Étant donné que $\mathbb{P}(\tau_1 = \tau_a) + \mathbb{P}(\tau_1 = \tau_b) = 1$, on a :

$$\mathbb{P}(\tau_1 = \tau_a) = \frac{R^{\bar{\lambda}} - U^{\bar{\lambda}}}{\bar{L}^{\bar{\lambda}} - U^{\bar{\lambda}}} \quad (2.22)$$

et

$$\mathbb{P}(\tau_1 = \tau_b) = \frac{\bar{L}^{\bar{\lambda}} - R^{\bar{\lambda}}}{\bar{L}^{\bar{\lambda}} - U^{\bar{\lambda}}} \quad (2.23)$$

En substituant (2.22) et (2.23) dans (2.21), on dérive l'expression analytique de $\mathbb{E}(\tau_1)$ dans la proposition (2).

2.4.2 Calibrage et analyse des résultats

Calibrage du modèle

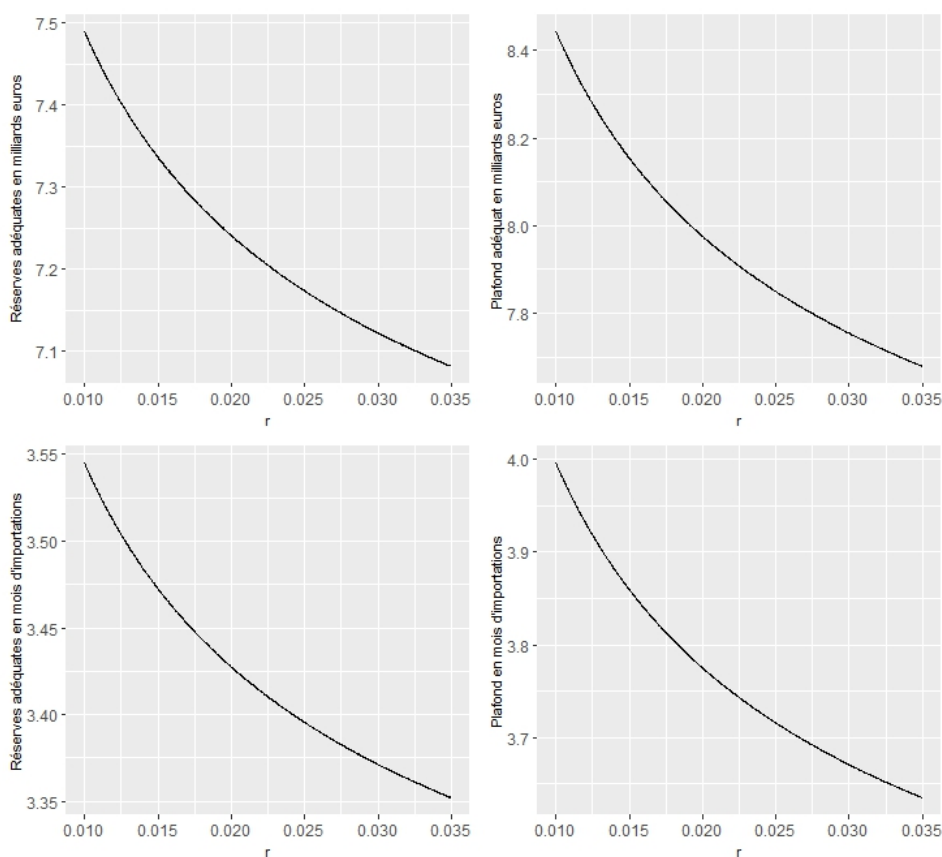
Le plancher $\bar{L}$ des réserves de change de l'UMAC a été fixé à trois mois d'importation de biens et services de l'année sous revue. Pour l'année 2022, qui est la période de référence, il a été estimé à 6,33 milliards d'euros. Le taux de rendement des réserves de change a été fixé à 2,75 %, valeur du taux marginal de refinancement de la Banque Centrale Européenne au terme de l'année 2022. En effet, le taux de refinancement de la Banque Centrale Européenne est le taux de rendement de la plus grande partie des réserves de change de la BEAC. Nous avons fait l'hypothèse d'une balance des transactions courantes à l'équilibre dans le scénario de référence en fixant $\mu = 0$. La volatilité des réserves de change σ a été fixée à 15,09 %, écart-type du taux de croissance des réserves de change sur les cinq dernières années. Enfin, les coûts de transactions fixes associés à la restructuration du portefeuille des avoirs extérieurs ont été estimés ainsi qu'il suit $C_L = 0.01$ et $C_U = 0.001$. En d'autres termes, le coût de restructuration fixe du portefeuille des avoirs extérieurs de la BEAC est fixé à 10 millions d'euros lorsque la valeur des réserves de change atteint le plancher L , et à 1 million d'euros lorsqu'elle est égale au plafond U des réserves de change. Implicitement, il est fait l'hypothèse qu'une restructuration du portefeuille des avoirs extérieurs visant à reconstituer le stock de réserves est plus coûteuse qu'une allocation d'une partie des réserves de change en titres d'investissement moins liquides. Les paramètres utilisés pour estimer le niveau optimal des réserves de change en 2022 sont présentés dans le tableau (2.1) ci-dessous.

TABLEAU 2.1 – Calibrage du modèle d’optimisation des coûts de détention

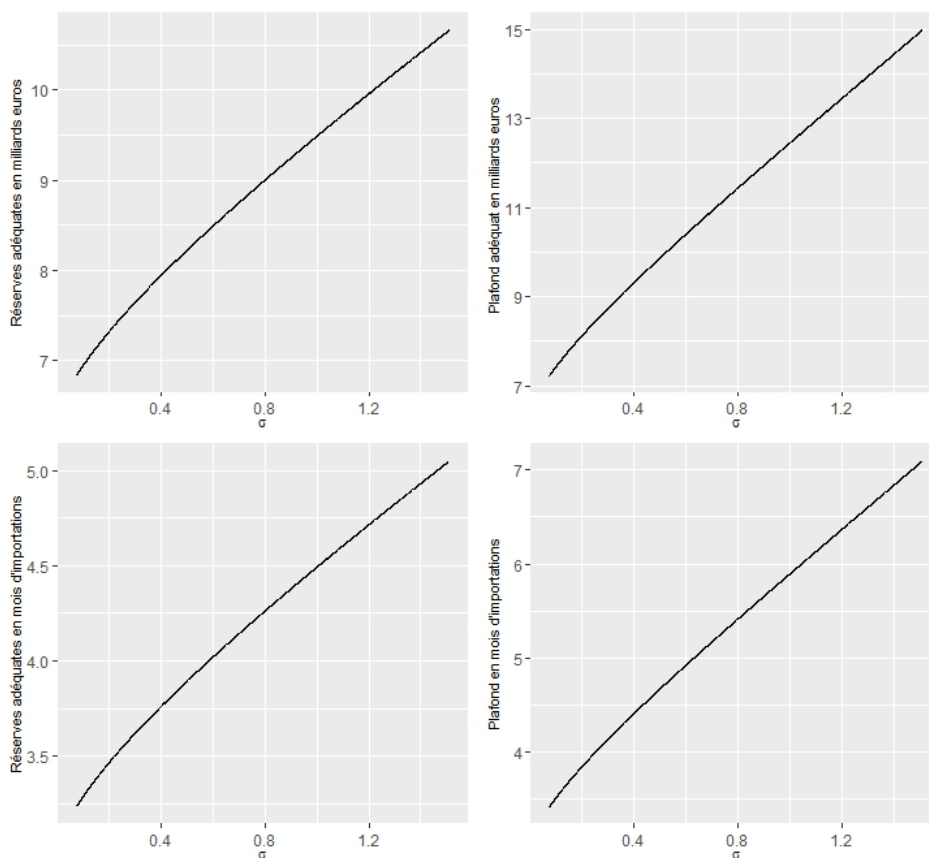
Paramètre	Valeur
L	$6.33 \times 10^9 \text{ €}$
r	2.75%
μ	0
σ	15.09%
C_L	$10.0 \times 10^6 \text{ €}$
C_U	$1.0 \times 10^6 \text{ €}$

Analyse des résultats

Les estimations effectuées dans le scénario de référence indiquent que le ratio optimal des réserves de change en mois d’importation de biens et services de l’UMAC est estimé à 3,38. En outre, le plafond optimal des réserves en mois d’importation de biens et services est de 3,69. Avec un niveau de réserves en mois d’importation de biens et services estimé à 3,66 en 2022, le niveau des réserves de change de la BEAC était en deçà du plafond optimal. Le graphique (2.7) ci-dessous présente des analyses de sensibilité de la stratégie optimale de gestion des réserves de change au coût d’opportunité r associé à la détention des réserves de change.

GRAPHIQUE 2.7 – Sensibilité du niveau de la stratégie de gestion des réserves de change au coût d’opportunité r

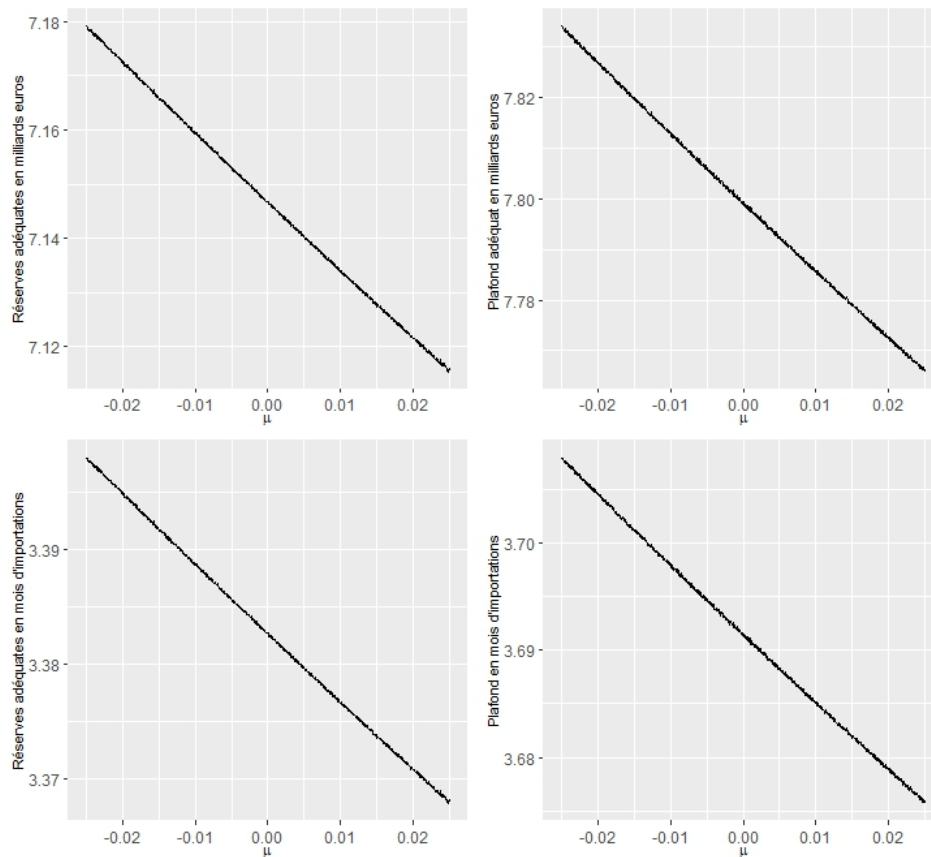
Ces résultats indiquent une relation négative entre, d’une part, le coût d’opportunité des réserves de change, et d’autre part, le niveau et le plafond optimaux des réserves de change en mois d’importation de biens et services. Ces résultats impliquent qu’une amélioration de la productivité marginale du capital physique dans l’UMAC est associée à des niveaux optimaux relativement plus faibles des ratios de couverture des réserves en mois d’importation de biens et services. Une relation négative entre la valeur optimale du niveau adéquat des réserves de change et leurs coûts d’opportunité a aussi été trouvée par Frenkel et Jovanovic (1981) et Flood et Marion (2001). Nous avons également examiné la sensibilité de la stratégie de gestion des réserves de change à la volatilité de la balance des paiements illustrée ci-après.



GRAPHIQUE 2.8 – Sensibilité du niveau de la stratégie de gestion des réserves de change à la volatilité de la balance des paiements

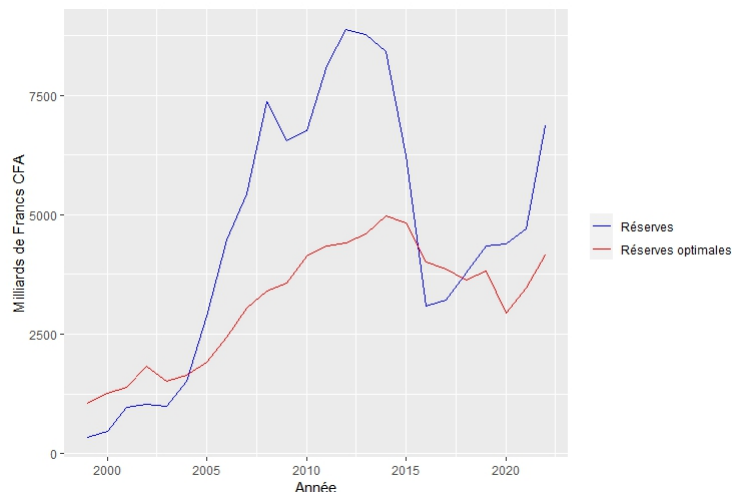
Une forte relation positive est observée entre la volatilité de la balance des paiements et le niveau optimal des réserves de change exprimé en milliards d’euros ou en mois d’importation de biens et services. Ces résultats signifient qu’un accroissement de la volatilité des termes de l’échange ou de celle des exportations en volume est associée à une augmentation du ratio optimal des réserves en mois d’importation de biens et services. Ce dernier résultat est similaire à ceux trouvés par Flood et Marion (2001) et Jeanne et Sandri (2020). Enfin, l’analyse de la sensibilité de la stratégie optimale de gestion des réserves de change au déséquilibre structurel de la balance des paiements, estimé par le taux de croissance moyen μ des

réerves de change, indique que les économies de l'UMAC devraient moins accumuler des réserves de change en cas d'amélioration du solde global de leurs balances des paiements.



GRAPHIQUE 2.9 – Sensibilité du niveau de la stratégie de gestion des réserves de change au déséquilibre structurel de la balance des paiements

Nous avons aussi effectué une analyse comparative des niveaux optimaux et observés des réserves de change de la BEAC sur la période 2000-2022. Le graphique 2.10 ci-dessous met en évidence quatre périodes : 2000-2004, 2005-2015, 2016-2017 et 2018-2022.



GRAPHIQUE 2.10 – Analyse comparative des niveaux adéquat et observé des réserves de change avec la stratégie de minimisation des coûts de détention sur la période 2000-2022

La période 2000-2004 est caractérisée par un niveau de réserves observé en deçà du niveau des réserves adéquates, dans un contexte caractérisé par des cours du pétrole faibles et le début de l'exploitation pétrolière dans certains pays, notamment le Tchad. Entre 2005 et 2015, la montée en puissance de la production pétrolière et la hausse progressive des cours du pétrole se sont traduites par un niveau de réserves de change observé supérieur au niveau des réserves adéquat, l'écart atteignant un pic de 4172,7 milliards de Francs CFA en 2008. Avec la chute des cours du pétrole amorcée en 2015, le niveau des réserves de l'UMAC a considérablement chuté pour revenir en deçà du niveau optimal avec un creux de 916,8 milliards de Francs CFA en 2016. La mise en œuvre des réformes économiques et financières, notamment les mesures de resserrement budgétaire et monétaire, l'application stricte de la réglementation des changes et les emprunts budgétaires auprès des bailleurs de fonds internationaux dans certains pays, et surtout une relative remontée des cours du baril, les réserves de change de la BEAC sont remontées au dessus de leur niveau optimal entre 2018 et 2022. La part des emprunts budgétaires au surcroît des réserves de change entre 2000 et 2022 est illustrée dans le graphique (2.11) ci-dessous.



GRAPHIQUE 2.11 – Composition de l'écart entre le niveau des réserves de change et le niveau optimal issu du modèle semi-structurel⁴

Entre 2018 et 2021, l'excès de réserves de change a été principalement déterminé par les emprunts visant à financer des déséquilibres budgétaires. En d'autres termes, la dynamique endogène des balances des paiements des États de l'UMAC ne permet pas à la BEAC de disposer de marges de manœuvres pour le financement direct ou indirect des investissements productifs grâce à ses réserves de change. Dans la section suivante, nous estimons le niveau optimal des réserves de change à partir du modèle de maximisation du bien-être social de Drummond et Dhasmana (2008).

2.5 Estimation à l'aide d'un modèle d'optimisation du bien être

Dans cette section, nous calibrons le modèle de Drummond et Dhasmana (2008) pour estimer le niveau optimal des réserves de change de l'UMAC. Ce modèle est un cadre théorique de dérivation du niveau optimal des réserves de change pour de petites économies ouvertes dont la balance des paiements est principalement vulnérable aux chocs impactant la balance des transactions courantes. Il peut donc être utilisé pour les économies de l'UMAC, qui sont faiblement intégrées aux marchés de capitaux internationaux, et dont la balance des paiements est fortement vulnérable aux fluctuations des termes de l'échange, notamment les réserves de change. Un autre atout de ce modèle est qu'il permet de dériver une formule exacte des réserves de change.

2.5.1 Présentation du modèle

Le modèle considère une petite économie ouverte avec deux biens : un bien échangeable et un bien non échangeable. La production des deux biens suit une trajectoire déterministe pouvant être perturbée par

4. APPUI désigne les emprunts budgétaires auprès des partenaires financiers internationaux

des chocs sur les termes de l'échange. Un choc sur les termes de l'échange est défini comme une chute des termes de l'échange excédant en termes absolus un seuil $x > 0$ par rapport au niveau normal. La probabilité d'occurrence d'un choc sur les termes de l'échange (π) est exogène. Lorsqu'un choc sur les termes de l'échange survient, les productions de biens échangeables et non échangeables déclinent en deçà de leurs niveaux normaux. L'économie comporte deux agents : le gouvernement et le secteur privé.

Le consommateur représentatif du secteur privé est sujet aux contraintes budgétaires ci-après :

$$C_t^T = T \times Y_t^T + Z_t \quad (2.24)$$

$$C_t^N = Y_t^N \quad (2.25)$$

où C_t^T est la consommation des biens échangeables et C_t^N la consommation des biens non échangeables durant la période t . Y_t^T et Y_t^N désignent les productions de biens échangeables et non échangeables, Z_t les transferts de biens échangeables du gouvernement et T les termes de l'échange. Dans chaque période, la consommation de biens non échangeables est égale à la production, et la consommation des biens échangeables égale à la somme de la production et des transferts nets reçus du gouvernement. La combinaison des équations (2.24) et (2.25) permet de dériver la contrainte budgétaire suivante du consommateur :

$$C_t^T + P_t^N \times C_t^N = T \times Y_t^T + Z_t + P_t^N \times Y_t^N \quad (2.26)$$

P_t^N le prix des biens non échangeables déterminé de façon endogène. La production des biens échangeables et non échangeables évolue au même taux de croissance constant g jusqu'au moment où survient le choc sur les termes de l'échange. Les chocs sur les termes de l'échange sont associés à une baisse γ^T de la production des biens échangeables et de γ^N de la production des biens non échangeables. Après le choc, la production revient sur son sentier de croissance à long terme.

En notant les périodes avant, durant et après le choc par des sous indices b , d et a , les trajectoires des productions des biens échangeables et non échangeables sont résumées par les équations ci-après :

$$Y_{t,b}^T = (1+g)^t Y_0^T \quad Y_{t,d}^T = (1-\gamma^T) (1+g)^t Y_0^T \quad Y_{t,a}^T = (1-\gamma^T) (1+g)^t Y_0^T \quad (2.27)$$

$$Y_{t,b}^N = (1+g)^t Y_0^N \quad Y_{t,d}^N = (1-\gamma^N) (1+g)^t Y_0^N \quad Y_{t,a}^N = (1-\gamma^N) (1+g)^t Y_0^N \quad (2.28)$$

Le gouvernement peut émettre des titres à long terme non-remboursables durant les chocs. Ces titres per-

mettent d'obtenir un rendement égal à une unité de bien échangeable chaque période en l'absence de chocs et cessent de produire des rendements lorsque les chocs surviennent. La valeur d'un titre avant l'occurrence d'un choc est égale à la valeur actuelle des flux escomptés, et déterminée par l'équation suivante :

$$P = \frac{[1 + (1 - \pi)P]}{1 + r + \delta}$$

avec r le taux d'intérêt à court terme et δ la prime de maturité. Ceci implique alors :

$$P = \frac{1}{r + \delta + \pi} \quad (2.29)$$

Au début de la période t , le gouvernement émet des titres pour financer son stock de réserves de change,

$$R_t = PN_t \quad (2.30)$$

où N_t est le nombre d'unités de titres émis. La contrainte budgétaire du gouvernement en l'absence de chocs est :

$$R_t + Z_t + N_{t-1} = P(N_t - N_{t-1}) + (1 + r)R_{t-1} \quad (2.31)$$

En utilisant l'équation (2.30) pour remplacer N_t et N_{t-1} dans (2.31), on dérive :

$$Z_t^b = - \left(\frac{1}{P} - r \right) R_{t-1} = -(\delta + \pi) R_{t-1} \quad (2.32)$$

Avant l'occurrence des chocs, le gouvernement impose le consommateur pour régler les coûts de détention des réserves de change qui sont proportionnels à la somme de la probabilité d'occurrence des chocs sur les termes de l'échange et à la prime de maturité. Lorsque le choc survient, le gouvernement n'émet plus de titres et ne paie que l'annuité associée à chaque titre émis au cours de la période précédente et on a :

$$Z_t^d = (1 - \delta - \pi) R_{t-1} \quad (2.33)$$

Après l'occurrence des chocs, R_t , N_t et Z_t sont nuls. En utilisant les équations (2.32) et (2.33), les expressions des consommations des biens échangeables et non échangeables avant et après le choc sont les suivantes :

$$C_{t,b}^T = T \times Y_{t,b}^T - (\delta + \pi) R_{t-1} \quad (2.34)$$

$$C_{t,d}^T = T \times Y_{t,d}^T + (1 - \delta - \pi) R_{t-1} \quad (2.35)$$

$$C_{t,a}^T = T \times Y_{t,a}^T \quad (2.36)$$

Ainsi, la hausse de R_{t-1} réduit la consommation de biens échangeables durant la période t en absence de chocs et l'augmente si le choc survient. Les expressions analytique de la consommation de biens non échangeables avant, durant, et après le choc sont formulées ci-après :

$$C_{t,b}^N = Y_{t,b}^N \quad C_{t,d}^N = Y_{t,d}^N \quad C_{t,a}^N = Y_{t,a}^N \quad (2.37)$$

Le programme du gouvernement consiste à déterminer la trajectoire $(R_t)_{t \geq 0}$ qui maximise le bien-être U du consommateur représentatif :

$$U = \sum_{t=0}^{+\infty} E_0 [(1+r)^{-t} u(C_t)] \quad (2.38)$$

avec :

$$u(C) = \frac{C^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \quad (2.39)$$

et C le bien de consommation composite

$$C_i = (C_i^T)^\alpha (C_i^N)^{1-\alpha} \quad i = b, d, a \quad (2.40)$$

σ est la constante relative d'aversion au risque, α la part des biens échangeables dans la consommation totale, et r le taux d'intérêt à court terme. Comme R_t n'impacte que la consommation de la période suivante, le programme du gouvernement consiste à déterminer le niveau de réserves de change R_t maximisant l'espérance d'utilité de la période suivante. Formellement, on a :

$$R_t = \arg \max (E_t [u(C_{t+1})]) \quad (2.41)$$

où

$$E_t [u(C_{t+1})] = (1-\pi) \times u(C_{t+1,b}) + \pi \times u(C_{t+1,d})$$

La condition d'optimalité du premier ordre de ce programme est la suivante :

$$(1-\pi)(\delta+\pi)u'_T(C_{t+1,b}) = \pi(1-\delta-\pi)u'_T(C_{t+1,d}) \quad (2.42)$$

avec :

$$u_T'(C_{t+1,b}) = \alpha (C_{t+1,b})^{-\sigma} (C_{t+1,b}^T)^{\alpha-1} (C_{t+1,b}^N)^{1-\alpha} \quad (2.43)$$

$$u_T'(C_{t+1,d}) = \alpha (C_{t+1,d})^{-\sigma} (C_{t+1,d}^T)^{\alpha-1} (C_{t+1,d}^N)^{1-\alpha} \quad (2.44)$$

En utilisant les expressions (2.43) et (2.44) dans (2.42), on dérive :

$$\begin{aligned} & \frac{\pi \alpha (C_{t+1,d})^{-\sigma} (C_{t+1,d}^T)^{\alpha-1} (C_{t+1,d}^N)^{1-\alpha}}{(1-\pi) \alpha (C_{t+1,b})^{-\sigma} (C_{t+1,b}^T)^{\alpha-1} (C_{t+1,b}^N)^{1-\alpha}} = \frac{\delta + \pi}{1 - \delta - \pi} \\ & \frac{\pi (C_{t+1,d}^T)^{\alpha(1-\sigma)-1} (C_{t+1,d}^N)^{(1-\alpha)(1-\sigma)}}{(1-\pi) (C_{t+1,b}^T)^{\alpha(1-\sigma)-1} (C_{t+1,b}^N)^{(1-\alpha)(1-\sigma)}} = \frac{\delta + \pi}{1 - \delta - \pi} \\ & \frac{\pi (T \times Y_{t+1,d}^T + (1 - \delta - \pi) R_t)^{\alpha(1-\sigma)-1} ((1 - \gamma_{ne}) Y_{t+1,b}^N)^{(1-\alpha)(1-\sigma)}}{(1-\pi) (T \times Y_{t+1,b}^T - (\delta + \pi) R_t)^{\alpha(1-\sigma)-1} (Y_{t+1,b}^N)^{(1-\alpha)(1-\sigma)}} = \frac{\delta + \pi}{1 - \delta - \pi} \\ & \frac{(T \times (1 - \gamma_e) \times Y_{t+1,b}^T + (1 - \delta - \pi) R_t)^{\alpha(1-\sigma)-1}}{(T \times Y_{t+1,b}^T - (\delta + \pi) R_t)^{\alpha(1-\sigma)-1}} = \frac{(\delta + \pi)(1 - \pi)}{(1 - \delta - \pi) \pi (1 - \gamma_{ne})^{(1-\alpha)(1-\sigma)}} \\ & \left[\frac{(T \times (1 - \gamma_e) \times Y_{t+1,b}^T + (1 - \delta - \pi) R_t)^{\alpha(1-\sigma)-1}}{(T \times Y_{t+1,b}^T - (\delta + \pi) R_t)^{\alpha(1-\sigma)-1}} \right] = \frac{(\delta + \pi)(1 - \pi)}{(1 - \delta - \pi) \pi (1 - \gamma_{ne})^{(1-\alpha)(1-\sigma)}} \\ & \frac{(T \times (1 - \gamma_e) \times Y_{t+1,b}^T + (1 - \delta - \pi) R_t)}{(T \times Y_{t+1,b}^T - (\delta + \pi) R_t)} = \left[\frac{(\delta + \pi)(1 - \pi)}{(1 - \delta - \pi) \pi (1 - \gamma_{ne})^{(1-\alpha)(1-\sigma)}} \right]^{\frac{1}{\alpha(1-\sigma)-1}} \\ & (T \times (1 - \gamma_e) \times Y_{t+1,b}^T + (1 - \delta - \pi) R_t) = \left[\frac{(\delta + \pi)(1 - \pi)}{(1 - \delta - \pi) \pi (1 - \gamma_{ne})^{(1-\alpha)(1-\sigma)}} \right]^{\frac{1}{\alpha(1-\sigma)-1}} (T \times Y_{t+1,b}^T - (\delta + \pi) R_t) \\ & ((1 - \delta - \pi) + (\delta + \pi) \left[\frac{(\delta + \pi)(1 - \pi)}{(1 - \delta - \pi) \pi (1 - \gamma_{ne})^{(1-\alpha)(1-\sigma)}} \right]^{\frac{1}{\alpha(1-\sigma)-1}}) R_t = T \left(\left[\frac{(\delta + \pi)(1 - \pi)}{(1 - \delta - \pi) \pi (1 - \gamma_{ne})^{(1-\alpha)(1-\sigma)}} \right]^{\frac{1}{\alpha(1-\sigma)-1}} - (1 - \gamma_e) \right) Y_{t+1,b}^T \end{aligned}$$

Ainsi, le ratio des réserves de change optimal en proportion de la production des biens échangeables est :

$$\frac{R_t}{TY_{t+1,b}^T} = \frac{\left(\left[\frac{(\delta+\pi)(1-\pi)}{(1-\delta-\pi)\pi(1-\gamma_{ne})(1-\alpha)(1-\sigma)} \right]^{\frac{1}{\alpha(1-\sigma)-1}} - (1-\gamma_e) \right)}{\left((1-\delta-\pi) + (\delta+\pi) \left[\frac{(\delta+\pi)(1-\pi)}{(1-\delta-\pi)\pi(1-\gamma_{ne})(1-\alpha)(1-\sigma)} \right]^{\frac{1}{\alpha(1-\sigma)-1}} \right)} \quad (2.45)$$

2.5.2 Calibrage et analyse des résultats

Calibrage du modèle

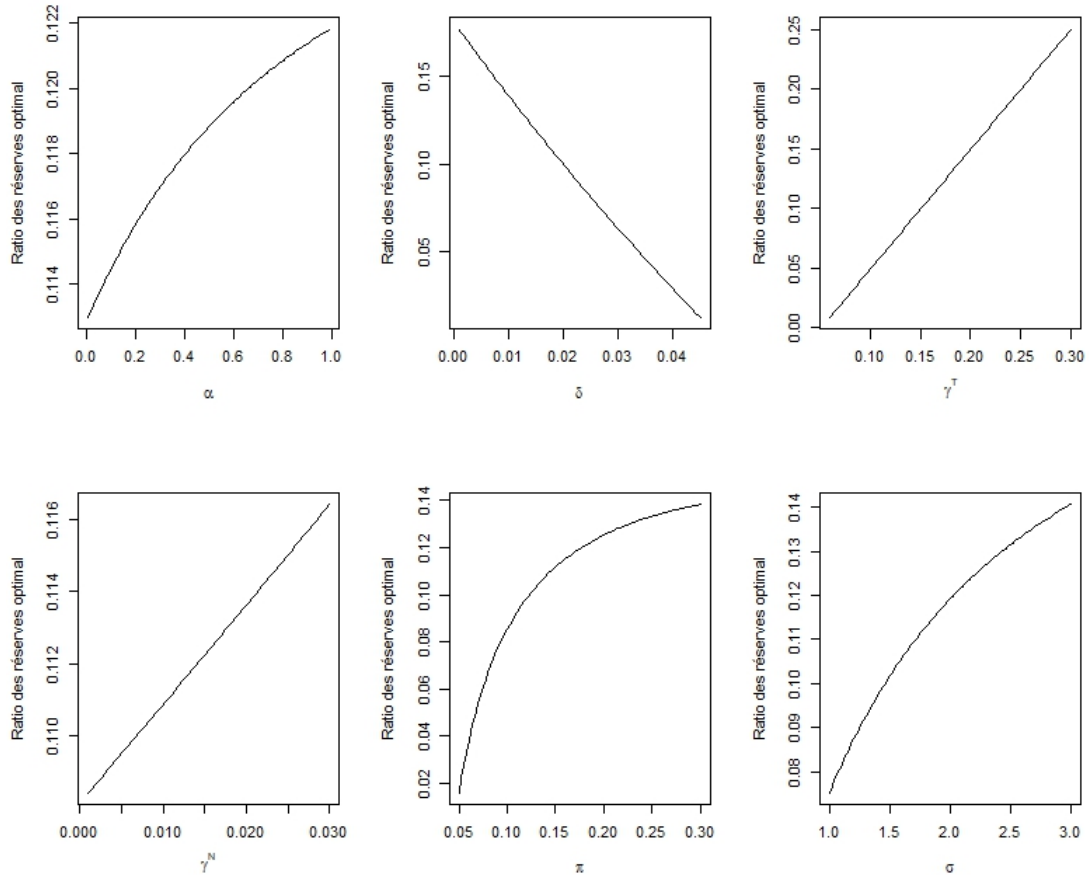
Le modèle est calibré en utilisant les données de l'UMAC. La part des biens échangeables dans le panier des biens, notée α , est estimée par le poids moyen de la valeur ajoutée des secteurs primaire et secondaire, hors bâtiments et travaux publics, dans le produit intérieur brut nominal au coût des facteurs de l'Union Monétaire sur la période 2000-2022. La prime de maturité δ a été fixée à 0,015, valeur utilisée par Drummond et Dhasmana (2008). Les chocs défavorables sur les termes de l'échange ont été assimilés à des baisses relativement importantes des cours du pétrole, principal produit d'exportation de l'Union monétaire. Ainsi, la probabilité d'occurrence d'un choc défavorable sur les termes de l'échange, notée π , a été estimée à 17,4 % : la probabilité d'une baisse des cours moyens du Brent en glissement annuel supérieure ou égale à 15 % sur la période 2000-2022. Ces épisodes de forte chute des cours du Brent sur la période sous revue ont été observés durant les années 2009, 2015, 2016 et 2020. La valeur du coefficient d'aversion relative au risque σ a été fixée à 2, valeur standard retenue par plusieurs travaux dans la littérature. La valeur de la baisse de la production des biens échangeables à l'issue d'un choc défavorable sur les cours du pétrole γ^T est estimée par la baisse relative du PIB nominal du secteur des biens échangeables de l'Union Monétaire durant les années de chocs sur les cours du pétrole. Enfin, la valeur γ^N de la baisse de la production des biens non échangeables a été assimilée à la baisse relative du PIB du secteur des biens non échangeables de l'UMAC durant les années de chocs défavorables sur les cours du pétrole. Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs utilisées dans le scénario de référence.

TABLEAU 2.2 – Calibrage du modèle d'optimisation du bien être social

Paramètre	Valeur
α	0.55
δ	0.015
γ^T	0.17
γ^N	0.04
π	4/23
σ	2

Analyse des résultats

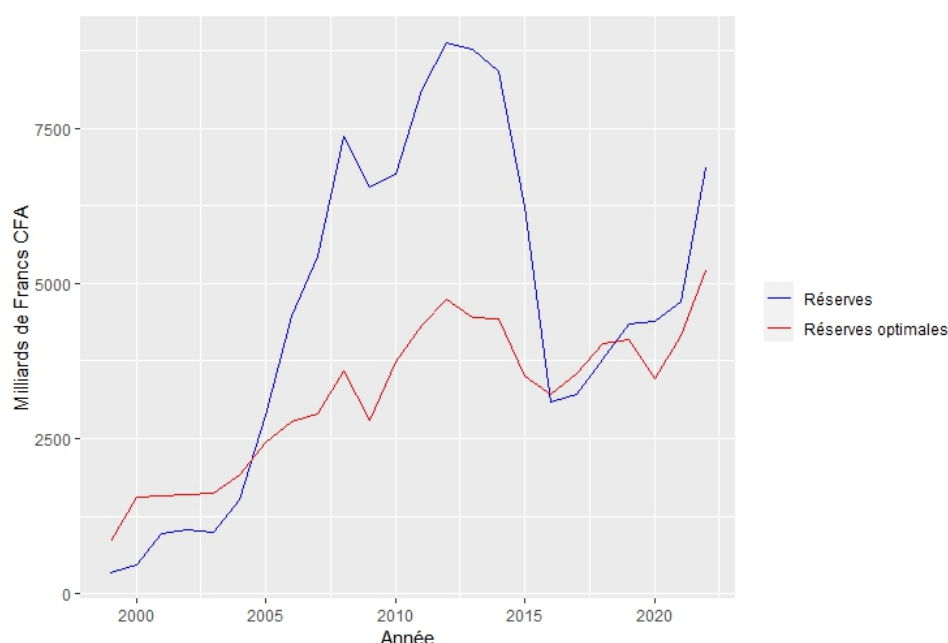
L'application de la formule (2.45) à partir des paramètres du tableau (2.2) ci-dessus suggère que le niveau des réserves optimales de l'UMAC correspond à 11,92% du PIB du secteur des biens échangeables. Le graphique (2.12) présente la sensibilité du ratio des réserves optimales en proportion du PIB du secteur des biens non échangeables pour les paramètres du tableau (2.2).



GRAPHIQUE 2.12 – Sensibilité du niveau des réserves optimales de l'UMAC aux paramètres structurels

Une relation positive est observée entre le ratio des réserves optimales, d'une part, et la part des biens échangeables dans le panier de consommation, les coûts d'un choc défavorable sur la production des biens échangeables et non échangeables, la probabilité d'occurrence d'un choc pétrolier défavorable et le coefficient d'aversion pour le risque, d'autre part. En revanche, une relation négative est observée avec la prime de maturité. Les relations positives avec la part des biens échangeables dans le panier de consommation du ménage, l'aversion pour le risque, la probabilité d'occurrence d'un choc défavorable sur les cours du pétrole et les coûts d'une baisse des cours du pétrole sur l'activité sont intuitives. Elles reflètent le fait que l'augmentation des coûts potentiels d'une crise de liquidité, de la probabilité

d'occurrence d'une dégradation des termes de l'échange ainsi que de l'aversion au risque sont associés à une augmentation du ratio optimal des réserves en pourcentage de la production des biens échangeables. De plus, la relation négative entre la prime de maturité et le ratio des réserves optimales signifie qu'une hausse du coût d'opportunité induit une baisse du niveau optimal des réserves de change. Ces résultats sont cohérents avec ceux obtenus par Jeanne et Rancière (2011). En particulier, la forte sensibilité du ratio des réserves optimales avec la probabilité d'occurrence d'un choc défavorable sur les cours du pétrole indique que la diversification des économies de l'UMAC pourrait contribuer à réduire le niveau optimal des réserves de change à détenir à des fins de précaution.



GRAPHIQUE 2.13 – Evolution des réserves optimales et des réserves de change de l'UMAC sur la période 2000-2022

Le graphique 2.13 présente l'évolution des réserves de change optimales et des réserves de change de l'Union sur la période 2000-2022. Quatre périodes peuvent être distinguées : 2000-2004, 2005-2015, 2016-2018, et 2019-2022. Sur la période 2000-2004, le niveau des réserves optimales a été supérieur à celui des réserves observées. Toutefois, avec l'augmentation de la production et des cours des hydrocarbures sur la période sous revue, l'écart entre le niveau optimal et le niveau observé s'est graduellement réduit. Dans un contexte marqué par la poursuite de la hausse des cours du pétrole et de la production pétrolière, la période 2005-2015 a été caractérisée par un niveau de réserves nettement supérieur au niveau optimal. Néanmoins, une baisse de 31,3 % de cet écart a été observée en 2015 pour revenir à 2 736,6 milliards de francs CFA en fin d'année 2015. Avec la poursuite de la baisse des cours du pétrole en 2016, la période 2016-2018 a été marquée par un niveau de réserves de change en deçà du niveau optimal. Malgré le redressement de la dynamique des réserves de change observé à la suite des mesures budgétaires, monétaires et des

réformes structurelles mises en place par les autorités, le niveau des réserves de l'UMAC est resté en deçà du niveau optimal pendant cette période. Enfin, la période 2019-2022 a été caractérisée par un niveau de réserves de change supérieur au niveau optimal. Cette situation a été en partie due aux emprunts budgétaires auprès des partenaires financiers multilatéraux conditionnés par la mise en œuvre de certaines réformes structurelles dans certains pays de l'Union monétaire.



GRAPHIQUE 2.14 – Composition de l'écart entre le niveau des réserves de change et le niveau optimal issu du modèle structurel⁵

Le graphique (2.14) ci-dessus illustre la part des emprunts budgétaires internationaux dans l'écart entre le niveau des réserves observé et le niveau optimal de l'Union monétaire entre 2000 et 2022. Il ressort que sur la période 2018-2022, l'excédent des réserves au-dessus des encaisses de précaution a été principalement dû aux emprunts budgétaires dont ont bénéficié certains pays de l'Union Monétaire. Ce résultat, cohérent avec celui du modèle de minimisation des coûts de détention des réserves de change, suggère que, dans le passé récent, la dynamique des balances de paiements des États membres de l'UMAC n'a pas permis à la banque centrale de financer des investissements productifs.

2.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous nous sommes intéressés à la détermination du niveau optimal des réserves de change de la BEAC sur la période 2000-2022. Ce niveau a été déterminé par un arbitrage entre les coûts et les avantages associés à la détention des réserves. Cruz et Kriesler (2010) ont indiqué que dans une

5. APPUI désigne les emprunts budgétaires auprès des partenaires financiers internationaux

économie aux capacités d'offre limitées, des investissements visant à accroître les capacités de production pourraient être financés par le surcroît des réserves de change détenues à des fins de précaution. Ces investissements, en augmentant la productivité des économies, renforceraient l'efficacité de la politique monétaire, notamment à travers la hausse des exportations nettes d'une part, et la hausse des revenus des agents économiques d'autre part. Deux approches sont utilisées pour déterminer le niveau optimal des réserves de change de la BEAC : un modèle semi-structurel de minimisation des coûts de détention des réserves de change et un modèle structurel d'optimisation du bien-être social.

Le modèle de minimisation des coûts de détention des réserves de change est une extension du modèle de Frenkel et Jovanovic (1981) développée par Keungne *et al.* (2024). Ce cadre théorique, en plus de déterminer le niveau optimal des réserves de change, intègre un plafond dans la définition de la stratégie de gestion des réserves. L'ajout d'un plafond dans cette stratégie permet de déterminer un seuil maximal au-delà duquel l'excédent des réserves peut être utilisé pour financer des investissements productifs sans induire des risques majeurs pour la stabilité du Franc CFA. Le modèle, calibré avec les données de l'UMAC, a permis de déterminer un niveau optimal des réserves de change à 3,38 mois d'importation de biens et services, et le plafond optimal à 3,66 mois d'importations, pour un seuil minimal équivalent à 3 mois d'importations de biens et services en 2022. Les analyses de sensibilité ont montré que le niveau optimal des réserves de change de la BEAC est une fonction décroissante du coût d'opportunité de détention des réserves de change et du solde global de la balance des paiements. Etant donné que le coût d'opportunité de détention des réserves de change peut être approximé par la productivité marginale des investissements en capital physique (Rodrik, 2006), cela implique qu'une amélioration de la productivité du capital physique dans les économies de l'UMAC contribue non seulement à accélérer la croissance économique, mais aussi à réduire la vulnérabilité de l'Union Monétaire aux chocs affectant la balance des transactions courantes. De plus, la relation négative entre le solde global de la balance des paiements et le ratio optimal des réserves de change implique qu'une amélioration structurelle de la balance commerciale réduirait la part des avoirs extérieurs détenus sous forme d'encaisses de précaution par la banque centrale. Enfin, nous avons analysé l'écart entre les niveaux des réserves observé et optimal de l'UMAC sur la période sous revue. Cette analyse nous a permis de distinguer les périodes au cours desquelles l'écart est négatif (2000-2004 et 2016-2017) de celles au cours desquelles il a été positif (2005-2015 et 2018-2022).

Nous avons également calibré le modèle de Drummond et Dhasmana (2008) sur des données de l'UMAC pour dériver le niveau optimal de réserves de change maximisant le bien être inter-temporel d'un ménage représentatif. Dans ce modèle, les réserves de change jouent le rôle d'une assurance pour la banque centrale contre les effets récessifs des chocs défavorables des termes de l'échange sur les ménages. Ce cadre, relativement simple, permet de dériver une formule exacte du niveau optimal des réserves de change. Le

niveau optimal des réserves de change de l'UMAC a été estimé à 11,92 % du PIB du secteur des biens échangeables en 2022. Par ailleurs, les analyses de sensibilité ont révélé une relation positive entre le ratio optimal des réserves de change en pourcentage du PIB du secteur des biens échangeables et plusieurs facteurs, tels que la probabilité d'occurrence des chocs défavorables des termes de l'échange, les coûts d'une crise de change, ainsi que le poids des biens échangeables dans le panier de consommation des ménages. En revanche, une relation négative a été trouvée avec le coût d'opportunité lié à la détention des réserves de change. L'évaluation historique des niveaux optimaux des réserves de change sur la période 2000-2022 a permis de distinguer les périodes au cours desquelles le niveau optimal des réserves de change a été au dessus du niveau observé (2000-2004 et 2016-2018) , de celles au cours desquelles le niveau des réserves optimales a été en dessous du niveau observé (2005-2015 et 2019-2022).

D'une manière générale, les périodes au cours desquelles le niveau optimal des réserves de change a été en deçà du niveau observé ont été caractérisées par des cours du baril élevés . De plus, il a été constaté que sur la période 2019-2022, l'excédent des réserves de change au dessus des encaisses de précaution observé sur la période 2019-2022 a été principalement déterminé par les emprunts budgétaires auprès des institutions financières internationales (FMI, Banque Mondiale et Banque Africaine de Développement). Il est donc difficile pour la BEAC d'utiliser à brève échéance une partie de ses réserves de change pour financer directement ou indirectement les investissements productifs tel que suggéré par Cruz et Kriesler (2010). Bien que la BEAC ne dispose pas de marges de manœuvres pour un financement direct des investissements sur le passé récent, les cadres de dérivation du niveau optimal des réserves de change présentés dans ce chapitre peuvent être utilisés pour dériver un benchmark d'allocation des avoirs extérieurs de la BEAC , tant à court terme qu'à long terme. Cependant, ces modèles peuvent être remis en cause parce qu'ils n'assignent pas un rôle actif à la banque centrale dans le pilotage de la trajectoire des réserves de change. Plusieurs auteurs ont proposé des cadres théoriques dans lesquels la banque centrale joue un rôle actif dans l'accumulation des réserves de change et la croissance économique (Cheng (2015), Benigno *et al.* (2022) et Matsumoto (2022)). Dans le troisième essai de cette thèse, nous analyserons l'incidence d'une stratégie d'accumulation des réserves de change sur les investissements, la productivité, la croissance économique et le bien-être social de l'UMAC, en utilisant le modèle de Matsumoto (2022).

3

Accumulation des réserves de change, investissements et croissance économique dans l'UMAC

3.1 Introduction

L'analyse de l'évolution des réserves de change de la BEAC sur la période 2000-2022, présentée dans le chapitre (1) , a révélé leur forte sensibilité aux fluctuations des prix du pétrole. Cette sensibilité aux cours du pétrole limite l'incidence relative de la politique monétaire de la BEAC sur la dynamique des réserves de change. En raison de la faible intégration de l'UMAC aux marchés de capitaux internationaux, le renforcement de l'efficacité de la politique monétaire de la BEAC, en matière de stabilité externe, nécessite d'accroître son influence sur l'évolution des réserves de change. Ce renforcement pourrait être facilité par la mise en place de réformes structurelles destinées à améliorer la productivité des entreprises de l'Union monétaire. En effet, des travaux tels que ceux de Kunst et Marin (1989) ainsi que Nasset (2004) ont démontré que l'augmentation de la productivité des facteurs peut favoriser une hausse des exportations. Plusieurs mécanismes peuvent expliquer cette relation, parmi lesquels : (i) la réduction des coûts de

production, (ii) l'amélioration de la qualité des produits, (iii) la hausse des capacités de production, et (iv) la diversification des exportations. L'amélioration de la productivité des économies est d'autant plus importante pour les économies de l'UMAC, car celles-ci dépendent en grande partie des exportations d'hydrocarbures et des ressources minières, qui sont épuisables. De plus, ces économies sont fortement dépendantes des importations de produits manufacturés, de biens d'équipements et de technologies.

Ces dernières décennies, la littérature économique a produit des résultats suggérant que certaines stratégies d'accumulation des réserves peuvent contribuer à l'amélioration de la productivité des économies. En effet, la relation entre productivité et accumulation des réserves de change est illustrée dans certains travaux. Matsumoto (2022) a montré l'existence d'une corrélation linéaire positive entre la variation moyenne du ratio des réserves de change en pourcentage du PIB et le taux de croissance du PIB par habitant, sur un échantillon de 67 pays en développement, durant la période 1991-2010. Il a également trouvé une corrélation linéaire positive entre la variation moyenne du ratio des réserves en pourcentage du PIB et le ratio moyen des flux entrants d'investissements directs étrangers au PIB sur le même échantillon de pays durant la même période. Benigno *et al.* (2022) arrivent à des conclusions similaires avec un échantillon de 65 pays en développement, sur la période 1980-2020. Enfin, Levy-Yeyati *et al.* (2013) ont montré sur un échantillon de 179 pays couvrant la période 1974-2004, que l'accumulation des réserves de change est associée à une accélération de la croissance économique grâce à la dépréciation du taux de change réel, ce qui favorise la hausse de l'épargne domestique et les investissements.

Sur le plan théorique, de nombreux travaux se sont intéressés à la relation entre accumulation des réserves de change et productivité. Plusieurs modèles dits mercantilistes (Dooley *et al.* (2003), Aizenman et Lee (2010)) établissent une relation positive entre l'accumulation des réserves de change et la croissance économique, notamment à travers le développement du commerce international. Ces modèles mercantilistes font souvent l'hypothèse d'une mobilité imparfaite des capitaux, ce qui garantit que l'accumulation des réserves par les autorités monétaires ne soit pas entièrement contrebalancée par les emprunts du secteur privé sur les marchés internationaux. Ils supposent également que le développement du commerce international génère des externalités positives pour la productivité de l'économie. Ainsi, en mettant en place une stratégie de gestion active des réserves de change, la banque centrale peut piloter le taux de change réel et faciliter l'allocation des facteurs de production vers les secteurs d'activité contribuant le plus à l'amélioration de la productivité de l'économie.

Les travaux de Dooley *et al.* (2003), Aizenman et Lee (2010) ainsi que Ghosh *et al.* (2016) montrent qu'il existe une relation positive entre la productivité de l'économie et la production dans le secteur des biens échangeables. Dans ces modèles, ce sont les effets d'apprentissage dans la production des biens

échangeables qui contribuent à une amélioration de la productivité dans l'économie. Korinek et Servén (2016) construisent un modèle dans lequel la productivité des facteurs de l'économie est proportionnelle aux investissements, notamment dans les secteurs tournés vers l'exportation, plus intensifs en capital. Dans ce cadre, ce sont les effets d'apprentissage générés par les investissements qui jouent un rôle central dans l'amélioration de la productivité. Benigno *et al.* (2022), pour leur part, considèrent que l'amélioration de la productivité passe par une absorption des innovations internationales dans les secteurs tournés vers les exportations. Ainsi, les importations de biens d'équipements et intermédiaires permettent de se familiariser avec les technologies étrangères et de les diffuser au sein l'économie. Enfin, Cheng (2015) et Matsumoto (2022) adoptent des cadres théoriques où ce sont des investissements des entreprises domestiques ou étrangères qui déterminent l'évolution de la productivité, et par extension de la croissance économique.

Sur le plan opérationnel, la gestion des réserves de change dans les modèles mercantilistes consiste souvent à effectuer des taxes sur la production des secteurs tournés vers l'exportation en absence de chocs défavorables sur la trésorerie ou les termes de l'échange. En période de perturbations des chaînes d'approvisionnement, des facilités de trésorerie peuvent être accordées à ces secteurs. En temps normal, les taxes prélevées sur les recettes d'exportations entraînent une dépréciation du taux de change réel, ce qui améliore la rentabilité du secteur des biens échangeables, favorise l'allocation accrue de facteurs de production vers ce secteur et, par conséquent, augmente la productivité de l'économie en raison des externalités générées par les importations de biens ou les investissements dans le secteur. En outre, la mise à disposition de lignes de trésorerie en faveur de ce secteur durant les perturbations des chaînes d'approvisionnement permet d'amortir les effets négatifs des perturbations et d'accélérer la croissance économique.

Le présent chapitre s'intéresse au calibrage optimal d'une stratégie de gestion active des réserves de change, qui consiste à prélever une partie des recettes d'exportations en temps normal et à fournir des appuis de trésorerie aux entreprises exportatrices en cas de crise de la balance des paiements. Nous réalisons également des simulations de la trajectoire de retour à l'équilibre, sur un horizon temporel donné à un choc défavorable sur la trésorerie de ces entreprises. Pour ce faire, nous avons choisi de calibrer le (Matsumoto, 2022) avec des données de l'UMAC, puis de le résoudre avec l'algorithme de prévision parfaite ("Perfect Foresight"). Contrairement aux modèles à anticipations rationnelles, l'algorithme de résolution de prévision parfaite ne tient pas compte de la distribution de probabilité des chocs, et ne modélise pas par conséquent les risques associés aux fluctuations. Il ne tient pas non plus compte des ajustements des agents face à l'incertitude des chocs futurs. Cependant, l'algorithme de prévision parfaite présente l'avantage d'être simple à mettre en œuvre et d'aboutir à une solution exacte tenant compte de l'ensemble des non-linéarités du modèle spécifié. C'est pourquoi cet algorithme a été préféré à la méthode d'itération de la fonction valeur utilisée par (Matsumoto, 2022).

La suite de ce chapitre est structurée comme suit : la section (3.2) discute des hypothèses clés et du positionnement de ce travail dans la littérature. La section (3.3) présente le modèle de (Matsumoto, 2022). Les résultats des simulations sont analysés dans la section (3.4). La section (3.5) conclut le chapitre.

3.2 Hypothèses clés du modèle et positionnement dans la littérature

3.2.1 Hypothèses clés du modèle

Importance de l'innovation pour la croissance économique

Le modèle de Matsumoto (2022) repose sur deux hypothèses fondamentales : une croissance de la productivité basée sur l'innovation et un accès limité du secteur privé aux marchés de capitaux internationaux. Nous discutons dans cette section des fondements théoriques et des résultats empiriques sous-tendant ces hypothèses.

Le modèle présente une économie qui croît grâce aux innovations générées par les investissements domestiques et étrangers. Il s'agit d'un modèle de croissance économique de type Schumpeterien, initialement développé par Grossman et Helpman (1993), dans lequel les entreprises les plus compétitives sont en situation de concurrence monopolistique. Le modèle a été étendu par Matsumoto (2022) pour tenir compte des investissements directs étrangers comme autre forme d'innovation.

La croissance économique est un phénomène complexe qui dépend de plusieurs facteurs. La littérature a identifié plusieurs déterminants qui peuvent être regroupés en plusieurs catégories, notamment les facteurs économiques, institutionnels et sociodémographiques. Concernant les facteurs économiques, il s'agit surtout de l'investissement (Solow, 1956), de l'épargne (Harrod, 1939), du commerce international (Frankel et Romer, 1999) et du développement technologique (Barro et Sala-i Martin, 1997). Quant aux facteurs sociodémographiques, il s'agit notamment du capital humain (Mincer (1984), Chansarn (2010) et Bloom *et al.* (2014)) et de la structure de la population par âge (Bloom *et al.*, 2003). Enfin, les déterminants institutionnels ont trait à la qualité des institutions (Acemoglu *et al.* (2001) et Acemoglu *et al.* (2014)), à la lutte contre la corruption (Mauro, 1995), et au respect des droits de la propriété intellectuelle (Gould et Gruben, 1996).

La contribution de Schumpeter (1983) à la théorie de la croissance économique découle de ses travaux pionniers sur la théorie du développement économique, publiés en 1911, dans lesquels il introduit les concepts de l'entrepreneuriat et de l'innovation comme moteurs de la croissance économique. Il soutient

l'idée selon laquelle la croissance économique découle d'un processus de création destructrice, où de nouvelles technologies et modèles d'affaires remplacent les anciens. Son travail met l'accent sur l'importance des entrepreneurs comme acteurs majeurs des innovations. Il définit l'innovation à travers cinq circonstances : (i) l'introduction d'un nouveau bien, (ii) l'introduction de nouvelles méthodes de production, (iii) l'ouverture de nouveaux marchés, (iv) la conquête de nouvelles sources d'approvisionnement en produits de base ou intermédiaires, et (v) l'implémentation de nouvelles formes d'organisation (Bayarcelik et Tasel, 2012).

Les travaux de Schumpeter sur l'innovation, l'entrepreneuriat et le développement technologique ont inspiré une riche littérature de modèles à croissance endogène. Ces modèles considèrent que le progrès technologique constitue la première source de croissance économique à long terme. L'innovation génère des rendements d'échelle croissants et ouvre de nouvelles opportunités de croissance. Quant aux changements technologiques, ils apparaissent de manière périodique. Ces modèles placent les grandes entreprises au centre du processus d'innovation, dans la mesure où celles-ci peuvent investir dans la recherche et le développement. Les idées de Schumpeter ont également inspiré les modèles de croissance endogène, notamment celui de Romer (1990), qui insiste sur l'accumulation et la diffusion des connaissances comme source de la croissance économique. Une implication immédiate des travaux de Schumpeter est que les politiques publiques peuvent contribuer à l'accélération de la croissance à travers des investissements dans la Recherche et le Développement (R&D), l'éducation et les infrastructures publiques. Des modèles plus récents insistent sur les processus de diffusion des innovations entre les entreprises, les secteurs d'activités et les pays.

De nombreuses études empiriques ont établi une relation positive entre l'innovation et croissance économique. Dans plusieurs de ces travaux, l'innovation est approximée par les dépenses de R&D. Griliches (1992) réalise une revue de littérature sur les externalités des dépenses en R&D et ses estimations des rendements sociaux des investissements en R&D sont concentrées entre 20% et 60%. Gumus et Celikay (2015) trouvent une relation positive entre les dépenses de R&D et la croissance économique à long terme sur un panel de 52 pays couvrant la période 1996-2010. Au niveau microéconomique, Bayarcelik et Tasel (2012) observent, sur un échantillon d'entreprises turques opérant dans le secteur des industries chimiques, une relation positive entre les dépenses de R&D et la croissance économique sur la période 1998-2010.

Pour ce qui est des pays en développement, Samimi et Alerasoul (2009) soutiennent que la relation à court terme entre innovation et croissance peut être faible en raison de l'insuffisance des ressources allouées aux activités de R&D. Coe *et al.* (1997) évaluent les externalités positives en R&D des importations de biens intermédiaires et d'équipements issus des pays industrialisés. Sur un échantillon de 77 pays à faibles revenus couvrant la période 1971-1990, ils montrent qu'une hausse de 1% des dépenses en R&D dans les pays industrialisés accroît la productivité de 0,06% de leurs partenaires commerciaux à faibles revenus.

Ils en déduisent que l'intensification des échanges commerciaux et financiers avec les pays industrialisés constitue un déterminant majeur de la croissance économique. Seck (2012) examine la diffusion des investissements en R&D dans les économies avancées sur un échantillon de 55 pays en développement. Ses résultats indiquent qu'une hausse de 10% du stock de R&D à l'étranger entraîne une hausse de 2% de la productivité des facteurs dans les pays en développement. Il montre aussi que le stock de capital humain, l'ouverture commerciale et du compte de capital, ainsi que des institutions fortes, facilitent la diffusion des technologies entre les pays du Nord et ceux du Sud.

Hakimi *et al.* (2022) ont examiné la relation entre l'innovation et la croissance économique sur un échantillon de 21 pays africains, dont trois membres de l'UMAC : le Cameroun, le Congo et la République Centrafricaine. Leur étude a révélé une relation significative entre la croissance économique et les innovations importées sur la période 2009-2018. En revanche, ils ont constaté que les innovations locales n'avaient pas d'impact significatif sur la croissance économique des pays concernés. Leurs résultats soulignent également que les investissements domestiques, l'ouverture commerciale et les infrastructures ont un impact significatif sur la croissance économique.

La mobilité imparfaite des capitaux

La seconde hypothèse porte sur la mobilité imparfaite des capitaux. Elle fait référence à l'existence d'obstacles limitant la circulation de ressources financières avec le reste du monde. Sur le plan théorique, les États peuvent imposer des restrictions aux mouvements de capitaux pour protéger les marchés domestiques, contrôler l'inflation ou protéger certains secteurs stratégiques. Les mouvements de capitaux limités peuvent aussi être la conséquence d'un faible niveau de développement des marchés de capitaux, d'une instabilité politique ou des coûts de transaction relativement élevés.

Pour les économies de l'UMAC, l'hypothèse de mobilité imparfaite des capitaux est pertinente. Elle reflète le faible développement du marché des capitaux régional et sa faible intégration aux marchés des capitaux internationaux. En outre, l'UMAC dispose d'une réglementation des changes obligeant tous ses agents économiques résidents à restituer à la BEAC l'intégralité de leurs avoirs extérieurs, laquelle qui en assure la gestion de ces réserves. Par ailleurs, les emprunts financiers hors de l'Union Monétaire devraient faire l'objet d'une autorisation préalable des autorités monétaires. Ces dispositions de la réglementation des changes sont des mécanismes limitant la fluidité des échanges entre le secteur privé et les non-résidents.

En raison de l'hypothèse de mobilité imparfaite des capitaux, la banque centrale peut jouer un rôle majeur pour atténuer les effets des chocs économiques défavorables sur la balance des paiements du secteur privé. Cette hypothèse justifie également l'efficacité du pilotage du taux de change réel par la stratégie

d'accumulation des réserves de change. En situation de mobilité imparfaite des capitaux, les prélèvements obligatoires sur les revenus des agents économiques, au profit de la banque centrale, ne peuvent pas être contrebalancés par les transactions du secteur privé avec les non-résidents.

3.2.2 Positionnement dans la littérature

Le présent travail s'inscrit dans la continuité d'une longue et riche littérature sur l'incidence du pilotage des réserves de change sur la croissance économique et le bien-être social. Korinek et Servén (2016), Benigno *et al.* (2022) et Matsumoto (2022) ont développé des modèles théoriques dans lesquels l'accumulation des réserves de change entraîne une dépréciation du taux de change réel. En accumulant des réserves de change, la banque centrale réduit les dépenses de consommation courante, entraînant ainsi une diminution du bien-être immédiat. En revanche, la dépréciation du taux de change réel favorise l'augmentation des investissements dans les secteurs les plus productifs, conduisant à une croissance économique et à des niveaux de consommation futurs relativement plus élevés. Rodrik (2008) trouve, sur un échantillon de 188 pays en développement couvrant la période 1950-2004, que la sous-évaluation du taux de change réel contribue à l'amélioration de la croissance économique dans les pays à faibles revenus. Ses estimations indiquent également que la dépréciation du taux de change favorise une allocation de ressources dans le secteur industriel, entraînant une amélioration de la croissance. Sur le plan opérationnel, la calibration du modèle de Matsumoto (2022) avec les données de l'UMAC permet d'évaluer l'incidence de la mise en place de sa stratégie active de gestion des réserves de change sur le bien-être social de l'UMAC. A notre connaissance, aucune analyse de ce type n'a à ce jour été menée pour cette Union Monétaire.

Le choix des réserves de change plutôt que de celui du taux d'intérêt pour piloter le taux de change réel peut sembler controversé. Toutefois, le pilotage du taux d'intérêt a des effets à court terme sur l'inflation, et partant sur le taux de change nominal. Il pourrait donc, au mieux, n'avoir qu'une incidence transitoire sur le taux de change nominal, et donc sur le taux de change réel. Korinek et Servén (2016) estime que les évolutions du taux de change nominal ne pourraient pas expliquer des périodes prolongées de surévaluation réelles des monnaies observées dans certains pays d'Asie de l'Est. Pour les économies de l'UMAC qui ont retenu la stabilité monétaire comme objectif final de leur politique monétaire commune, il est également difficile d'envisager utiliser un seul instrument, le taux directeur, pour deux objectifs : la stabilité monétaire et le pilotage du taux de change réel.

Ce travail participe également au débat sur la coordination entre politiques économiques conjoncturelles et réformes structurelles dans les économies en développement. En effet, les réformes structurelles visent principalement à accélérer la croissance économique à long terme, corriger les déséquilibres structurels et à

améliorer l'efficacité des différents secteurs d'activités, tandis que les politiques économiques conjoncturelles ont pour objectif la stabilité macroéconomique à court terme. Toutefois, la mise en œuvre de réformes structurelles peut également entraîner des conséquences négatives sur la stabilité macroéconomique à court terme, et ces effets peuvent être atténués par des politiques conjoncturelles. Ainsi, la politique monétaire pourrait jouer un rôle clé pour faciliter la mise en place de réformes structurelles.

Leiner-Killinger *et al.* (2007) ont réalisé une revue de littérature sur les réformes structurelles dans l'Union Monétaire Européenne et le rôle de la politique monétaire. Il en ressort les enseignements suivants : (i) la mise en œuvre de réformes structurelles facilite la conduite de la politique monétaire de la Banque Centrale Européenne ; (ii) la politique monétaire de la Zone Euro n'est pas l'instrument approprié pour atténuer les coûts des réformes structurelles ou pour fournir des incitations à mener des réformes nationales ; et (iii) une politique monétaire dédiée à la stabilité des prix peut faciliter la mise en œuvre des réformes structurelles. Bien que le consensus semble établi dans l'Union Monétaire Européenne, les pratiques de certaines banques centrales de pays émergents et de pays en développement suggèrent que la politique monétaire peut avoir un rôle plus actif à la mise en œuvre de certaines réformes structurelles, notamment celles relatives au financement des économies.

Certaines banques centrales ont établi des partenariats avec les banques de développement afin de contribuer au financement des secteurs clés de l'économie, notamment l'agriculture, les infrastructures et les petites et moyennes entreprises. La BEAC est par exemple actionnaire majoritaire de la Banque de Développement des États de l'Afrique Centrale (BDEAC), banque de développement commune aux États membres de l'UMAC. Elle donc financer les investissements de façon indirecte en augmentant le capital de la BDEAC. La Banque Centrale de l'Inde a, quant à elle, établi un partenariat avec la Banque Nationale pour l'Agriculture et le Développement Rural en Inde, afin de financer des petits agriculteurs en zone rurale à des taux d'intérêt concessionnels. D'autres banques centrales ont opté pour l'octroi de crédits à des taux préférentiels en vue de promouvoir certains objectifs de développement. Ainsi, la Banque Centrale du Brésil a lancé, en collaboration avec le gouvernement, un programme de crédit aux petits agriculteurs des zones rurales à des taux concessionnels. A la BEAC, le dispositif d'intervention sur le marché monétaire a prévu une facilité de refinancement à moyen terme pour des investissements importants. Enfin, certaines banques centrales prêtent directement aux gouvernements ou achètent des titres publics afin de financer les infrastructures publiques à grande échelle. La Banque Centrale de l'Argentine a par exemple historiquement acheté des titres publics afin de financer les projets d'infrastructures. Toutefois, il convient de noter que cette dernière mesure peut exacerber les tensions inflationnistes lorsqu'elle n'est pas mise en œuvre de façon prudente.

Outre le financement des économies, certaines banques centrales jouent un rôle majeur dans le développement des marchés des capitaux. La BEAC a par exemple mis en place un Comité Technique d'Accompagnement du Développement des Marchés de Capitaux qui contribue à l'établissement d'un cadre réglementaire favorable à la mobilisation de l'épargne et sa canalisation vers les investissements les plus productifs. Ce comité soutient également le développement des infrastructures du marché et la promotion de la transparence financière. Par ailleurs, d'autres banques centrales ont lancé des monnaies numériques afin de faciliter l'inclusion financière, et réduire les coûts de transaction liés au financement des économies.

En ce qui concerne spécifiquement les économies de l'UMAC, la banque centrale devrait être jouer un rôle important dans les réformes structurelles, notamment celles qui nécessitent d'importantes importations de biens et services. Lorsque les financements sont mobilisés sur le marché de l'UMAC, les dépenses d'importation entraînent une diminution immédiate des réserves de change. En revanche, lorsque ces dépenses sont financées par des emprunts internationaux, elles entraînent une augmentation du service de la dette future. Dans ce dernier cas, il appartient à la banque centrale et aux autorités politiques d'œuvrer pour un règlement en temps opportun du service de la dette. Avec un cadre de coordination dans la définition des politiques sectorielles, la BEAC peut analyser l'incidence des politiques sectorielles sur l'évolution des réserves de change de l'UMAC. Les conclusions de cette analyse peuvent aboutir à des recommandations en termes de priorisation, de séquençage et d'optimisation des réformes structurelles. A titre d'exemple, à l'exception du Tchad dont les capacités de raffinage du pétrole couvrent une bonne partie de la demande nationale, les autres pays producteurs de pétrole de l'UMAC sont importateurs nets de produits pétroliers raffinés. Ces importations d'hydrocarbures raffinés constituent l'une des principales sources d'effondrement des réserves de change de l'UMAC. L'optimisation des capacités de raffinage de pétrole de l'Union Monétaire contribuerait à réduire sensiblement les importations d'hydrocarbures, augmenter les disponibilités extérieures de la banque centrale pour le financement des investissements dans d'autres secteurs, et réduire la sensibilité des prix à la consommation de l'Union aux fluctuations des cours du pétrole.

3.3 Présentation du modèle

Cette section présente le modèle développé par Matsumoto (2022). Ce cadre théorique est celui d'une petite économie ouverte. Les agents économiques prennent des décisions optimales en temps discret, indexé par t , sur un horizon infini. L'économie comporte deux secteurs : un secteur des biens échangeables et un secteur des biens non échangeables. Elle dispose de six catégories d'agents, comme le montre le graphique (3.1) ci-dessous : (i) les producteurs de biens échangeables, (ii) les producteurs de biens non échangeables, (iii) les producteurs de biens intermédiaires domestiques et étrangers, (iv) les investisseurs

étrangers, (v) les ménages et (vi) le gouvernement. Deux forces déterminent la croissance économique à long terme : l'accumulation du capital et la croissance de la productivité dans le secteur des biens intermédiaires. L'économie commence avec un stock de capital relativement faible, accumule du capital, et croît rapidement jusqu'à atteindre son état stationnaire. L'objectif de ce travail est de déterminer le taux de prélèvement optimal que la banque centrale doit imposer sur les revenus des entreprises exportatrices afin d'accumuler les réserves de change.

3.3.1 Les agents économiques

Les producteurs de biens échangeables

Le bien échangeable est le numéraire de l'économie. Les entreprises dans ce secteur produisent la quantité de biens Y_t^T à partir du capital K_{t-1} disponible en début de période t , d'une masse unitaire de produits intermédiaires $\{y_t(i)\}_{i=0}^1$, et des intrants importés M_t dont le prix est normalisé à un. La fonction de production est définie comme suit :

$$Y_t^T = (K_{t-1})^\alpha \left(I_t^M \right)^\theta (M_t)^{1-\alpha-\theta} \quad (3.1)$$

avec I_t^M le bien intermédiaires composite :

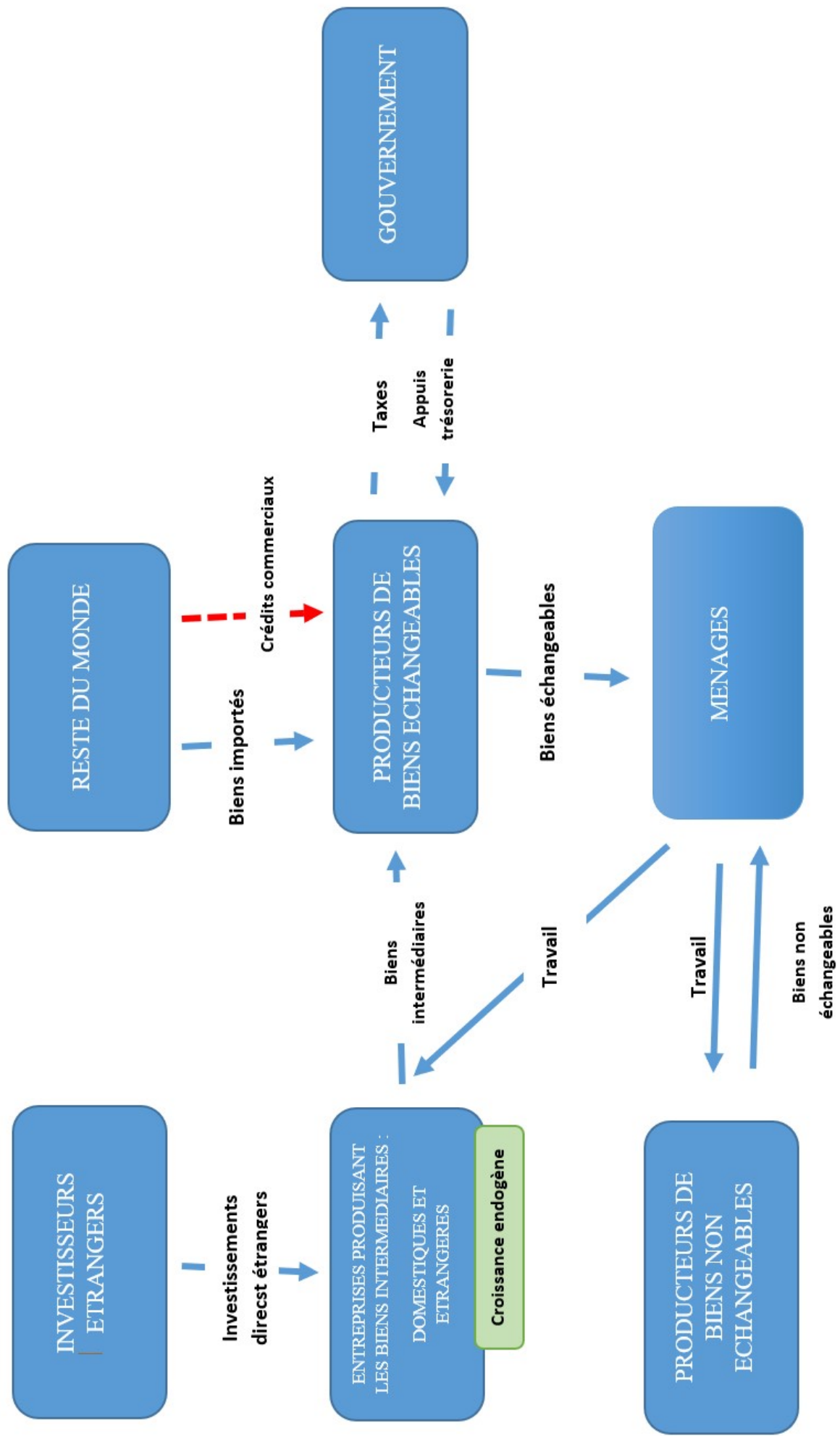
$$I_t^M = \exp \left(\int_0^1 \ln y_t(i) di \right) \quad (3.2)$$

Il est admis que les entreprises de ce secteur sont sujettes à une contrainte de fonds de roulement. Une proportion ϕ des biens intermédiaires et des intrants importés doit être réglée préalablement à la production. Le règlement de cette dépense est financé par un prêt intra-période à taux d'intérêt nul. Le producteur emprunte également à l'extérieur en émettant un titre de dette non-contingent au nom des ménages. L'emprunt extérieur est plafonné par $\kappa_t K_{t-1}$, avec κ_t un choc sur la garantie défini par le processus auto-régressif ci-après.¹

$$\kappa_t = (1 - \rho_\kappa) \kappa + \rho_\kappa \kappa_{t-1} + \varepsilon_t^\kappa \quad (3.3)$$

Avec κ la valeur du paramètre plafonnant l'emprunt extérieur à l'état stationnaire ; ρ_κ l'inertie du processus de plafonnement des emprunts extérieurs ; et ε_t^κ un choc sur le collatéral.

1. Matsumoto (2022) a considéré dans son travail un processus Markovien discret à deux états



GRAPHIQUE 3.1 – Aperçu du modèle

L'hypothèse de plafonnement de la dette commerciale des entreprises produisant les biens échangeables est vraisemblable. En effet, la demande émanant des petites économies est relativement faible par rapport à la taille totale du marché, les fournisseurs peuvent adosser leurs créances commerciales à la taille de ces entreprises ou exiger des moyens de paiements liquides.

Le programme d'optimisation du producteur des biens échangeables est défini comme suit :

$$Max_{\{K_t, \{y_t(i)\}_{i=0}^1, M_t, B_t\}_{t=0}^{+\infty}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t \Pi_t^T \quad (3.4)$$

Avec :

$$\Pi_t^T = Y_t^T - I_t^K - \int_0^1 p_t(i) y_t(i) di - M_t - B_t + R_{t-1} B_{t-1} - T_t + V_t \quad (3.5)$$

$$I_t^K = K_t - (1 - \delta) K_{t-1} + \frac{\psi_k}{2} K_{t-1} \left(\frac{K_t}{K_{t-1}} - (1 + \bar{g}) \right)^2 \quad (3.6)$$

$$-B_t + \phi \left[\int_0^1 p_t(i) y_t(i) di + M_t \right] - V_t \leq \kappa_t K_{t-1} \quad (3.7)$$

Avec λ_t l'utilité marginale de la consommation des biens échangeables par les ménages, $p_t(i)$ le prix du bien intermédiaire i et R_{t-1} le taux d'intérêt brut sur la dette extérieure à rembourser durant la période t . T_t est une taxe forfaitaire que le gouvernement collecte afin d'accumuler les réserves de change et V_t les appuis de trésorerie du gouvernement.

L'investissement en capital est sujet à des coûts d'ajustements qui ralentissent le processus de transition et ψ_k est un paramètre déterminant la valeur du coût. Durant chaque période, le producteur de biens échangeables choisit son niveau de capital K_t , la demande de biens intermédiaires $\{y_t(i)\}_{i=0}^1$, les importations d'intrants M_t et l'endettement extérieur B_t de façon à maximiser ses revenus escomptés ajustés de l'utilité marginale λ_t . En posant μ_t le multiplicateur de Lagrange de la contrainte de trésorerie (3.7), les conditions de premier ordre de ce programme sont les suivantes :

$$\lambda_t \left(1 + \psi_k \left(\frac{K_t}{K_{t-1}} - (1 + \bar{g}) \right) \right) = \beta E_t \left\{ \lambda_{t+1} \left(1 - \delta + \alpha \frac{Y_{t+1}^T}{K_t} + \left[\frac{\psi_k}{2} (1 + \bar{g}) \left(\left(\frac{K_{t+1}}{K_t} \right) - (1 + \bar{g}) \right) \right] \right) + \mu_{t+1} \kappa_{t+1} \right\} \quad (3.8)$$

$$p_t(i) \left(1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t} \right) = \theta \frac{Y_t^T}{y_t(i)} \quad (3.9)$$

$$1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t} = (1 - \alpha - \theta) \frac{Y_t^T}{M_t} \quad (3.10)$$

$$\lambda_t - \mu_t = \beta R_t E_t (\lambda_{t+1}) \quad (3.11)$$

$$\mu_t \left(\kappa_t K_{t-1} + B_t - \phi \left[\int_0^1 p_t(i) y_t(i) di + M_t \right] + V_t \right) = 0 \quad \mu_t \geq 0 \quad (3.12)$$

Il est possible de réécrire l'équation (3.12) ainsi qu'il suit :

$$\mu_t \left(\kappa_t K_{t-1} + B_t - \phi \left[\frac{Y_t^T}{1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t}} + M_t \right] + V_t \right) = 0 \quad \mu_t \geq 0 \quad (3.13)$$

L'équation (3.8) est la condition d'optimalité de premier ordre pour l'investissement en capital. Elle indique qu'une unité supplémentaire de capital durant la période courante permettra de relâcher la contrainte de trésorerie des entreprises produisant le bien non échangeable au cours de la période suivante. Les équations (3.9) et (3.10) sont respectivement les fonctions de demande des produits intermédiaires et des biens importés. L'équation (3.11) correspond à l'équation d'Euler pour les titres de créance en devises. Lorsque la contrainte de trésorerie en devises est saturée, la variable μ_t est la prime de financement extérieur. Enfin, l'équation (3.12) est la condition de relâchement de la contrainte de fonds de roulement de l'entreprise produisant le bien échangeable.

Le taux d'intérêt brut sur l'emprunt international est fonction du ratio d'endettement au PIB et est ainsi défini ainsi :

$$R_t = \bar{R} + \psi_B \left(\exp \left(-\frac{B_t}{PIB_t} - \bar{b} \right) - 1 \right) \quad (3.14)$$

où $PIB_t = Y_t^T - M_t + P_t^N Y_t^N$, avec $P_t^N Y_t^N$ la valeur de la production de biens non échangeables, $\bar{b}$ la valeur à long terme du ratio d'endettement au PIB et $\bar{R}$ la valeur du taux d'intérêt sur le sentier de croissance à long terme.

La sensibilité du coût de la dette au taux d'endettement joue un rôle crucial dans la détermination du coût d'accumulation des réserves de change à court terme, en particulier à travers la diminution de la consommation courante. Lorsque le taux d'intérêt est fortement sensible à l'écart d'endettement, cela limite la capacité d'ajustement des agents économiques face aux prélèvements effectués par a banque

centrale. En revanche, une faible sensibilité leur permet de compenser en grande partie les prélèvements obligatoires de la banque centrale par emprunts sur les marchés internationaux.

Les entreprises produisant les biens intermédiaires

Il existe un continuum de masse unitaire d'entreprise productrices de biens intermédiaires différenciés indicés i . Ce modèle est un cadre Schumpeterien à deux catégories d'entreprises déterminant la croissance économique : celles des producteurs intermédiaires détenus par des résidents et celles détenues par des non-résidents. Les entreprises détenues par les non-résidents entrent sur le marché en rachetant des entreprises intermédiaires détenues par des résidents. Quant aux entreprises intermédiaires détenues par les résidents, celles-ci sont créées à la suite des investissements des ménages dans l'innovation. La technologie de production de l'entreprise i est :

$$y_t(i) = a_t(i) l_t(i) \quad (3.15)$$

Avec $a_t(i)$ la productivité du travail et $l_t(i)$ la force de travail.

La productivité $a_t(i)$ est hétérogène entre les entreprises i et elle s'améliore au fil du temps avec les innovations domestiques et les investissements directs étrangers. Puisque l'équation (3.9) implique que l'élasticité de la demande de chaque catégorie de biens intermédiaire est égale à un, la solution au programme d'optimisation du profit de l'entreprise intermédiaire serait de fixer un prix infini. Néanmoins, il est admis que les entreprises leaders fixent leur prix au coût marginal des entreprises concurrentes les plus proches afin de monopoliser la demande. En notant $(1 + \sigma(i))$ l'avance de productivité du leader pour le bien intermédiaire i sur son concurrent le plus proche, la productivité marginale de ce concurrent est $\frac{a_t(i)}{1 + \sigma(i)}$, et le prix optimal $p_t(i)$ est :

$$p_t(i) = \frac{W_t}{a_t(i) / (1 + \sigma(i))} \quad (3.16)$$

où W_t est le salaire réel.

A partir des équations (3.9) et (3.16), le profit $\pi_t(i)$ on déduit que le profit des entreprises intermédiaires s'exprime comme suit :

$$\pi_t(i) = p_t(i) y_t(i) - W_t l_t(i) = \frac{\sigma(i)}{1 + \sigma(i)} \frac{\theta Y_t^T}{1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t}} \quad (3.17)$$

L'équation (3.17) indique que le profit des entreprises intermédiaires dépend de l'avance technologique

du leader sur son rival le plus proche et de la demande des biens échangeables. Le resserrement de la contrainte de trésorerie du producteur de biens échangeables impacte négativement le profit des entreprises à travers le multiplicateur de Lagrange μ_t . Lorsque la contrainte de trésorerie est saturée, le producteur de biens échangeables a des coûts d'acquisition des biens intermédiaires plus élevés, entraînant une baisse de la demande de biens intermédiaires et partant une baisse des profits des entreprises intermédiaires.

Innovation et dynamique des entreprises intermédiaires La dynamique des entreprises produisant les biens intermédiaires est caractérisée par deux types d'innovation : l'entrée de nouvelles entreprises domestiques et celle des investisseurs directs étrangers.

Une entreprise domestique entrant sur le marché a une productivité de $(1 + \sigma^D)$ plus élevée que celle du précédent leader. Le précédent leader est forcé de quitter le marché à la suite de l'entrée d'une nouvelle entreprise domestique. S'agissant de l'entrée investisseurs directs étrangers, celle-ci s'opère à travers des acquisitions d'entreprises domestiques. Lorsqu'une entreprise domestique est acquise par un investisseur étranger, sa productivité augmente de $(1 + \sigma^F)$. Il existe par conséquent deux cas d'avance de productivité sur le plus proche rival : $(1 + \sigma^D)$ lorsque le leader est une entreprise domestique et $(1 + \sigma^F)$ lorsque le leader est une entreprise étrangère.

L'équation (3.17) implique que la demande de travail de l'entreprise intermédiaire $l_t(i)$ dépend uniquement de la catégorie du leader. Ainsi, la demande de travail des firmes intermédiaires s'exprime comme suit :

$$l_t(i) = \begin{cases} \frac{\pi_t(D)}{\sigma(D)W_t} & \text{Firme domestique leader} \\ \frac{\pi_t(F)}{\sigma(F)W_t} & \text{Firme étrangère leader} \end{cases} \quad (3.18)$$

où : (i) $i = D, F$ est un indice du type de leader ; (ii) $\pi_t(D)$ et $\pi_t(F)$ les profits des entreprises intermédiaires détenues par les résidents et par les non-résidents respectivement, et $l_t(D)$ et $l_t(F)$ la demande travail de chaque entreprise intermédiaire résidente et non résidente, respectivement.

Le nombre d'entreprises domestiques qui entrent dans l'économie dépend de l'investissement endogène des ménages. Il est admis que la création d'entreprises domestiques est un processus qui s'étale dans la durée. Lorsque les ménages investissent dans l'innovation durant la période t , des nouvelles entreprises sont créées au début de la période $t + 1$ et commencent à produire des biens et services. Lorsque les ménages investissent Z_t^D unités de biens échangeables, e_t^D nouvelles entreprises intermédiaires domestiques sont créées suivant la fonction :

$$e_t^D = \eta^D \left(\frac{Z_t^D}{A_t} \right)^{1-\rho} \quad (3.19)$$

Avec $\eta^D > 0$ le paramètre d'innovation financière, $0 < \rho < 1$ le paramètre déterminant la concavité de la production d'innovations et A_t est la productivité agrégée dans le secteur des biens intermédiaires.

Partant de cette fonction de production, le ménage choisit le niveau optimal d'investissement Z_t^D qui égalise le bénéfice marginal de l'investissement à son coût marginal égal à 1. Le bénéfice marginal associé à la création d'une entreprise intermédiaire découle des profits futurs escomptés associés à cette entreprise.

En posant V_t^D la valeur de l'entreprise domestique durant la période t , celle-ci s'exprime ainsi qu'il suit :

$$V_t^D = \pi_t^D + (1 - e_t^D) \left(1 - \frac{e_t^F}{1 - \theta_{t-1}} \right) E_t [A_{t,t+1} V_{t+1}^D] + (1 - e_t^D) \frac{e_t^F}{1 - \theta_{t-1}} Q_t^F \quad (3.20)$$

Où :

- $(1 - e_t^D)$ est la probabilité de ne pas être remplacée par l'entrée d'une entreprise domestique ;
- $\left(1 - \frac{e_t^F}{1 - \theta_{t-1}} \right)$ est la probabilité de ne pas être rachetée par une entreprise étrangère ;
- e_t^F le nombre de nouvelles entrées d'entreprises étrangères ;
- $(1 - \theta_{t-1})$ le nombre d'entreprises intermédiaires domestiques au début de la période t ;
- Q_t^F les paiements en termes de biens échangeables reçus des investisseurs étrangers acquérant les nouvelles entreprises ; et
- $A_{t,t+1}$ le facteur d'escompte stochastique.

La condition d'optimalité de premier ordre pour l'investissement dans l'innovation est la suivante :

$$\eta^D (1 - \rho) \left(\frac{Z_t^D}{A_t} \right)^{-\rho} \frac{1}{A_t} E_t [A_{t,t+1} V_{t+1}^D] = 1 \quad (3.21)$$

Les investissements directs étrangers s'effectuent par l'acquisition d'entreprises intermédiaires par les investisseurs étrangers. Il est admis qu'il existe un nombre infini d'investisseurs étrangers pouvant acquérir des entreprises intermédiaires. Leur entrée dans l'économie comporte trois types de coûts. Premièrement, une fraction $0 < \lambda < 1$ de la valeur actuelle escomptée d'une entreprise intermédiaire détenue par les investisseurs directs étrangers. Ainsi, les ménages résidents reçoivent $Q_t^F = \lambda \frac{1}{R^F} E_t (V_{t+1}^F)$. Matsumoto (2022) assimile λ au pouvoir de négociation des ménages par rapport aux investisseurs étrangers. La valeur des entreprises intermédiaires détenue par les investisseurs étrangers est :

$$V_t^F = \pi_t^F + (1 - e_t^D) \frac{1}{R^F} E_t (V_{t+1}^F) \quad (3.22)$$

Avec R^F le taux d'intérêt d'escompte des investisseurs étrangers et $(1 - e_t^D)$ leur probabilité de survie.

Le second type de coûts est un coût d'entrée fixe ; et le troisième un coût de congestion à l'entrée qui augmente linéairement avec le nombre d'entreprises intermédiaires acquises par les non-résidents. L'entrée des investisseurs étrangers s'effectue jusqu'à ce que le profit escompté associé à leur investissement s'annule. Ainsi, l'entrée de e_t^F investisseurs directs étrangers est caractérisée par la relation ci-après :

$$A_t \chi^F \left(\frac{e_t^F}{1 - \theta_{t-1}} \right) + A_t C^F + \lambda \frac{1}{R^F} E_t (V_{t+1}^F) = \frac{1}{R^F} E_t (V_{t+1}^F) \quad (3.23)$$

Avec χ^F le coefficient de congestion et C^F le coefficient du coût fixe d'entrée des entreprises étrangères.

Agrégation des entreprises intermédiaires La part des entreprises intermédiaires détenues par les non-résidents augmente avec les entrées d'investisseurs étrangers et décroît avec les reprises par les résidents. Ainsi, l'évolution du nombre d'entreprises intermédiaires détenues par les non-résidents est spécifiée ainsi qu'il suit :

$$\theta_t = \theta_{t-1} + e_t^F - \theta_{t-1} e_t^D \quad (3.24)$$

Le bien intermédiaire composite I_t^M peut s'exprimer sous la forme analytique comme suit :

$$I_t^M = A_t L_t^T \frac{(1 + \sigma^D)^{\theta_{t-1}} (1 + \sigma^F)^{1 - \theta_{t-1}}}{(1 - \theta_{t-1}) (1 + \sigma^F) + \theta_{t-1} (1 + \sigma^D)} \quad (3.25)$$

avec L_t^T la demande de travail dans le secteur des biens intermédiaires :

$$L_t^T = \theta_{t-1} l_t(F) + (1 - \theta_{t-1}) l_t(D) \quad (3.26)$$

et la productivité agrégée A_t définie par :

$$A_t = \exp \left(\int_0^1 \ln a_t(i) di \right) \quad (3.27)$$

La dynamique de la productivité est déterminée par l'équation suivante :

$$\frac{A_{t+1}}{A_t} = (1 + g_t) = (1 + \sigma^D)^{e_t^D} (1 + \sigma^F)^{e_t^F} \quad (3.28)$$

Les producteurs de biens non échangeables

Les entreprises produisant les biens non-échangeables utilisent uniquement le facteur travail.

La production de biens échangeables est définie ainsi qu'il suit :

$$Y_t^N = A_t (L_t^N)^{1-\alpha_N} \quad (3.29)$$

où $0 < 1 - \alpha^N < 1$ est la part du facteur travail dans la production des biens non-échangeables. Le profit de l'entreprise produisant le bien non échangeable est :

$$\Pi_t^N = P_t^N A_t (L_t^N)^{1-\alpha_N} - W_t L_t^N \quad (3.30)$$

Avec P_t^N le prix relatif des biens non-échangeables par rapport aux biens échangeables et W_t le salaire unitaire supposé identique à celui du secteur des biens échangeables.

Compte tenu du fait que la loi du prix unique qui est supposée s'appliquer dans le secteur des biens échangeables, P_t^N peut être considéré comme le taux de change réel. La condition d'optimalité de premier ordre pour la demande de travail dans le secteur des biens échangeables est :

$$W_t = P_t^N A_t (1 - \alpha_N) (L_t^N)^{-\alpha_N} \quad (3.31)$$

Les ménages

Le ménage représentatif consomme les biens échangeables C_t^T et non-échangeables C_t^N . Il offre le travail L_t et investit Z_t^D unités de biens échangeables pour l'innovation. Il reçoit en compensation des revenus du travail $W_t L_t$; les profits des entreprises produisant les biens échangeables Π_t^T , non-échangeables Π_t^N et ceux des entreprises produisant les biens intermédiaires domestiques $(1 - \theta_{t-1})\pi_t^D$. Il reçoit aussi les revenus de la cession des entreprises domestiques produisant les biens intermédiaires aux investisseurs étrangers $e_t^F Q_t^F$. Son programme d'optimisation du ménage est spécifié comme suit :

$$V_0^{+\infty} = \max_{\{C_t^T, C_t^N, L_t\}} E_0 \sum_{t=0}^{+\infty} \beta^t [\ln C_t - \psi(L_t)^\omega] \quad (3.32)$$

sous contrainte :

$$C_t^T + P_t^N C_t^N + Z_t^D = W_t L_t + \Pi_t^T + \Pi_t^N + (1 - \theta_{t-1}) \pi_t^D + e_t^F Q_t^F \quad (3.33)$$

Avec :

$$C_t = \left[\gamma^{1/\varepsilon} (C_t^T)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + (1-\gamma)^{1/\varepsilon} (C_t^N)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (3.34)$$

γ est un paramètre déterminant le poids des biens échangeables dans le panier de biens de consommation

composite C_t et ε l'élasticité de substitution entre les biens échangeables et non échangeables. L'investissement optimal pour l'innovation dans les entreprises domestiques est déterminé par l'équation (3.21).

Les conditions de premier ordre du programme d'optimisation du ménage sont spécifiées ainsi qu'il suit :

$$\frac{C_t^T}{C_t^N} = \frac{\gamma}{1-\gamma} [P_t^N]^\varepsilon \quad (3.35)$$

$$\psi\omega (L_t)^{\omega-1} = \frac{W_t}{C_t} \left[\gamma \frac{C_t}{C_t^T} \right]^\frac{1}{\varepsilon} \quad (3.36)$$

L'utilité marginale de la consommation des biens échangeables λ_t est définie par :

$$\lambda_t = \frac{\gamma^{1/\varepsilon}}{C_t} \left[\frac{C_t}{C_t^T} \right]^\frac{1}{\varepsilon} \quad (3.37)$$

Le facteur d'escompte stochastique $\Lambda_{t,t+1}$ est donné par $\Lambda_{t,t+1} = \beta \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}$.

L'équation (3.35) détermine la demande de biens non échangeables, l'équation (3.37) la demande de biens échangeables et l'équation (3.36) l'offre de travail.

Le gouvernement

Le gouvernement mène une politique de gestion des réserves de change en vue d'améliorer le bien-être des ménages. La gestion des réserves de change comporte deux types d'interventions : l'accumulation des réserves de change en absence de contraintes de fonds de roulement pour les producteurs des biens échangeables, et l'appui de trésorerie à ceux-ci durant les épisodes marqués par des contraintes de trésorerie. L'accumulation des réserves s'effectue à travers un prélèvement d'une proportion τ de la production des biens échangeables Y_t^T . En ce qui concerne les appuis de trésorerie aux entreprises, il est admis que ceux-ci ne sauraient excéder les montants empruntés en cas d'absence de contraintes de trésorerie. En notant $Y_t^{T,loose}$ la production de biens échangeables en l'absence de contraintes de trésorerie, le besoin de financement de l'entreprise produisant le bien échangeable est :

$$S_t = \max \left\{ -B_t + \phi(1-\alpha) Y_t^{T,loose} - \kappa_t K_{t-1}, 0 \right\} \quad (3.38)$$

Avec $Y_t^{T,loose}$ l'offre de biens échangeables en l'absence de contraintes de fonds de roulement définie par :

$$1 = (1-\alpha-\theta) \frac{Y_t^{T,loose}}{M_t} \quad (3.39)$$

Lorsque S_t est négatif, la limite d'endettement est suffisamment élevée pour couvrir le besoin en fonds de roulement de l'entreprise productrice du bien échangeable. En revanche, lorsqu'il est négatif, le gouvernement fournit un appui de trésorerie V_t aux entreprises produisant le bien échangeable défini comme suit :

$$V_t = \min \{S_t, R^F F_{t-1}\} \quad (3.40)$$

où $R^F F_{t-1}$ est la valeur des réserves au début de la période t . La dynamique des réserves de change F_t est spécifiée ainsi qu'il suit :

$$F_t = R^F F_{t-1} + T_t - V_t \quad (3.41)$$

Avec :

$$T_t = \tau Y_t^T \quad (3.42)$$

3.3.2 Conditions d'équilibre

Afin de boucler le modèle, les conditions d'équilibre sur les marchés des biens non échangeables et du travail sont les suivantes :

$$Y_t^N = C_t^N \quad (3.43)$$

$$L_t = L_t^T + L_t^N \quad (3.44)$$

3.3.3 Discussion sur la politique de gestion des réserves de change

Dans cette section, nous reprenons la discussion de Matsumoto (2022) sur les mécanismes à travers lesquels la gestion des réserves de change impacte le bien-être social des ménages. Nous commentons tout d'abord l'externalité qui justifie la mise en place d'une stratégie de gestion active des réserves de change. Nous indiquons ensuite comment la politique de gestion des réserves de change peut corriger cette externalité, et éventuellement améliorer le bien-être social.

Externalité associée aux investissements directs étrangers

L'externalité dans le modèle découle de ce qu'une allocation accrue du travail dans le secteur des biens échangeables génère davantage de profits pour les entreprises intermédiaires, contribuant ainsi à améliorer l'attractivité de l'économie pour les investissements directs étrangers et à accélérer la croissance économique.

Dans la mesure où les agents économiques n'intègrent pas cet effet dans leur prise de décision, la demande de travail dans le secteur des biens échangeables est relativement plus faible dans l'équilibre décentralisé. Il est possible de montrer que l'équation suivante est vérifiée dans l'équilibre décentralisé :

$$u_T(t) \frac{\theta Y_t^T}{L_t^T \left(1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t}\right)} \left(\frac{((1 - \theta_{t-1})(1 + \sigma^F) + \theta_{t-1}(1 + \sigma^D))}{(1 + \sigma^D)(1 + \sigma^F)} \right) = u_N(t) \frac{\partial Y_t^N}{\partial L_t^N} \quad (3.45)$$

Avec $u_T(t)$ est l'utilité marginale de la consommation des biens échangeables et $u_N(t)$ celle des biens non échangeables.

Le terme entre parenthèses à gauche de l'équation (3.45) est une distorsion due au pouvoir de marché des entreprises intermédiaires. Il est compris entre 0 et 1. Cette équation indique que l'allocation du travail entre les secteurs des biens échangeables et non échangeables est déterminée de façon à égaliser la productivité marginale du travail dans les secteurs des biens échangeables et non échangeables. Matsumoto (2022) montre en considérant le programme du planificateur social que l'équation correspondante à (3.45) s'exprime comme suit :

$$u_T(t) \left[\frac{\theta Y_t^T}{L_t^T} \left(1 - \theta_{t-1} \frac{\sigma^F}{1 + \sigma^F} \right) + \eta_t^V \frac{\partial \pi_t^F}{\partial L_t^T} \right] = u_N(t) \frac{\partial Y_t^N}{\partial L_t^N} \quad (3.46)$$

Il existe deux différences entre l'équation (3.46) et l'équation (3.45). Tout d'abord, le premier terme entre parenthèses dans (3.46) indique que le planificateur social tient compte du fait qu'une augmentation de l'allocation du travail dans le secteur des biens échangeables augmente les revenus versés aux entreprises détenues par les non-résidents. Il estime que l'externalité associée à la hausse de la production des biens échangeables est donnée par $\eta_t^V \frac{\partial \pi_t^F}{\partial L_t^T}$ qui mesure la valeur sociale d'une augmentation marginale de L_t^T à travers l'augmentation des bénéfices des entreprises détenues par les non-résidents. Une hausse anticipée des bénéfices des entreprises non résidentes induit immédiatement une hausse des revenus issus du rachat des entreprises intermédiaires par les non-résidents, une augmentation de la productivité totale de l'économie, et une hausse de la valeur actuelle des entreprises intermédiaires détenues par les non-résidents. Plutôt que de mettre en place des subventions à l'emploi dans le secteur des biens échangeables, il suggère d'adopter une stratégie d'accumulation des réserves de change comme optimum de second rang pour adresser cette externalité.

Analyse des coûts et bénéfices de la gestion des réserves de change

L'accumulation des réserves de change dans le modèle passe par des prélèvements forfaitaires sur les revenus des entreprises exportatrices. Afin de pallier cette diminution de revenus, ces entreprises peuvent recourir

à des emprunts sur les marchés internationaux. Toutefois, la sensibilité des conditions d'emprunt à l'écart entre le niveau d'endettement et sa valeur à long terme ne leur permet pas de compenser intégralement la chute des revenus issus des prélèvements du Gouvernement. Par conséquent, l'accumulation des réserves de change a des coûts en terme de réduction des dépenses de consommation courante.

D'un autre côté, la dépréciation du taux de change réel induite par l'accumulation des réserves de change favorise une augmentation de l'offre de travail dans le secteur des biens échangeables, ce qui entraîne une amélioration de la profitabilité des entreprises produisant des biens intermédiaires, de l'innovation, de la croissance économique, et surtout des revenus futurs. De plus, la possibilité d'appuis de trésorerie durant des épisodes de crises améliore aussi leur profitabilité en cas d'occurrence des chocs défavorables. L'incidence nette de la stratégie d'accumulation des réserves de change sur le bien-être social dépend de l'arbitrage entre les coûts à court terme et les avantages de long terme, comme le souligne Korinek et Servén (2016).

3.4 Analyses quantitatives

Dans cette section, nous présentons un récapitulatif des équations du modèle à l'équilibre. Nous discutons ensuite du calibrage du modèle, et de la méthode de résolution du modèle retenue. Enfin, nous présentons et analysons les résultats. La résolution de l'état stationnaire du modèle est présentée en annexes.

3.4.1 Récapitulatif des équations du modèle à l'équilibre

Définition 1 *L'équilibre du modèle est défini par des états initiaux A_0 , $R_{-1}B_{-1}$, K_{-1} , F_{-1} , κ_{-1} , le processus stochastique $\{\varepsilon_t^\kappa\}_{t=0}^{+\infty}$ ainsi que les règles de décision du gouvernement $\{T_t, V_t\}_{t=0}^{+\infty}$ telles que :*

1. *Producteurs de biens échangeables : Étant donné les prix $\{W_t, R_t\}_{t=0}^{+\infty}$ et les politiques gouvernementales $\{T_t, V_t\}_{t=0}^{+\infty}$, $\{K_t, I_t, M_t, B_t, I_t^M, Y_t^T, \Pi_t^T, S_t, \mu_t, Y_t^{T, loose}\}_{t=0}^{+\infty}$ qui satisfont (3.8), (3.6), (3.10), (3.11), (3.25), ((3.1), (3.5), (3.38), (3.13), et (3.39) ;*
2. *Entreprises intermédiaires détenues par les non résidents : Étant donné les prix $\{W_t\}_{t=0}^{+\infty}$ et la demande des biens échangeables $\{Y_t^T\}_{t=0}^{+\infty}$, $\{l_t^F, \pi_t^F, V_t^F\}_{t=0}^{+\infty}$ qui satisfont (3.18), (3.17), et (3.22) ;*
3. *Entreprises intermédiaires domestiques : Étant donné les prix $\{W_t\}_{t=0}^{+\infty}$ et la demande des biens échangeables $\{Y_t^T\}_{t=0}^{+\infty}$, $\{l_t^D, \pi_t^D, V_t^D\}_{t=0}^{+\infty}$ qui satisfont 3.18, (3.17), et (3.20) ;*
4. *Investisseurs étrangers : $\{e_t^F, Q_t^F\}_{t=0}^{+\infty}$ qui satisfont (3.23) et $Q_t^F = \lambda \frac{E_t(V_{t+1}^F)}{R^F}$;*
5. *Producteurs de biens non échangeables : Étant donné $\{W_t, P_t^N\}_{t=0}^{+\infty}$, $\{Y_t^N, L_t^N, \Pi_t^N\}_{t=0}^{+\infty}$ qui satisfont (3.29), (3.31) et ((3.30)) ;*
6. *Ménages : Etant donné les prix $\{W_t, P_t^N\}_{t=0}^{+\infty}$, $\{C_t, C_t^T, C_t^N, L_t, Z_t^D, e_t^D, \lambda_t\}_{t=0}^{+\infty}$ qui satisfont (3.34), (3.37), (3.35), (3.36), (3.21), (3.19), et 3.33 ;*

-
7. *Réserves de change* : $\{F_t, T_t, V_t\}_{t=0}^{+\infty}$ qui satisfont (3.41), (3.40) et (3.42) ;
 8. *Variables agrégées* : $\{A_t, \theta_t, L_t^T\}_{t=0}^{+\infty}$ qui satisfont (3.28), (3.24) et 3.26 ;
 9. *Prix* : $\{W_t, P_t^N, R_t\}_{t=0}^{+\infty}$ qui satisfont (3.44), (3.43) et (3.14) ;
 10. *Crédibilité* : $\{\kappa_t\}_{t=0}^{+\infty}$ qui satisfait l'équation (3.3).

3.4.2 Calibrage et Résolution du modèle

Calibrage du modèle

La périodicité des données utilisées pour les analyses empiriques est annuelle. Le modèle comporte 26 paramètres à spécifier en vue de réaliser des simulations. A la suite de Matsumoto (2022), certains paramètres relatifs aux préférences du ménage et aux fonctions de production ont été spécifiés conformément aux valeurs standards retenues dans la littérature. Ainsi, le paramètre d'escompte temporel est fixé à $\beta = 0,96$; l'élasticité de substitution entre biens échangeables et non échangeables $\varepsilon = 0,6$; l'élasticité de l'offre de travail $\omega = 1,455$; la part des détenteurs de capitaux dans la production des biens échangeables $\alpha = 0,3$; le taux de dépréciation du capital $\delta = 0.1$ et la part des détenteurs de capitaux dans la production des biens non échangeables $\alpha_N = 0,25$.

D'autres paramètres ont été tirés du travail de Matsumoto (2022), notamment l'élasticité de la dette par rapport à l'écart des taux d'intérêt est fixée à $\psi_b = 0,0559$; le coefficient du coût d'ajustement du capital $\psi_k = 15$; le rendement brut des emprunts internationaux $\bar{R} = 1,0635$; le paramètre de concavité de la fonction d'innovation domestique $\rho = 0.5$; le coefficient du coût de congestion des investissements directs étrangers $\chi^F = 2,71$; la part de l'entreprise intermédiaire payée par les investisseurs étrangers $\lambda = 0,79$; le coût d'entrée fixe $C^F = 0,08$ et le coefficient évaluant la taille de l'innovation domestique $\sigma^D = 0.20$; le paramètre $\sigma^F = 0.22$ et $\eta^D = 0,40$. Quant au rendement brut des réserves de change, il a été fixé à $R^F = 1.01$, la moyenne des valeurs retenues par Benigno *et al.* (2022) et Matsumoto (2022).

La part des biens échangeables dans le panier de consommation de l'UMAC a été approximée par la part moyenne des importations dans le panier de consommation utilisé pour le calcul de l'indice des prix à la consommation de l'Union monétaire, soit 38,8%. Cette proportion nous a permis de dériver à partir de la valeur de ε susmentionnée $\gamma = 0,4319$. Le coefficient de la désutilité du travail $\psi = 0,78$ a été fixé de telle sorte que l'offre de travail se rapproche de 1. La part des biens intermédiaires dans la production des biens échangeables $\theta = 0,55$ a été fixé de telle sorte que le ratio des biens intermédiaires importés au PIB oscille autour de 10%. La valeur du paramètre $\bar{b} = 0,20$ a été fixée de telle sorte que les emprunts extérieurs n'excèdent pas 40% de la production des biens échangeables. Le paramètre du

besoin en fonds de roulement $\phi = 0,6$ a été calibré de telle sorte que la part le besoin de trésorerie des entreprises produisant le bien échangeable se situe en moyenne autour de 47% du PIB.

Nous avons choisi de modéliser le processus stochastique régissant le plafonnement des tirages de trésorerie par un processus autorégressif plutôt que par une chaîne de Markov à deux états comme le propose Matsumoto (2022). Bien évidemment, un processus de Markov en temps discret peut être considéré comme une approximation d'un processus autorégressif. Les économies de l'UMAC étant exportatrices de ressources naturelles, nous avons fait l'hypothèse que la persistance $\rho_\kappa = 0.96$ du processus régissant leur crédibilité est identique à celle des cours du Brent. L'espérance non conditionnelle de ce processus a été fixée à $\kappa = 1$ et l'écart-type à $\sigma_\kappa = 1$ de telle sorte qu'il est plausible d'observer la valeur $\kappa_L = 0,87$ retenue par Matsumoto (2022).

Dans le modèle de référence, le taux de prélèvement sur la production du secteur des biens échangeables en vue d'accumuler des réserves de change est fixé à $\tau = 0.01$. Cette valeur est inférieure aux taux de prélèvement pratiqués par certains États de l'UMAC sur les exportations de ressources naturelles. Au Gabon, par exemple, les taxes à l'exportation ne sont appliquées qu'au manganèse, à l'or et au bois transformé, avec des droits de sortie au taux de 3% pour le manganèse et l'or, 7,5%, 3% ou 0% pour le bois, selon le niveau de transformation. Au Cameroun, les taxes d'abattage sur les exportations de bois transformé sont de 2,5%. Le tableau ci-après récapitule les valeurs des paramètres utilisés pour mener les analyses quantitatives dans le modèle de référence.

TABLEAU 3.1 – Calibrage du Modèle de Matsumoto (2022) pour le scénario de référence

Numéro	Paramètre	Libellé	Valeur
1	α	Part des détenteurs de capitaux dans la production des biens échangeable	0,3
2	θ	Part des entreprises intermédiaires dans la production des biens échangeables	0,55
3	β	Facteur d'escompte temporel	0,96
4	δ	Taux de dépréciation du capital	0,1
5	ψ_k	Coefficient du coût d'ajustement du capital	15
6	ϕ	Coefficient du besoin en fonds de roulement	0,6
7	R	Taux de rendement des emprunts étrangers	1,0635
8	b	Seuil d'endettement cible en proportion du PIB	0,2
9	ψ_b	Sensibilité du taux d'intérêt de la dette extérieur à l'écart au seuil cible	0,0559
10	σ^D	Taille de l'innovation d'origine domestique	0,2
11	σ^F	Taille de l'innovation d'origine étrangère	0,22
12	η^D	Coefficient de la fonction d'innovation domestique	0,76
13	ρ	Paramètre de concavité de la fonction d'innovation domestique	0,5
14	λ	Part de la valeur de l'entreprise domestique payée par l'investisseur étranger	0,79
15	χ^F	Coefficient du coût de congestion	2,71
16	C^F	Coût fixe d'entrée des investisseurs étrangers	0,08
17	R^F	Rendement des réserves de change	1,01
18	α_N	Part des détenteurs des capitaux dans la production des biens non échangeables	0,25
19	ψ	Coefficient de désutilité du travail	0,78
20	ω	Élasticité de l'offre de travail	1,455
21	γ	Part des biens échangeables dans la consommation	0,4319
22	ε	Élasticité de substitution entre les biens échangeables et non échangeables	0,6
23	κ	Espérance du processus déterminant le plafond d'endettement	1
24	ρ_κ	Persistance du processus déterminant le plafond d'endettement	0,96
25	σ_κ	Écart-type du processus déterminant le plafond d'endettement	0,15
26	τ	Taux d'imposition sur la production des biens échangeables	0,01

Résolution du modèle

Le modèle sera résolu par l'algorithme de prévision parfaite ("Perfect Foresight") qui est présenté de façon détaillée en annexes. De façon simplifiée, cet algorithme repose sur l'hypothèse qu'à l'exception des chocs courants, les agents économiques sont capables de prévoir parfaitement l'avenir. En résumé, l'algorithme de prévision parfaite consiste à partir d'une situation initiale à l'instant $t = 0$ pour dériver la trajectoire de retour à l'état stationnaire à un horizon T donné. Comparativement à la méthode de la fonction d'itération de la règle de décision utilisée par Matsumoto (2022), l'algorithme de prévision parfaite est plus simple à implémenter et aboutit à une solution exacte, particulièrement pour les modèles non linéaires. Toutefois, il présente la limite de ne pas pouvoir traiter les questions relatives à l'incertitude.

En considérant l'occurrence d'un choc négatif $-\varepsilon_0^\kappa$ sur le plafond d'endettement des entreprises, nous déterminons la solution du modèle pour diverses valeurs du taux d'imposition $\tau \in (0, 1)$ à l'horizon T . Nous approximerons pour un choc négatif d'amplitude $-\varepsilon_0^\kappa$ sur le plafond d'endettement des entreprises produisant le bien échangeable, et un taux de prélèvement τ sur leurs revenus, le bien-être du ménage représentatif durant la phase de transition $W_{\tau, \varepsilon^\kappa}$ comme suit :

$$W_{\tau, \varepsilon^\kappa} = \sum_{k=0}^T \left[\ln C_k^{\tau, \varepsilon^\kappa} - \psi \left(L_k^{\tau, \varepsilon^\kappa} \right)^\omega \right] \quad (3.47)$$

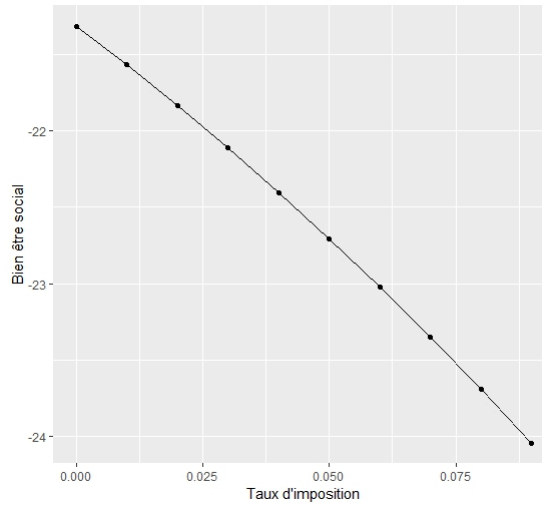
Avec : $C_k^{\tau, \varepsilon^\kappa}$ la consommation optimale et $L_k^{\tau, \varepsilon^\kappa}$ l'offre de travail du ménage optimale durant la période $k \in \{0, \dots, T\}$.

Le calcul du taux de prélèvement maximisant le bien-être du ménage représentatif, pour diverses amplitudes du choc sur le plafond d'endettement des entreprises, sera effectué. Pour une valeur donnée du choc sur le plafond d'endettement, nous analyserons également la dynamique du système. Les résultats des simulations dans cette section ont été réalisés avec le logiciel RISE développé par Junior Maih.

3.4.3 Analyse des résultats

Détermination du taux de prélèvement optimal

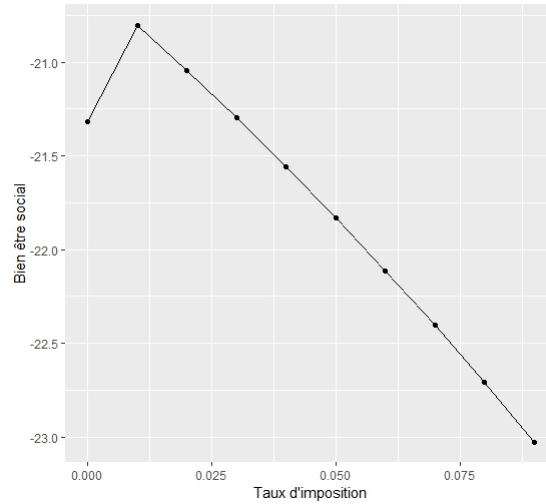
Dans cette section, nous considérons trois amplitudes de chocs négatifs sur le coefficient du plafond d'endettement des entreprises produisant les biens échangeables, à savoir $\varepsilon^{\kappa_0} \in \{4, 05; 6; 10\}$. Pour chacune de ces amplitudes, le bien-être du ménage représentatif durant la transition du déséquilibre initial vers l'état stationnaire, sur une période de retour à l'équilibre $T = 40$, a été calculé pour les taux de prélèvement $\tau \in \{0; 0, 0, 01; 0, 02; 0, 03; 0, 04; 0, 05; 0, 06; 0, 07; 0, 08; 0, 09\}$. Les résultats de ces estimations sont illustrés dans les graphiques 3.2, 3.3 et 3.4 ci-après.



GRAPHIQUE 3.2 – Taux de prélèvement sur le bien-être social pour un choc $\varepsilon_0^\kappa = -4,05$

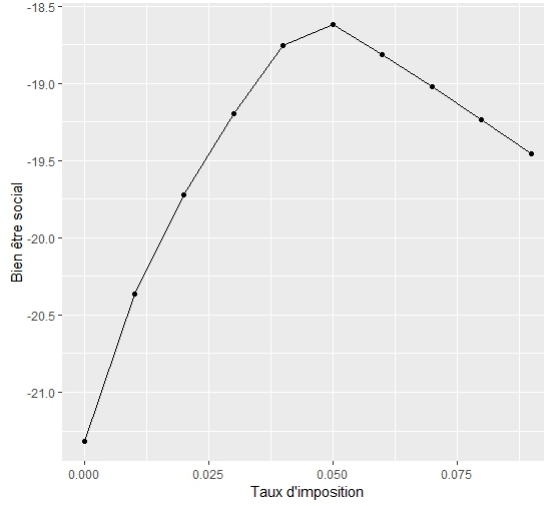
Il ressort de l'analyse des graphiques (3.2), (3.3) et (3.4) que le taux de prélèvement optimal des revenus des entreprises produisant le bien échangeable est une fonction croissante de l'amplitude du choc impactant leur crédibilité. En particulier, pour des chocs défavorables d'amplitude relativement faible, il ne serait pas pertinent d'accumuler des réserves de change. Ce résultat est cohérent avec l'hypothèse de Matsumoto (2022) selon laquelle des valeurs élevées du choc κ_t ne sont pas associées à des contraintes de trésorerie pour les entreprises productrices des biens échangeables. Par conséquent, il ne serait pas indiqué

d'implémenter une stratégie d'accumulation active des réserves de change en l'absence d'incertitudes sur la crédibilité des entreprises résidentes.



GRAPHIQUE 3.3 – Taux de prélèvement et bien-être social pour un choc $\varepsilon_0^k = -6,00$

Le taux de prélèvement optimal sur les revenus dédiés à l'accumulation des réserves de change se situe entre 1,75 % et 2 % pour un choc négatif d'amplitude égal à 6,0, et entre 4,75 % et 5,25 % pour un choc d'amplitude égale à 10. De plus, l'écart absolu entre la valeur optimale de l'indicateur de bien-être social et celle obtenue lorsque le taux d'imposition $\tau = 0$ augmente avec l'amplitude du choc, suggérant ainsi que la mise en place d'une stratégie d'accumulation des réserves de change a une incidence d'autant plus importante sur le bien-être social lorsque les chocs sur la crédibilité des entreprises exportatrices sont d'amplitudes relativement élevées. Dans ces conditions, la mise en place d'une stratégie d'accumulation des réserves de change similaire à celle suggérée par Matsumoto (2022) pourrait permettre à la BEAC de contribuer significativement à l'accélération de la croissance économique et à améliorer le bien-être social dans l'UMAC.



GRAPHIQUE 3.4 – Taux de prélèvement sur le bien être social pour un choc $\varepsilon_0^\kappa = -10,00$

Il convient de rappeler que le modèle de Matsumoto (2022) repose sur diverses hypothèses devant être satisfaites pour garantir l'impact positif d'une stratégie de gestion active des réserves de change sur la croissance économique et le bien-être social dans l'UMAC. Tout d'abord, l'existence d'un coût de congestion à l'entrée pour les investisseurs directs étrangers suppose l'existence d'un environnement attractif pour les investissements directs étrangers. Or, cette hypothèse n'est pas nécessairement satisfaite par les économies de l'UMAC qui figurent parmi les derniers du classement des États en matière de qualité du climat des affaires. En 2019, le meilleur pays de l'Union monétaire, le Cameroun figurait à la 167^{ème} place du classement Doing business de la Banque Mondiale et la République Centrafricaine, pays le moins bien classé occupait 184^{ème} place.

Une autre hypothèse importante concerne la capacité de la banque centrale à prélever une proportion des revenus des entreprises exportatrices. Dans l'UMAC, seuls les gouvernements des États membres ont le pouvoir de lever les impôts. Toutefois, les États membres de l'UMAC ont la possibilité d'instituer des taxes communautaires pour le financement des institutions de l'Union Monétaire ou pour le financement de certaines activités. En cas de besoin, la banque centrale pourrait solliciter les États afin d'obtenir l'autorisation de prélever une éventuelle taxe dédiée à l'accumulation des réserves de change.

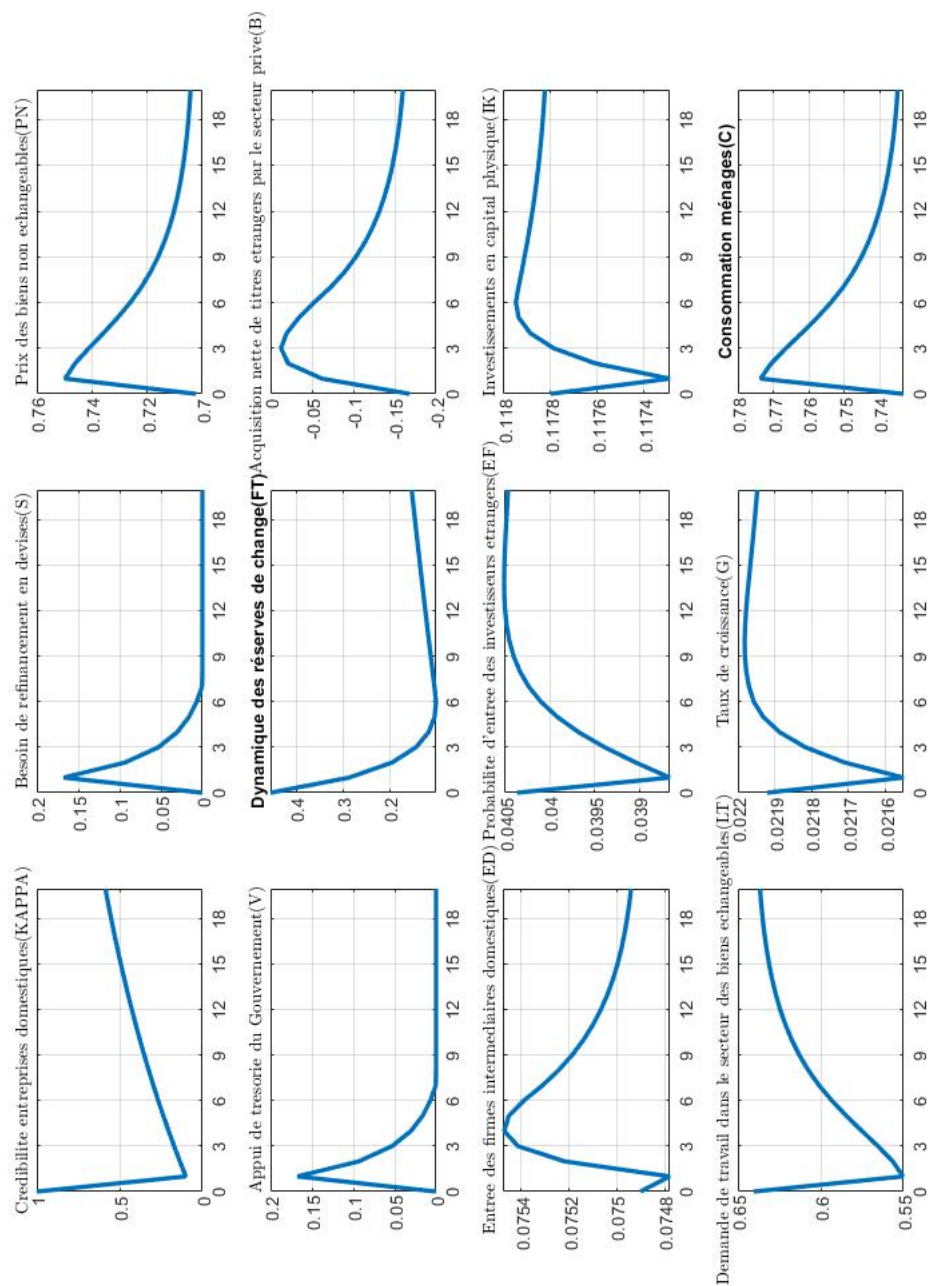
Analyse de l'incidence d'un choc négatif sur la crédibilité des entreprises produisant le bien échangeable sur la dynamique du système

Dans cette section, nous considérons le scénario de référence calibré avec les paramètres présentés dans le tableau (3.1). Partant de l'état stationnaire, nous supposons qu'il survient un choc d'amplitude $\varepsilon_0^\kappa = -6$, et nous analysons la dynamique du système en prenant comme hypothèse un retour à l'équilibre sur

un horizon de $T = 40$. Le graphique (3.5) illustre l'évolution de certaines variables du système au cours de cette période transitoire.

Un choc négatif sur le plafond d'endettement des entreprises produisant le bien échangeable entraîne une diminution de leur plafond d'endettement κ . Cela se traduit immédiatement par une augmentation du besoin en fonds de roulement en devises des entreprises produisant les biens échangeables S , ainsi qu'une réduction de leur endettement sur les marchés internationaux $-B$ par rapport à l'état stationnaire. En réaction à ce choc négatif, la banque centrale leur accorde des appuis de trésorerie V , ce qui entraîne une baisse à court terme de ses réserves de change FT .

En raison de la perte de crédibilité des entreprises produisant le bien échangeable, l'offre relative des biens échangeables diminue, ce qui devrait entraîner une dépréciation du taux de change réel (baisse de PN). Toutefois, grâce à l'appui du Gouvernement aux producteurs des biens échangeables, une appréciation immédiate du taux de change réel (hausse de PN) est observée, accompagnée d'un ralentissement de la croissance économique et d'une hausse de la consommation courante. En l'absence de chocs défavorables ultérieurs, les entreprises produisant le bien échangeables retrouvent progressivement leur crédibilité, les entreprises produisant le bien intermédiaires augmentent leurs investissements et leurs efforts d'innovation, la banque centrale reprend ses prélèvements sur les recettes d'exportations, et amélioration de la productivité est observée. Cela conduit à une accélération de la croissance économique, ainsi qu'à une dépréciation du taux de change réel (baisse de PN)



GRAPHIQUE 3.5 – Dynamique du système sur 40 années suite à un choc $\varepsilon_0^k = -6$

3.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons évalué l'opportunité de mettre en place une stratégie de gestion active des réserves de change, dédiée à l'amélioration de la productivité des entreprises dans l'UMAC. Au cours des deux dernières décennies, plusieurs travaux dans la littérature ont démontré que, dans une économie caractérisée par une mobilité imparfaite des capitaux et un secteur industriel principalement orienté vers les exportations, avec une forte capacité d'absorption des innovations internationales, l'accumulation des réserves de change peut entraîner : (i) une dépréciation du taux de change réel, (ii) une allocation accrue des facteurs vers le secteur des biens échangeables, (iii) une amélioration de la productivité des facteurs de production, et (iv) une accélération de la croissance économique.

Pour ce faire, nous avons calibré le modèle de Matsumoto (2022) avec des données de l'UMAC, afin de dériver le taux de prélèvement optimal sur les recettes d'exportations dédiées à l'accumulation des réserves de change. Nous avons dans un premier temps discuté de la pertinence des hypothèses fondamentales du cadre théorique retenu, notamment la mobilité imparfaite des capitaux et la croissance alimentée par les exportations. Nous avons justifié la validité de ces hypothèses dans l'UMAC. Ensuite, nous avons examiné le positionnement de ce travail dans la littérature existante, en mettant en avant l'originalité de l'analyse pour l'Union Monétaire et la méthode de résolution du modèle proposé. Une réflexion a également été menée sur le rôle de la politique monétaire dans la mise en œuvre des réformes structurelles.

La version du modèle de Matsumoto (2022) utilisée a intégré une légère modification du processus déterminant le plafond d'endettement des entreprises produisant le bien échangeable. Plutôt que de considérer un processus Markovien discret à deux états, nous avons retenu un processus continu et autorégressif. Le modèle a été calibré en utilisant des paramètres tirés en grande partie de la littérature empirique et en partie avec les données de l'UMAC. Il a ensuite été résolu à partir de l'algorithme de prévision parfaite ("Perfect Foresight") afin de déterminer le taux de prélèvement optimal dédié à l'accumulation des réserves de change en cas de choc défavorable affectant la crédibilité des entreprises exportatrices à un instant donné. Dans cette optique, nous avons évalué bien-être social en calculant l'utilité du ménage durant la phase de transition entre l'état initial et le retour à l'état stationnaire.

Les résultats obtenus ont indiqué qu'il n'est pas pertinent de mettre en place une stratégie d'accumulation des réserves de change lorsque les chocs négatifs affectant le coefficient déterminant le plafond d'endettement des entreprises produisant le bien échangeable sont de faible amplitude. En revanche, lorsque l'amplitude des chocs est élevée, la mise en œuvre de cette stratégie peut significativement améliorer la productivité et le bien-être social. Il a également été démontré que l'efficacité de cette stratégie augmente proportionnellement

à l'ampleur des chocs défavorables affectant la trésorerie des entreprises exportatrices.

Ce chapitre a permis de montrer que la politique de gestion active des réserves de change peut contribuer à l'amélioration de la productivité des économies de l'UMAC lorsque les chocs défavorables sur les entreprises exportatrices sont de taille relativement importante. Pour les économies de l'UMAC, particulièrement vulnérables à la chute des cours du pétrole sur les marchés mondiaux, le déploiement d'une telle stratégie pourrait aider à une transformation plus poussée des ressources naturelles, à l'augmentation des exportations nettes et la réduction de la vulnérabilité des prix domestiques aux évolutions de la conjoncture internationale. Toutefois, l'efficacité de cette stratégie reste conditionnée par la mise en œuvre de réformes structurelles susceptibles d'améliorer l'attractivité de l'UMAC pour les investissements en général, et les investissements directs étrangers en particulier. Il s'agit notamment du respect des droits de propriété des investisseurs domestiques et étrangers, du développement des infrastructures publiques et sociales, et de l'amélioration du capital humain.

Le cadre théorique retenu dans ce chapitre peut être remis en cause parce qu'il assigne à la banque centrale la capacité de prélever des taxes sur les importations. A cette critique, il peut être répondu que la BEAC a reçu mandat des autorités politiques de l'Union Monétaire pour définir et conduire les politiques monétaire et de change communes. Dans le cadre de ce mandat, la banque centrale peut retenir les instruments adéquats pour l'atteinte de ses objectifs, en collaboration avec les autorités politiques. Il convient également de noter que les autorités de l'UMAC peuvent décider de la mise en place de taxes communautaires pour permettre à la BEAC de remplir son mandat. Enfin, bien que le soutien au financement des économies peut être un objectif en conflit avec la stabilité monétaire, la BEAC pourrait éviter ces conflits en mettant à la disposition de la Banque de Développement des États de l'Afrique Centrale (BDEAC), dont elle est l'actionnaire majoritaire, des lignes de trésorerie dédiées au financement des entreprises à fort potentiel d'absorption des innovations internationales et tournées vers les exportations.

Conclusion Générale

L'analyse de la transmission et de l'impact des politiques monétaires des banques centrales a fait l'objet de nombreux travaux théoriques et empiriques. Le présent travail s'est intéressé à la politique monétaire de la BEAC. Il a analysé son impact sur les économies de l'UMAC en général, et en particulier la dynamique des prix, des réserves de change et de l'activité économique. Il a aussi discuté de réformes en vue de l'amélioration de l'efficacité de ses décisions de politique monétaire.

Dans le chapitre (1), nous avons examiné l'impact de la politique monétaire sur la stabilité monétaire de l'UMAC au cours des deux dernières décennies. Nous avons dans un premier temps présenté le cadre de politique monétaire de la BEAC, et ensuite une revue de littérature sur la relation entre la politique monétaire, l'inflation et les réserves de change. L'analyse de l'impact de la politique monétaire de la BEAC sur l'inflation dans les États membres et sur les réserves de change de l'Union Monétaire a été effectuée à partir de modèles vectoriels autorégressifs structurels.

Les résultats des estimations ont montré que la politique monétaire n'a pas d'incidence significative sur la dynamique des prix dans les États membres de l'UMAC. L'inflation y est principalement déterminée par des chocs de demande, et dans une moindre mesure, par les chocs sur les cours du pétrole. Ce résultat n'est pas du tout surprenant dans la mesure où les produits alimentaires représentent environ la moitié du panier de biens représentatif des dépenses du consommateur moyen dans chaque État membre de l'UMAC. De plus, en raison du faible niveau d'industrialisation dans l'Union Monétaire et de l'existence de mécanismes de stabilisation des prix des produits de consommation de masse mis en place par les autorités, il est logique que l'inflation y soit principalement déterminée par des facteurs non monétaires. S'agissant de l'impact de la politique monétaire sur les réserves de change, celui-ci est significatif. Néanmoins, la dynamique des réserves de change de l'UMAC est surtout déterminée par les cours du pétrole, principal produit d'exportation de l'Union Monétaire et principale branche attractive pour les investissements directs étrangers.

Au total, le chapitre (1) a démontré que la politique monétaire de la BEAC a eu une incidence limitée sur la stabilité monétaire dans l'UMAC sur la période 2000-2022. Afin de renforcer son efficacité, une réforme pouvant être mise en œuvre est l'amélioration de la capacité de transformation efficiente des ressources naturelles disponibles dans la communauté. La conduite réussie de cette réforme contribuerait à l'augmentation des exportations nettes de l'Union Monétaire et à la réduction de la sensibilité des prix à la consommation à l'inflation importée. L'implémentation de la réforme devrait requérir d'importantes dépenses en importations de biens et services, avec potentiellement un impact négatif sur la dynamique des réserves de change de l'Union Monétaire.

Cruz et Kriesler (2010) ont indiqué que la banque centrale pourrait contribuer au financement des

investissements sans augmenter les risques de crise de la balance des paiements. Pour cela, il suffirait de déterminer le niveau optimal des réserves de précaution pour couvrir les déséquilibres de la balance des paiements, et utiliser le surcroît des réserves au-dessus de ce niveau pour financer lesdits investissements. Afin de permettre à la BEAC de disposer d'un cadre théorique et empirique d'évaluation de sa capacité de financement des économies sans compromettre la stabilité externe de sa monnaie, le chapitre (2) s'est intéressé à l'estimation du niveau optimal des réserves de change de l'UMAC. Deux cadres théoriques ont été utilisés à cette fin. Le premier est le modèle de minimisation des coûts de détention des réserves de change de Keungne *et al.* (2024), qui constitue une extension du modèle de Frenkel et Jovanovic (1981) intégrant un plafond dans la stratégie de gestion des réserves de change. Le second est le modèle d'optimisation du bien-être de Drummond et Dhasmana (2008) dans lequel les réserves permettent de lisser la consommation en cas d'occurrence de chocs défavorables de la balance des paiements.

Les deux modèles ont abouti à des résultats globalement convergents sur le signe et l'amplitude de l'écart entre les niveaux observé et optimal des réserves de change de la BEAC sur toute la période 2000-2022. En particulier, le modèle de Keungne *et al.* (2024) a abouti à un niveau de réserves de change optimal de 3,38 mois d'importations des biens et services, tandis que celui de Drummond et Dhasmana (2008) l'estimait à 11,92% du PIB du secteur des biens échangeables. Ces deux estimations étaient relativement proches en termes de valeurs nominales du niveau optimal des réserves de change. Aussi, les analyses de sensibilité menées ont indiqué une relation positive entre le niveau optimal des réserves de change et la volatilité du solde global de la balance des paiements, ainsi qu'une relation négative avec le coût d'opportunité des réserves de change dans le modèle de Keungne *et al.* (2024). En outre, elles ont démontré une relation négative entre le coût d'opportunité de détention des réserves de change et leur niveau optimal déterminé avec le modèle de Drummond et Dhasmana (2008). Pour finir, les deux modèles ont suggéré que le niveau des réserves de change observé à la BEAC sur la période 2018-2022 était légèrement au-dessus des niveaux optimaux estimés. L'analyse de la décomposition du surcroît des réserves de change a montré qu'il était principalement déterminé par les emprunts financiers auprès des bailleurs de fonds internationaux. Ce constat nous a permis de conclure que sur le passé récent, la BEAC ne disposait pas de marges de manœuvre pour le financement des investissements productifs sans compromettre sa stabilité externe.

Les analyses menées dans le chapitre (2) ont montré que les économies de l'UMAC ne disposent pas de marge de manœuvre pour financer des investissements productifs à partir de leurs réserves de change. En vue d'améliorer l'efficacité de la politique monétaire de la BEAC, le chapitre (3) examine la possibilité de mettre en place une stratégie de gestion active des réserves de change pour contribuer à l'amélioration de la productivité des économies de l'UMAC. En effet, plusieurs travaux dans la littérature ont démontré que dans une situation de mobilité limitée des capitaux, la banque centrale par des prélèvements obligatoires

sur les recettes d'exportation peut piloter le taux de change réel et favoriser une réallocation des facteurs de production vers les secteurs à forte productivité. Cependant, cette politique comporte des coûts en termes de renonciation aux dépenses de consommation à court terme. Il est donc important d'arbitrer entre une consommation plus élevée à long terme et une consommation plus faible à court terme.

A cette fin, nous avons utilisé le cadre théorique développé par Matsumoto (2022). Après avoir justifié la pertinence des principales hypothèses de ce modèle pour les économies de l'UMAC, notamment la mobilité imparfaite des capitaux à l'international et le rôle central de l'innovation dans la détermination de la croissance économique, nous avons discuté de la contribution de notre travail à la littérature. Le modèle de Matsumoto (2022) a ensuite été présenté et résolu avec l'algorithme de prévision parfaite ("Perfect Foresight") pour dériver le taux de prélèvement optimal des recettes d'exportation pour l'accumulation des réserves de change dans l'Union Monétaire.

Les résultats de simulations ont permis d'aboutir à deux conclusions majeures. La première est qu'il est optimal de mettre en place une stratégie de pilotage du taux de change réel à travers des prélèvements sur les recettes d'exportation lorsque les chocs défavorables sur la trésorerie des entreprises exportatrices ont une amplitude relativement grande. En revanche, lorsque ces chocs sont de faible amplitude, il n'est pas pertinent de piloter le taux de change réel. La seconde conclusion est que lorsque la mise en place d'une stratégie de gestion active est indiquée, son impact sur le bien-être social est d'autant plus positivement corrélé à l'amplitude du choc. Ces résultats sont conditionnés par le respect de certaines hypothèses du modèle, notamment l'existence d'un environnement des affaires attractif pour les investissements domestiques et étrangers.

La mise en place d'une stratégie de gestion active des réserves de change basée sur des prélèvements obligatoires et des transferts n'est pas contraire aux dispositions régissant la coopération monétaire entre les Etats membres de l'UMAC. En effet, les autorités politiques peuvent conférer à la banque centrale commune le droit de lever des taxes communautaires afin de conduire la politique de change dans les États membres de l'UMAC. De plus, la BEAC pourrait choisir de contribuer au financement des économies de façon indirecte, à travers la Banque de Développement des États de l'Afrique Centrale dont elle est actionnaire majoritaire, ou directement à travers sa politique de financement.

Quels enseignements tirer du présent travail pour la conduite de sa politique monétaire à la BEAC ? Le chapitre (1) montre que sa politique monétaire a un impact marginal sur l'inflation et une incidence significative sur la dynamique des réserves de change dans l'UMAC entre 2000 et 2022. Concernant l'incidence marginale de la BEAC sur l'inflation, ce résultat est cohérent avec la trinité impossible.

Cette théorie suggère qu'en situation de mobilité parfaite des capitaux et de régime de change fixe, il n'est pas possible d'avoir une politique monétaire autonome. Néanmoins, en raison des accords de coopération monétaire avec la France, la BEAC n'a pas besoin d'intervenir directement sur les marchés pour garantir la crédibilité de son régime de change. De plus, elle n'est pas tenue de couvrir l'intégralité de sa base monétaire par des avoirs en devises. Dans ces conditions, il est donc possible pour la BEAC de contribuer au financement des économies de ses États membres sans augmenter sensiblement les risques de crise de liquidité internationale.

La faiblesse du canal du taux d'intérêt dans l'UMAC pourrait être liée à la faible profondeur des marchés financiers, aux asymétries d'information, à la diversification insuffisante des économies et aux insuffisances de l'environnement des affaires. La BEAC pourrait contribuer à la réduction de ces asymétries d'informations à travers la promotion de la transparence financière dans l'Union Monétaire. Grâce à la promotion de la transparence financière, elle facilitera l'optimisation de la rentabilité de l'épargne domestique, la distribution du crédit et l'allocation des ressources financières en faveur des investissements les plus productifs. A cette fin, la BEAC devrait par exemple faciliter la mise en place de centrales de bilans, de centrales de risques et de bureaux d'information sur le crédit.

Le second chapitre a proposé un modèle d'allocation des avoirs extérieurs en actifs liquides et en actifs moins liquides. Ce modèle pourrait être utilisé par les banques centrales de petites économies à régime de change fixe et vulnérables aux chocs sur la balance des transactions courantes pour déterminer leur niveau optimal de réserves internationales de précaution. La détermination du niveau optimal des réserves de change de précaution permettra de dériver le gap entre les avoirs extérieurs disponibles et le niveau optimal. Lorsque ce gap est positif, il pourrait être mobilisé par la banque centrale pour le financement des investissements visant à améliorer la productivité des économies. Dans des économies exportatrices de ressources naturelles comme celles de l'UMAC, il s'agit notamment à travers ces investissements : (i) d'approfondir la transformation locale des ressources naturelles, (ii) de diversifier les recettes d'exportations, (iii) de développer les filières agropastorales et halieutiques, (iv) d'accroître les capacités de production et moderniser les réseaux de distribution de l'énergie et (v) de promouvoir l'intégration régionale.

Dans l'UMAC en particulier, l'approfondissement de la transformation locale des économies concerne par exemple l'optimisation des capacités de raffinage des hydrocarbures dans l'Union Monétaire. A l'exception du Tchad qui couvre la quasi-totalité de la demande nationale en produits pétroliers raffinés, les autres pays producteurs de pétrole de l'Union monétaire importent une part importante de la demande nationale. L'exploitation des mines et des hydrocarbures permet à l'Union Monétaire de disposer de ressources financières pour développer diverses filières agricoles d'exportation. Il s'agit notamment du coton, du

cacao, de la banane, du caoutchouc et de la gomme arabique. Le développement de ces filières, par ailleurs fortement intensives en main d'œuvre, contribuera à l'augmentation nette des recettes d'exportation, la réduction du chômage et l'accélération de la croissance économique. Le développement des industries halieutiques permettra aussi de réduire le déficit de la balance des transactions courantes. En effet, l'UMAC est importatrice nette de poisson. L'industrialisation des économies de l'UMAC, socle de la diversification des économies, requiert aussi une forte augmentation des capacités de production et une modernisation du réseau de distribution pour attirer des industries lourdes. Enfin, le développement des infrastructures de transport et commerciales facilitera le commerce sous-régional et contribuera à la réduction nette des importations de certains produits pour lesquels l'UMAC dispose d'une offre excédant la demande, notamment le bétail.

Le dernier chapitre suggère qu'une politique de sélectivité du crédit devrait être envisagée pour accompagner le processus de diversification et de transformation structurelle des économies de l'UMAC. Cette politique devrait cibler des secteurs à fort potentiel d'absorption des innovations et capables de s'ouvrir à moyen terme à la concurrence internationale. Dans un premier temps, elle pourrait être orientée vers l'optimisation des capacités de raffinage de l'Union Monétaire. Elle permettrait ainsi de réduire considérablement la dépendance aux importations de produits pétroliers raffinés et la vulnérabilité des finances publiques aux chocs défavorables sur les termes de l'échange. Ensuite, cette politique pourrait viser le développement d'infrastructures favorisant le commerce sous-régional. A titre d'exemple, le Tchad dispose d'un cheptel parmi les plus importants d'Afrique en matière de bovins, ovins, caprins et camélins. La construction d'infrastructures de traitement, de conditionnement et de distribution de la viande devrait réduire sensiblement les importations nettes de viande bovine de l'UMAC. Enfin, la transformation et l'exportation requièrent la disponibilité d'infrastructures énergétiques et de transport. La politique devrait contribuer à moderniser et à développer les infrastructures énergétiques sous-régionales.

Bibliographie

- Acemoglu, D., Gallego, F. et Robinson, J. (2014) ; «Institutions, human capital and development» : *The annual review of economics*, **6**, p. 875–912
- Acemoglu, D., Johnson, S. et Robinson, J. A. (2001) ; «The colonial origins of comparative development : An empirical investigation» : *The American Economic Review*, **91**(5), p. 1369–1401
- Aizenman, J. et Lee, J. (2010) ; «Real exchange rate, mercantilism and the learning by doing externality» : *Pacific Economic Review*, **15**(3), p. 324–335
- Akdogan, K. (2012) ; «Foreign exchange reserves in a credit constrained economy» : *Economie Internationale*, **2**(130), p. 59–79
- Badinger, H. (2004) ; «Austria’s demand for international reserves and monetary disequilibrium : The case of a small open economy with a fixed exchange rate regime» : *Economica, New Series*, **71**(281), p. 39–55
- Banque Centrale Européenne (2001) ; *La politique monétaire de la BCE* : Banque centrale européenne
- Barro, R. J. et Sala-i Martin, X. (1997) ; «Technological diffusion, convergence, and growth» : *Journal of Economic Growth*, **2**(1), p. 1–26
- Bayarcelik, E. B. et Tasel, F. (2012) ; «Research and development : Source of economic growth» : *Procedia Social and Behavioral Sciences*, **58**, p. 744–753
- Benigno, G., Fornaro, L. et Wolf, M. (2022) ; «Reserve accumulation, growth and financial crises» : *Journal of International Economics*, **139**(103660), p. 1–38
- Berg, A. et Portillo, R. A. (2018) ; *Monetary Policy in Sub-Saharan Africa*, chapitre A Structural Analysis of the Determinants of Inflation in the CEMAC Region, (p. 419–435) : Oxford Scholarship Online
- Bianchi, J., Hatchondo, J. C. et Martinez, L. (2018) ; «International reserves and rollover risk» : *American Economic Review*, **108**(9), p. 2629–2670
- Bikai, J. L., Batoumen, H. M. et Kamga, A. L. F. (2016) ; «Déterminants de l’inflation dans la cemar : le rôle de la monnaie» : *BEAC Working Papers*, **5**
- Bikai, J. L. et Essiane, D. P.-N. (2017) ; «Politique monétaire, stabilité monétaire et croissance économique dans la cemar : une approche svar bayésienne» : *BEAC Working Papers*, (8)

-
- Bils, M. et Klenow, P. J. (2004) ; «Some evidence on the importance of sticky prices» : *Journal of Political Economy*,, **112**(5), p. 947–985
- Bindseil, U. (2004) ; *Monetary Policy Implementation Theory, Past and Present* : Oxford University Press
- Bloom, D., Canning, D., Chan, K. et Luca, D. (2014) ; «Higher education and economic growth in africa» : *International Journal of African Higher Education*, **1**(1), p. 22–57
- Bloom, D. E., Canning, D. et Sevilla, J. (2003) ; *The Demographic Dividend : A New Perspective on the Economic Consequences of Population* : RAND Corporation, 1st édition
- Borensztein, E., Jeanne, O. et Sandri, D. (2013) ; «Macro-hedging for commodity exporters» : *Journal of Development Economics*, **101**, p. 105–116
- Bose, S. (2012) ; «Inflation : Sources, challenges and policy options» : *Economic and Political Weekly*, **47**(3), p. 27–30
- Caceres, C., Poplawski-Ribeiro, M. et Tartari, D. (2012) ; «Inflation dynamics in the cemar region» : *Journal of African Economies*, **22**(2), p. 239–275
- Chansarn, S. (2010) ; «Labor productivity growth, education, health and technological progress : A cross-country analysis» : *Economic Analysis and Policy*, **40**(2), p. 249–261
- Cheng, G. (2015) ; «A growth perspective on foreign reserve accumulation» : *Macroeconomic Dynamics*, **19**, p. 1358–1379
- Coe, D. T., Helpman, E. et Hoffmaister, A. W. (1997) ; «North and south r & d spillovers» : *The Economic Journal*, **107**(440), p. 134–149
- Cottarelli, C., Griffiths, M. et Moghadam, R. (1998) ; «The non monetary determinants of inflation : a panel data study» : *IMF Working Paper*, (023), p. 1–29
- Cruz, M. et Kriesler, P. (2010) ; «International reserves, effective demand and growth» : *Review of Political Economy*, **22** :4, p. 569–587
- De Zamaróczy, M., Fleuriet, V. et Gijón, J. (2018) ; «Gestion des réserves internationales de la cemar : Une nouvelle approche à moyen terme» : *Fonds Monétaire International, Département Afrique*, (p. 1–73)
- Dooley, M. P., Folkerts-Landau, D. et Garber, P. (2003) ; «An essay on the revived Bretton Woods system» : *NBER Working Papers Series*, **9971**, p. 1–11
- Drummond, P. et Dhasmana, A. (2008) ; «Foreign reserve adequacy in sub-saharan africa» : *IMF Working Papers*, **150**, p. 1–38
- Flood, R. et Marion, N. (2001) ; «Holding international reserves in an era of high capital mobility» : *Brookings Trade Forum*, (p. 1–48)
- Frankel, J. et Romer, D. (1999) ; «Does trade cause growth?» : *American Economic Review*, **89**(3), p. 379–399
- Frenkel, J. A. (1974) ; «The demand for international reserves by developed and less-developed countries.» : *Economica*, **41**(161), p. 14–24
- Frenkel, J. A. et Jovanovic, B. (1981) ; «Optimal international reserves : A stochastic framework» : *The Economic Journal*, **91**(362), p. 507–514

-
- Friedman, M. (1970) ; «The counter-revolution in monetary theory» : *IEA Occasional Paper*, (33), p. 1–14
- Friedman, M. et Schwartz, A. J. (1963) ; *A Monetary History of the United States, 1867-1960.* : Princeton University Press
- Ghosh, A. R., OSTRY, J. D. et Tsangarides, C. G. (2016) ; «Shifting motives : Explaining the buildup in official reserves in emerging markets since the 1980s» : *IMF Economic Review*, **65**(2), p. 308–363
- Gould, D. M. et Gruben, W. C. (1996) ; «The role of intellectual property rights in economic growth» : *Journal of Development Economics*, **48**(2)
- Griliches, Z. (1992) ; «The search for r & d spillovers» : *The Scandinavian Journal of Economics*, **94**, p. 29–47
- Grossman, G. M. et Helpman, E. (1993) ; *Innovation and Growth in the Global Economy* : The MIT Press
- Grubel, H. G. (1971) ; «The demand for international reserves : A critical review of the literature» : *Journal of Economic Literature*, **9**(4), p. 1148–1166
- Gumus, E. et Celikay, F. (2015) ; «R & d expenditure and economic growth : New empirical evidence» : *Margin The Journal of Applied Economic Research*, **9**(3), p. 205–217
- Ha, J., Montiel, P. et Pedroni, P. (2019) ; «Inflation in low-income countries» : *World Bank Policy Research Working Paper*, **8934**
- Hakimi, A., Hamdi, H. et Inglesi, R. (2022) ; «To innovate or to import innovation? evidence from african countries» : *Regional Science Policy and Practice*, (12594), p. 1–16
- Haque, N. U. et Qayyum, A. (2006) ; «Inflation everywhere is a monetary phenomenon : an introductory note» : *The Pakistan Development Review*, **45**(2), p. 179–183
- Harrod, R. F. (1939) ; «An essay in dynamic theory» : *Economic Journal*, **49** (193), p. 14–33
- Heller, H. R. (1966) ; «Optimal international reserves» : *The Economic Journal*, **76**(302), p. 296–311
- Holtz-Eakin, D., Newey, W. et Rosen, H. S. (1988) ; «Estimating vector autoregressions with panel data» : *Econometrica*, **56**(6), p. 1371–1395
- Houben, A. C. F. (2000) ; *The Evolution of Monetary Policies Strategies in Europe* : Springer
- Huang, G. (1995) ; «Modelling china 's demand for international reserves» : *Applied Financial Economics*, **5**, p. 357–366
- Jeanne, O. et Rancière, R. (2011) ; «The optimal level of international reserves for emerging market countries : a new formula and some applications.» : *The Economic Journal*, **121**(555), p. 905–930
- Jeanne, O. et Sandri, D. (2020) ; «Optimal reserves in financially closed economies» : *Journal of International Money and Finance*, **104**
- Johnson, H. G. (1972) ; «The monetary approach to balance of payments theory and policy : Explanation and policy implications» : *The journal of Financial and Quantitative Analysis*, **7**(2), p. 1555–1572
- Jung, C. (1995) ; «Optimal management of international reserves» : *Journal of macroeconomics*, **17**(4), p. 601–621
- Karakotsios, A., Katrakilidis, C. et Kroupis, N. (2021) ; «The dynamic linkages between food prices and oil prices. does asymmetry matter?» : *The Journal of Economic Asymmetries*, **23**

-
- Keungne, K. L.-S. (2017) ; «Une analyse de la synchronisation des cycles dans l'union monétaire de l'afrigue centrale» : *BEAC Working Papers*, (6), p. 1–17
- Keungne, L.-S., Ngoupeyou, A. B. et Ngangue, H. (2024) ; «Optimal management of international reserves» : *Review of international economics*, (p. 1–24)
- Kinda, T. (2011) ; «Modeling inflation in chad» : *IMF Working Paper*, (57), p. 1–31
- Korinek, A. et Servén, L. (2016) ; «Undervaluation through foreign reserve accumulation : Static losses, dynamic gains» : *Journal of International Money and Finance*, **64**, p. 104–136
- Kunst, A. R. M. et Marin, D. (1989) ; «On exports and productivity : A causal analysis» : *The Review of Economics and Statistics*, **71**(4), p. 699–703
- Kydland, F. et Prescott, E. (1977) ; «Rules rather than discretion : The inconsistency of optimal plans» : *Journal of Political Economy*, **85**(3), p. 472–492
- Leiner-Killinger, N., Pérez, V. L., Stiegertand, R. et Vitale, G. (2007) ; «Structural reforms in emu and the role of monetary policy : a survey of the literature» : *European Central Bank Occasional Papers Series*, (66)
- Levy-Yeyati, E., Sturzenegger, F. et Gluzmann, P. A. (2013) ; «Fear of appreciation» : *Journal of Development Economics* **101**, (101), p. 233–247
- Magee, S. P. (1976) ; «The empirical evidence on the monetary approach to the balance of payments and exchange rates» : *The American Economic Review*, **66**(2), p. 163–170
- Mankiw, N. G. (2019) ; *Macroeconomics* : Macmillan Higher Education
- Matsumoto, H. (2022) ; «Foreign reserve accumulation, foreign direct investment, and economic growth» : *Review of Economic Dynamics*, **43**, p. 241–262
- Mauro, P. (1995) ; «Corruption and growth» : *The Quarterly Journal of Economics*, **110**(3), p. 681–712
- Mien, E. (2022) ; «Impact of oil price and oil production on inflation in the cemar» : *Resour Policy*, **79**(103010)
- Mihailov, A. et Nasir, H. (2022) ; «Sudden stops, productivity and the optimal level of international reserves for small open economies» : *Open Economies Review*, (33), p. 825–851
- Mincer, J. (1984) ; «Human capital and economic growth» : *Economics of Education Review*, **3**(3), p. 195–205
- Mishra, P. et Montiel, P. (2012) ; «How effective is monetary transmission in low-income countries ? a survey of the empirical evidence» : *IMF Working Papers*, (143), p. 1–48
- Mojon, B. et Peersman, G. (2002) ; *Monetary Policy Transmission in the Euro Area*, chapitre A VAR description of the effects of monetary policy in the individual countries of the euro area, (p. 56–74) : Cambridge University Press
- Moore, B. J. (1979) ; «The endogenous money stock» : *Journal of Post Keynesian Economics*, **2**(1), p. 49–70
- Nesset, E. (2004) ; «Exports and productivity in a small open economy : a causal analysis of aggregate norwegian data» : *Journal of Policy Modeling*, (26), p. 145–150
- Obstfeld, M., Shambaugh, J. C. et Taylor, A. M. (2010) ; «Financial stability, the trilemma and international reserves» : *American Economic Journal : Macroeconomics*, **2**(2), p. 57–94

-
- Peersman, G. et Smets, F. (2002) ; *Monetary Policy Transmission in the Euro Area*, chapitre The monetary transmission mechanism in the euro area : evidence from VAR analysis, (p. 36–55) : Cambridge University Press
- Phillips, A. W. (1958) ; «The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the united kingdom, 1861-1957» : *Economica*, **25**(100), p. 283–299
- Revelo, J. D. G. et Leveuge, G. (2022) ; «When could macroprudential and monetary policies be in conflict ?» : *Journal of Banking and Finance*, **139**(106484), p. 1–20
- Rodrik, D. (2006) ; «The social cost of foreign exchange reserves» : *International Economic Journal*
- Rodrik, D. (2008) ; «The real exchange rate and economic growth» : *Brookings Papers on Economic Activity*, **365-439**
- Romer, P. (1990) ; «Endogenous technological change» : *Journal of Political Economy*, **98**(5), p. 71–102
- Samimi, A. et Alerasoul, S. (2009) ; «R & d and economic growth : New evidence from some developing countries» : *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, **3**(4), p. 3464–3469
- Sargent, T. J. et Wallace, N. (1976) ; «Rational expectations and the theory of economic policy» : *Journal of Monetary Economics*, **2**(2), p. 169–183
- Saxegaard, M. (2006) ; «Excess liquidity and effectiveness of monetary policy : Evidence from sub-saharan africa» : *IMF Working Paper*, (115), p. 1–52
- Schumpeter, J. A. (1939) ; *Business Cycles : A theoretical, historical and statistical analysis of the Capitalist process* : McGraw Hill Book Company
- Schumpeter, J. A. (1983) ; *The Theory of Economic Development* : Transactions Publishers
- Seck, A. (2012) ; «International technology diffusion and economic growth : Explaining the spillover benefits to developing countries» : *Structural Change and Economic Dynamics*, **23**(4), p. 437–451
- Solow, R. M. (1956) ; «A contribution to the theory of economic growth» : *The Quarterly Journal of Economics*, **70**(1), p. 65–94
- The World Bank (2023) ; «Reserve management survey report : Insights into public asset management» : *techreport 4*, International Bank For Reconstruction and Development
- Veyrune, R. (2007) ; «Fixed exchange rate and the autonomy of monetary policy : the franc zone case» : *IMF Working Paper*, (34), p. 1–25
- Wijnholds, O. d. B. et Kapteyn, A. (2001) ; «Reserve adequacy in emerging market economies» : *IMF Working Papers*, **143**

Annexes

Annexes 1 : Analyses de robustesse de la relation entre politique monétaire et les prix dans l'UMAC

Dans le chapitre (1), nous avons examiné la relation entre la politique monétaire, l'activité économique et les prix dans l'UMAC à l'aide d'un modèle VAR structurel alternatif. Considérons le vecteur x_t de séries temporelles défini comme suit :

$$x_t^j = \begin{bmatrix} \Delta lbrent_t \\ \Delta lalim_t \\ \Delta lpibr_t^j \\ \Delta lprix_t^j \\ tiaot \end{bmatrix}$$

où :

- $\Delta lbrent_t$: la variation du logarithme des cours du Brent en dollars par baril durant la période t ;
- $\Delta lalim_t$: la variation du logarithme de l'indice des prix des produits alimentaires du Programme Alimentaire Mondial durant la période t ;
- $\Delta lpibr_t^j$: la variation du logarithme du Produit Intérieur Brut à prix constants du pays indicé j durant la période t ;
- $\Delta lprix_t^j$: la variation du logarithme de l'indice des prix à la consommation du pays indicé j durant la période t ;
- $tiaot$: le taux directeur de la BEAC durant la période t ; et
- $j = CM, CF, CG, GA, GQ, TD, UMAC$;²

2. Les six premiers éléments sont les codes ISO2 des États membres de l'UMAC

Le modèle VAR structurel estimé a la représentation analytique suivante :

$$x_t^j = c + A_1 x_{t-1}^j + \dots + A_p x_{t-p}^j + Q \varepsilon_t^j$$

où :

- $p \geq 1$ est le nombre de retards du modèle VAR ;
- c est un vecteur de constantes de taille 5×1 ;
- $A_1, \dots, A_p$ des matrices de paramètres de taille 5×5 ;
- ε_t^{lbrent} : le choc structurel sur les cours mondiaux du pétrole durant la période t ;
- ε_t^{lalim} : le choc structurel sur les cours mondiaux des produits alimentaires durant la période t ;
- $\varepsilon_t^{lpibr,j}$: le choc structurel d'offre dans le pays j durant la période t ;
- $\varepsilon_t^{lprix,j}$: le choc structurel de demande dans le pays j durant la période t ;
- ε_t^{tiao} : le choc structurel de politique monétaire de la BEAC durant la période t ;
- $\varepsilon_t^j \sim \mathcal{N}(0, \Sigma_j)$ avec Σ_j diagonale ; et
- Q la matrice carrée de taille 5×5 de diffusion des effets des chocs structurels

Afin de tenir compte de l'exogénéité des cours du Brent et des prix mondiaux des produits alimentaires, les matrices $A_j, j = 1, \dots, p$ ont la forme générique suivante :

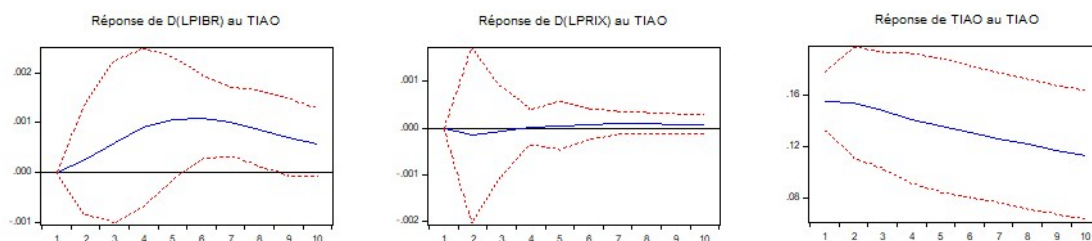
$$A_j = \begin{bmatrix} \alpha_{j,11} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \alpha_{j,21} & \alpha_{j,22} & 0 & 0 & 0 \\ \alpha_{j,31} & \alpha_{j,32} & \alpha_{j,33} & \alpha_{j,34} & \alpha_{j,35} \\ \alpha_{j,41} & \alpha_{j,42} & \alpha_{j,43} & \alpha_{j,44} & \alpha_{j,45} \\ \alpha_{j,51} & \alpha_{j,52} & \alpha_{j,53} & \alpha_{j,54} & \alpha_{j,55} \end{bmatrix}$$

Les chocs structurels sont identifiés en considérant que la matrice de diffusion instantannée des chocs structurels est triangulaire inférieure.

Impact de la politique monétaire sur l'activité et les prix de l'UMAC dans son ensemble

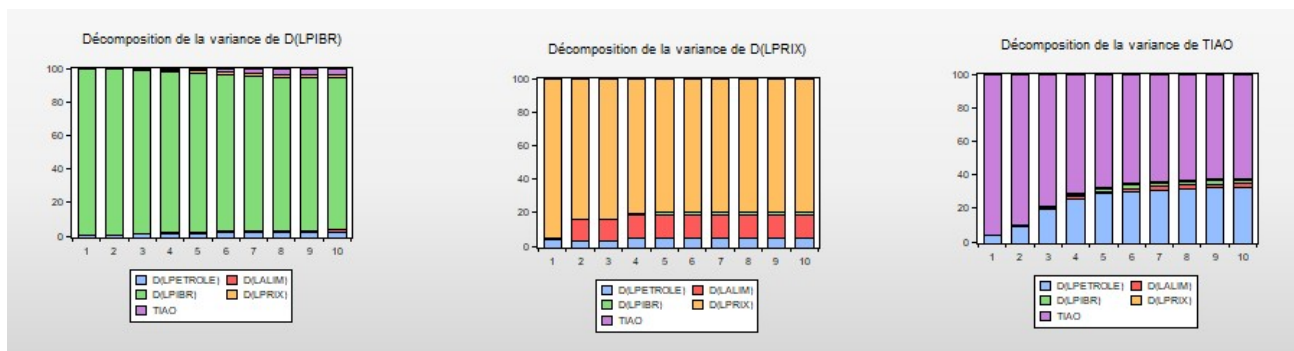
Le graphique ci-dessous présente la réponse impulsionnelle du TIAO, du taux d'inflation et du taux de croissance du PIB à prix constants à une hausse d'un écart type du choc structurel de politique

monétaire. Il suggère que les impulsions de politique monétaire n'ont pas d'incidence significative sur l'évolution de l'inflation et la croissance économique à court terme de l'UMAC. Le graphique met aussi en évidence une relation paradoxalement positive entre le resserrement de la politique monétaire et la croissance économique à court terme dans l'Union Monétaire. Les facteurs explicatifs de cette énigme pourraient être examinés dans des travaux ultérieurs.



GRAPHIQUE 3.6 – Réponses impulsives de la variation de l'activité, de l'inflation et du taux directeur au choc de politique monétaire dans l'UMAC

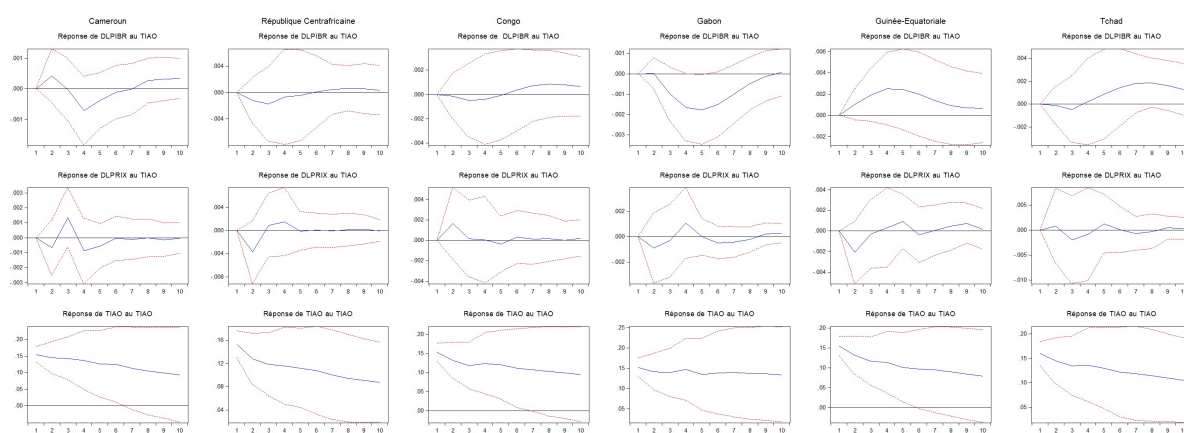
L'analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision de la croissance économique sur un horizon de 10 trimestres montre que les fluctuations de la croissance économique de l'Union Monétaire sont principalement déterminées à cet horizon par des chocs d'offre (90,6%). Sur le même horizon, les fluctuations de l'inflation sont essentiellement dues aux chocs de demande (79,2%) et aux chocs sur les prix mondiaux des produits alimentaires (14,0%). Quant à la politique monétaire, elle n'a qu'une incidence marginale à cet horizon sur la croissance économique (3,9%) et sur l'inflation (0,1%).



GRAPHIQUE 3.7 – Décomposition de la variance de l'erreur de prévision de la variation de l'activité, de l'inflation et du TIAO dans l'UMAC

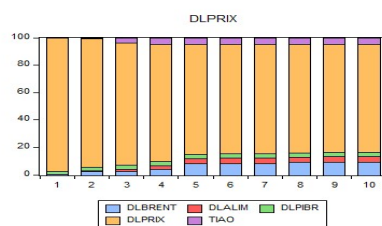
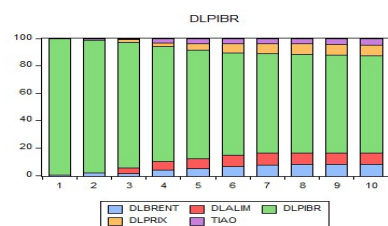
Impact de la politique monétaire sur l'activité et les prix sur les Etats membres de l'UMAC

Dans les Etats membres de l'UMAC, l'incidence d'un écart type du choc structural de politique monétaire sur l'activité et les prix n'est pas significative tel qu'illustré par le graphique ci-dessous. Toutefois, d'un point de vue qualitatif, ce graphique permet aussi de mettre en évidence les hétérogénéités en matière de transmission de la politique monétaire avec par exemple un ralentissement de la croissance économique au Gabon et une accélération en Guinée-Equatoriale à la suite d'un resserrement de la politique monétaire.

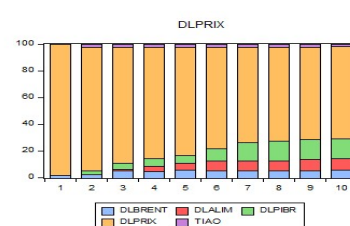
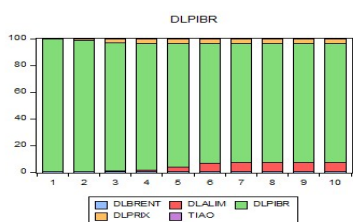


GRAPHIQUE 3.8 – Réponses impulsionnelles au choc de politique monétaire dans les Etats membres de l'UMAC

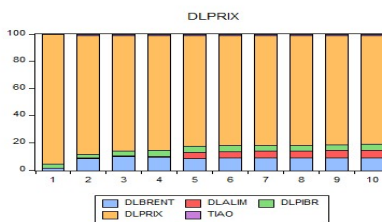
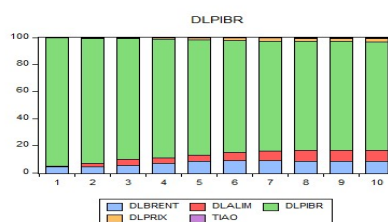
L'analyse de la décomposition de la variance de l'erreur de prévision de la croissance économique et de l'inflation sur un horizon de 10 trimestres est présentée dans le graphique ci dessous (3.9). A cet horizon, les chocs de politique monétaire contribuent à hauteur de 4,9% de la variance de l'erreur de prévision de l'inflation au Cameroun, 2,25% en République Centrafricaine, 1,3% au Congo, 1,7% au Gabon, 2,9% en Guinée-Equatoriale et 0,5% au Tchad.



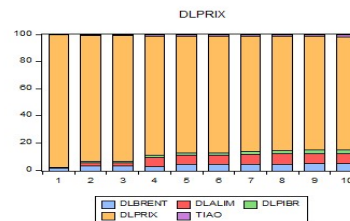
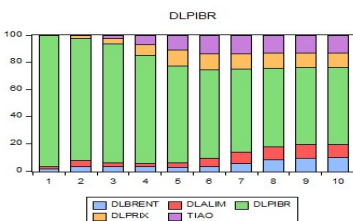
Cameroun



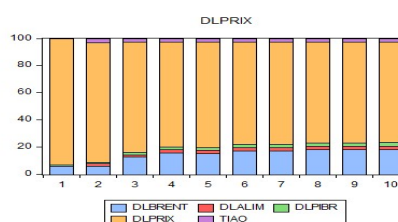
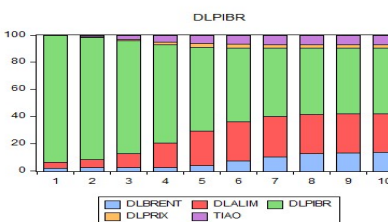
République Centrafricaine



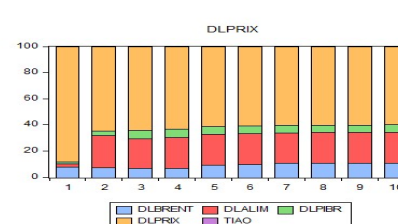
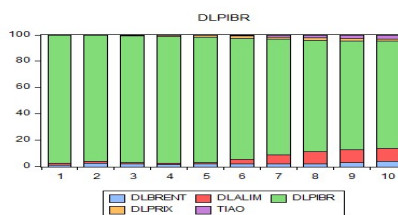
Congo



Gabon



Guinée-Equatoriale



Tchad

GRAPHIQUE 3.9 – Décompositions des variances des erreurs de prévisions de la croissance économique et de l'inflation des Etats de l'UMAC

Annexes 2 : Algorithme "Perfect Foresight"

Dans ce travail, le modèle d'équilibre général dynamique stochastique (DSGE) sera résolu en utilisant une méthode déterministe, l'algorithme "perfect foresigh". Cette section présente brièvement cet algorithme de résolution des modèles DSGE. De façon synthétique, un modèle DSGE est une équation de la forme :

$$E_t [f_\theta (x_{t+1}, x_t, x_{t-1}, \varepsilon_t)] = 0 \quad (3.48)$$

où

- x_t est un vecteur de taille n_x comportant les variables d'état et des variables de contrôle ;
- ε_t est un vecteur de taille n_ε de chocs exogènes ;
- θ est un vecteur de taille n_θ de paramètres ;
- $E_t()$ l'espérance conditionnelle à l'information à l'instant t ;
- $f()$ une fonction de dimension n_x représentant des hypothèses sur la dynamique de l'économie, les contraintes des agents et les conditions dérivées de leurs comportements d'optimisation à l'équilibre.

Une solution au modèle est une dynamique des variables x_t qui est fonction de l'information disponible jusqu'à l'instant $t - 1$ et des chocs ε_t survenant à l'instant t . Si nous considérons les solutions de la forme $x_t = T(x_{t-1}, \varepsilon_t)$, alors la solution T du modèle doit satisfaire l'équation :

$$E_t [f_\theta (T(T(x_{t-1}, \varepsilon_t), \varepsilon_{t+1}), T(x_{t-1}, \varepsilon_t), x_{t-1}, \varepsilon_t)] = 0 \quad (3.49)$$

Toutefois, il n'est pas toujours possible de dériver la forme fonctionnelle de la solution $T()$ de l'équation (3.49). Compte tenu de cette situation, l'algorithme "Perfect foresight" considère plutôt la résolution du système suivant :

$$f_\theta (x_{t+1}, x_t, x_{t-1}, \varepsilon_t) = 0 \quad \forall t \quad (3.50)$$

Le choix du système (3.50) suppose que les agents économiques ont une parfaite anticipation de l'ensemble des chocs futurs. Cette hypothèse implique que l'incertitude future n'est pas prise en compte dans la résolution du modèle. L'avantage de cette approche est qu'elle permet de dériver des solutions exactes au modèle spécifié, contrairement aux solutions stochastiques qui nécessitent en général des approximations. Formellement, la méthode consiste à résoudre, étant donné x_0 , x_{n+1} et $\{\varepsilon_t\}_{t=1}^n$ le système d'équations suivant :

$$\begin{bmatrix} f_{\theta}(x_2, x_t, x_0, \varepsilon_1) \\ \vdots \\ f_{\theta}(x_{t+1}, x_t, x_{t-1}, \varepsilon_t) \\ \vdots \\ f_{\theta}(x_{n+1}, x_n, x_{n-1}, \varepsilon_n) \end{bmatrix} = 0 \quad (3.51)$$

La solution de ce programme est $X = [x'_1, \dots, x'_t, \dots, x'_n]'$. Elle peut être dérivée numériquement sur un horizon fini. Pour les problèmes à horizon infini, la solution est approximée en faisant l'hypothèse que le système retourne à l'état stationnaire pour n suffisamment grand.

L'algorithme "Perfect Foresight" peut être généralisé aux cas où des chocs non-anticipés surviennent dans toutes les périodes. Dans ces conditions, les variables endogènes sont calculées en implémentant la solution déterministe en considérant : (i) la période précédente comme valeur initiale, (ii) l'état stationnaire comme valeur terminale, (iii) un choc aléatoire durant la période courante et (iv) aucun choc futur. Formellement, c'est le système ci-après qui est résolu :

$$\begin{bmatrix} f_{\theta}(x_2, x_t, x_0, \varepsilon_1) \\ \vdots \\ f_{\theta}(x_{t+1}, x_t, x_{t-1}, 0) \\ \vdots \\ f_{\theta}(\bar{x}, x_n, x_{n-1}, 0) \\ \vdots \end{bmatrix} = 0 \quad (3.52)$$

$$\begin{bmatrix} f_{\theta}(x_{t+1}, x_t, x_{t-1}, \varepsilon_t) \\ \vdots \\ f_{\theta}(x_{t+k}, x_{t+k-1}, x_{t+k-2}, 0) \\ \vdots \\ f_{\theta}(\bar{x}, x_n, x_{n-1}, 0) \\ \vdots \end{bmatrix} = 0$$

$$[f_{\theta}(\bar{x}, x_n, x_{n-1}, \varepsilon_n)] = 0$$

Annexes 3 : Équilibre stationnaire

Les conditions d'équilibre sont stationnarisées en divisant les variables par la productivité agrégée A_t . Dans cette section, les variables stationnarisées sont notées en minuscule et celles non stationnarisées en majuscule. On note g_t le taux de croissance de la productivité $\frac{A_{t+1}}{A_t} - 1$. La liste des équations caractérisant l'équilibre stationnaire est présentée ci-après.

Producteurs de biens échangeables

$$\lambda_t \left(1 + \psi_k \left(\frac{k_t}{k_{t-1}} (1 + g_{t-1}) - (1 + \bar{g}) \right) \right) = \beta E_t \left\{ \frac{\lambda_{t+1}}{1 + g_t} \left(1 - \delta + \alpha \frac{y_{t+1}^T}{k_t} (1 + g_t) + \left[\frac{\psi_k}{2} (1 + \bar{g}) \left(\frac{k_{t+1}}{k_t} (1 + g_t) - (1 + \bar{g}) \right) \right] \right) + \frac{\mu_{t+1} \kappa_{t+1}}{1 + g_t} \right\}$$

$$i_t^K = k_t - (1 - \delta) \frac{k_{t-1}}{1 + g_{t-1}} + \frac{\psi_k}{2} \frac{k_{t-1}}{1 + g_{t-1}} \left(\frac{k_t}{k_{t-1}} (1 + g_{t-1}) - (1 + \bar{g}) \right)^2$$

$$M_t \cdots 1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t} = (1 - \alpha - \theta) \frac{y_t^T}{m_t}$$

$$B_t \cdots \lambda_t - \mu_t = \beta R_t E_t \left(\frac{\lambda_{t+1}}{1 + g_t} \right)$$

$$L_t^T = \frac{\theta_{t-1} (1 + \sigma(D)) + (1 - \theta_{t-1}) (1 + \sigma(F))}{(1 + \sigma(D)) (1 + \sigma(F)) \left(1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t} \right) W_t} Y_t^T \cdots l_t^F(i)$$

$$i_t^M = L_t^T \frac{(1 + \sigma^D)^{\theta_{t-1}} (1 + \sigma^F)^{1 - \theta_{t-1}}}{(1 - \theta_{t-1}) (1 + \sigma^F) + \theta_{t-1} (1 + \sigma^D)}$$

$$y_t^T = \left(\frac{k_{t-1}}{1 + g_{t-1}} \right)^\alpha \left(i_t^M \right)^\theta (m_t)^{1 - \alpha - \theta}$$

$$s_t = \max \left\{ -b_t + \phi(1 - \alpha) y_t^{T, loose} - \kappa_t \frac{k_{t-1}}{1 + g_{t-1}}, 0 \right\}$$

$$\mu_t \left(\kappa_t \frac{k_{t-1}}{1 + g_{t-1}} + b_t - \phi \left[\frac{y_t^T}{1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t}} + m_t \right] + v_t \right) = 0 \quad \mu_t \geq 0$$

$$y_t^{T, loose} = \left(1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t} \right)^{1-\alpha} \left(\frac{k_{t-1}}{1 + g_{t-1}} \right)^\alpha \left(i_t^M \right)^\theta (m_t)^{1-\alpha-\theta}$$

Entreprises intermédiaires détenues par les non résidents

$$\pi_t^F = \frac{\sigma(F)}{1 + \sigma(F)} \frac{y_t^T}{1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t}} \cdots \pi_t^F(i)$$

$$v_t^F = \pi_t^F + (1 - e_t^D) \frac{1}{R^F} E_t(v_{t+1}^F (1 + g_t))$$

Entreprises intermédiaires détenues par les résidents

$$\pi_t^D = \frac{\sigma(D)}{1 + \sigma(D)} \frac{y_t^T}{1 + \phi \frac{\mu_t}{\lambda_t}}$$

$$v_t^D = \pi_t^D + (1 - e_t^D) \left(1 - \frac{e_t^F}{1 - \theta_{t-1}} \right) E_t \left[\beta \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} v_{t+1}^D \right] + (1 - e_t^D) \frac{e_t^F}{1 - \theta_{t-1}} q_t^F$$

Investissements directs étrangers

$$\chi^F \left(\frac{e_t^F}{1 - \theta_{t-1}} \right) + C^F = \frac{(1 - \lambda)}{R^F} E_t(v_{t+1}^F (1 + g_t))$$

$$q_t^F = \lambda \frac{1}{R^F} E_t(v_{t+1}^F (1 + g_t))$$

Producteurs de biens non échangeables

$$y_t^N = (L_t^N)^{1-\alpha_N}$$

$$w_t = P_t^N (1 - \alpha_N) (L_t^N)^{-\alpha_N}$$

Ménages

$$c_t = \left[\gamma^{1/\varepsilon} (c_t^T)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + (1-\gamma)^{1/\varepsilon} (c_t^N)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

$$\lambda_t = \frac{\gamma^{1/\varepsilon}}{c_t} \left[\frac{c_t}{c_t^T} \right]^{\frac{1}{\varepsilon}}$$

$$\frac{c_t^T}{c_t^N} = \frac{\gamma}{1-\gamma} [P_t^N]^\varepsilon$$

$$\psi\omega\left(L_t\right)^{\omega-1}=\frac{w_t}{c_t}\left[\gamma\frac{c_t}{c_t^T}\right]^{\frac{1}{\varepsilon}}$$

$$\eta^D\left(1-\rho\right)\left(z_t^D\right)^{-\rho}E_t\left[\beta\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t}v_{t+1}^D\right]=1$$

$$e_t^D = \eta^D \left(z_t^D \right)^{1-\rho}$$

$$c_t^T + z_t^D = y_t^T - i_t^K - \theta_{t-1} \pi_t^F - m_t - b_t + R_{t-1} \frac{b_{t-1}}{1 + g_{t-1}} - t_t + v_t + e_t^F q_t^F$$

Réserves de change

$$v_t = min\left\{s_t, R^F \frac{f_{t-1}}{1 + g_{t-1}}\right\}$$

$$t_t = \tau y_t^T$$

$$f_t = R^F \frac{f_{t-1}}{1 + g_{t-1}} + t_t - v_t$$

Variables agrégées :

$$\theta_t = \theta_{t-1} + e_t^F - \theta_{t-1} e_t^D$$

$$(1 + g_t) = (1 + \sigma^D)^{e_t^D} (1 + \sigma^F)^{e_t^F}$$

$$gdp_t = y_t^T - m_t + p_t^N y_t^N$$

Prix :

$$y_t^N = c_t^N$$

$$L_t = L_t^T + L_t^N$$

$$R_t = \bar{R} + \psi_B \left(\exp \left(-\frac{b_t}{gdp_t} - \bar{b} \right) - 1 \right)$$

Crédibilité

$$\kappa_t = (1 - \rho_\kappa) \kappa + \rho_\kappa \kappa_{t-1} + \varepsilon_t^\kappa$$

L'équilibre stationnaire est caractérisé par 35 variables endogènes suivantes pour $t \geq 0$:

1. k_t ;
2. i_t^K ;
3. m_t ;
4. b_t ;
5. i_t^M ;
6. y_t^T ;
7. s_t ;
8. μ_t ;

-
9. y_t^{loose} ;
 10. π_t^F ;
 11. v_t^F ;
 12. π_t^D ;
 13. v_t^D ;
 14. e_t^F ;
 15. q_t^F ;
 16. y_t^N ;
 17. w_t ;
 18. c_t ;
 19. c_t^T ;
 20. c_t^N ;
 21. L_t ;
 22. z_t^D ;
 23. e_t^D ;
 24. λ_t ;
 25. v_t ;
 26. t_t ;
 27. f_t ;
 28. θ_t ;
 29. g_t ;
 30. gdp_t ;
 31. y_t^N ;
 32. P_t^N ;
 33. w_t ;
 34. R_t ;
 35. κ_t

Il est aussi défini par les 35 équations ci-dessus, les valeurs initiales des variables d'état $\frac{k_{-1}}{(1+g_{-1})}$, $\frac{R_{-1}b_{-1}}{(1+g_{-1})}$, θ_{-1} , κ_{-1} , $\frac{f_{-1}}{(1+g_{-1})}$ et le processus stochastique $\{\varepsilon_t^\kappa\}_{t=0}^{+\infty}$.

Léo-Spencer KEUNGNE KOUOTANG

Essais sur le rôle de la politique monétaire de la BEAC dans le développement économique de l'UMAC

Résumé :

L'objectif de ce travail est d'examiner l'efficacité de la politique monétaire de la BEAC, et de discuter des réformes à mettre en place pour renforcer son efficacité. Le premier chapitre analyse l'impact de la politique monétaire sur l'inflation des Etats membres, et les réserves de change de l'Union Monétaire de l'Afrique Centrale (UMAC) à l'aide de modèles vectoriels autorégressifs structurels. Les résultats obtenus montrent que sur la période 2000-2022, la politique monétaire de la BEAC n'a pas d'incidence significative sur la dynamique des prix de ses Etats membres. En revanche, elle a une incidence significative sur la dynamique des réserves de change sur la période 2008-2023.

Le deuxième chapitre s'intéresse à la détermination du niveau optimal des réserves de précaution de l'UMAC. Deux modèles sont utilisés : (i) le modèle d'optimisation des coûts de détention des réserves de Keungne et al (2024), et le modèle d'optimisation du bien-être social de Drummond et Dhasmana (2008). Ces deux modèles indiquent que sur la période 2000-2022, la BEAC ne disposerait pas de suffisamment de réserves de change pour financer les investissements productifs sans compromettre la stabilité externe de sa monnaie.

Le troisième chapitre examine la possibilité de mettre en place à la BEAC une stratégie d'accumulation des réserves de change visant à améliorer la productivité des économies de l'UMAC afin de renforcer l'efficacité de sa politique monétaire à l'aide du modèle de Matsumoto (2022). Les résultats obtenus à partir du modèle calibré sur des données de l'UMAC et résolu à partir de l'algorithme de prévoyance parfaite "Perfect Foresight" suggèrent que la mise en place de cette stratégie dépend de l'amplitude des chocs adverses sur la trésorerie internationale des agents économiques résidents.

Mots clés : politique monétaire, BEAC, UMAC, croissance économique, taux de change réel

Essays on the role of BEAC monetary policy in the economic development of UMAC

Abstract :

The aim of this dissertation is to examine the effectiveness of the BEAC's monetary policy and to discuss the reforms that need to be implemented to strengthen its effectiveness. The first chapter analyzes the impact of monetary policy on inflation in the member states, and the foreign exchange reserves of the Central African Monetary Union (UMAC) using structural vector auto-regressive models. Our results show that during the period 2000-2022, BEAC's monetary policy has no significant impact on the price dynamics of its member states. However, it has a significant impact on the dynamics of foreign exchange reserves of the Monetary Union.

The second chapter focuses on determining the optimal level of precautionary reserves for CEMAC. Two models are used: (i) reserves holding costs precautionary model of Keungne and al (2024) and (ii) the social welfare optimization model of Drummond and Dhasmana (2008). Both models lead to the conclusion that during the period 2000-2022, BEAC does not have enough foreign exchange reserves to finance productive investments without compromising external stability.

The third chapter examines the possibility of implementing a foreign exchange reserve accumulation strategy aimed at improving the productivity of UMAC economies in order to strengthen the effectiveness of its monetary policy using the model developed by Matsumoto (2022). Empirical results of the model calibrated using UMAC data and solved using the perfect foresight algorithm indicate that the implementation of this strategy depends on the magnitude of adverse shocks on the international liquidity of residents of the monetary union.

Keywords : monetary policy, BEAC, UMAC, economic growth, real exchange rate

