

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

TEST EMPIRIQUE SUR L'EFFICACITÉ DES INTERVENTIONS DES
BANQUES CENTRALES SUR LES MARCHÉS DE CHANGE : UNE
APPLICATION AUX BANQUES CENTRALES CANADIENNE ET SUISSE

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN ÉCONOMIQUE

PAR
EDEM KWAMI ABBUY

AOUT 2016

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et ma reconnaissance à mes directeurs de mémoire, Douglas Hodgson et Alain Paquet pour l'encadrement sans faille qu'ils ont assuré tout au long de la rédaction de ce mémoire. Leurs conseils, leur attention ont été déterminants dans la rédaction de ce mémoire.

J'exprime mes vifs remerciements à mes parents pour leurs efforts déployés tout au long de mes études afin que je puisse étudier dans les meilleures conditions possibles, à ma soeur Inès pour son soutien durant mes études (Tu es simplement formidable).

Mes remerciements à mes amis Mamane, Serges, Oscar, Hamidou, Martinien et Touré.

Merci à tous.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX	vii
RÉSUMÉ	viii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
REVUE DE LITTÉRATURE	9
1.1 Les motivations et les différents canaux d'intervention	11
1.1.1 Les opérations stérilisées et les opérations non stérilisées	12
1.1.2 Interventions discrétionnaires et non discrétionnaires	17
1.1.3 Les canaux de transmission des interventions	18
1.1.3.1 Le canal de l'équilibre de portefeuille	19
1.1.3.2 La théorie des anticipations ou canal de signalisation	20
1.1.3.3 Le canal de l'influence concertée	25
1.1.3.4 Le canal de la microstructure	26
1.1.4 Le problème d'endogénéité des interventions	28
1.1.5 La problématique de la fréquence des données	29
CHAPITRE II	
LES DONNÉES	32
2.1 Modèle de base	33
2.2 Description des séries	34
2.2.1 Les interventions monétaires	34
2.2.2 Le taux de change dollar canadien/dollar américain	36
2.2.3 Le taux de change franc suisse/dollar américain	36

2.2.4	Le taux de croissance du produit intérieur brut réel	36
2.2.5	Le taux d'intérêt de court terme	37
2.2.6	Le taux d'inflation	38
2.2.7	La balance commerciale	39
2.2.8	Le marché boursier	39
2.2.9	Cours mondial des produits énergétiques	40
CHAPITRE III		
	MÉTHODOLOGIE	41
3.1	Cadre théorique du modèle économétrique	41
3.1.1	Modèle d'impact des interventions canadiennes.	42
3.1.2	Modèle d'impact des interventions suisses.	44
3.1.3	Approche économétrique	45
3.1.3.1	Test d'endogénéité	47
3.1.3.2	Test de stabilité de Chow	47
3.1.3.3	Test d'hétéroscédasticité	48
3.1.3.4	Test de Ramsey Reset	48
3.1.3.5	Test de normalité des erreurs	48
3.1.3.6	Test de validité des instruments	49
CHAPITRE IV		
	PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS	50
4.1	Résultats empiriques pour le Canada	50
4.1.1	Test d'endogénéité	50
4.1.2	Test de spécification	50
4.1.3	Efficacité des interventions	51
4.1.4	Validité des instruments	55
4.2	Résultats empiriques pour la Suisse	56
4.2.1	Test d'endogénéité	56

4.2.2	Test de spécification	56
4.2.3	Efficacité des interventions	57
	CONCLUSION	61
	ANNEXE A	
	DONNÉES : SOURCES ET STATISTIQUES DESCRIPTIVES	63
	ANNEXE B	
	RÉSULTATS DES ESTIMATIONS SUR LE CANADA	70
	ANNEXE C	
	RÉSULTATS DES ESTIMATIONS SUR LA SUISSE	71
	RÉFÉRENCES	72

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
A.1 Taux de change canadien et suisse	66
A.2 Réserves officielles internationales	66
A.3 Taux de croissance économique	66
A.4 Différentiel du taux d'intérêt	67
A.5 Différentiel du taux d'inflation	67
A.6 Balance commerciale	67
A.7 Indices boursiers S&P 500 et S&P/TSX	68
A.8 Indice boursier S&P 500 et SMI	68
A.9 Prix des produits énergétiques	68

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
A.1 Sources des données canadiennes	63
A.2 Sources des données helvétiques	64
A.3 Statistiques descriptives des données canadiennes	65
A.4 Statistiques descriptives des données suisses	65
A.5 Résultats du test de Dickey-Fuller augmenté sur les données canadiennes	69
A.6 Résultats du test de Dickey-Fuller augmenté sur les données suisses	69
B.1 Résultats des estimations du modèle canadien	70
C.1 Résultats des estimations du modèle suisse	71

RÉSUMÉ

Les interventions des banques centrales sur le marché des changes ont suscité un réel intérêt de recherche économique au cours des dernières décennies. Il s'agit d'un sujet qui fait couler beaucoup d'encre à la suite de fortes fluctuations de plusieurs devises vis-à-vis du dollar américain. Le Canada et la Suisse, deux petites économies ouvertes ont vu leurs devises locales, le dollar canadien et le franc suisse, souffrir de fortes fluctuations par rapport au dollar américain. La Banque du Canada (BoC) et la Banque Nationale Suisse (BNS) sont donc parfois intervenues pour stabiliser leur taux de change par rapport au dollar américain. Cette étude s'inscrit dans cette dynamique en évaluant l'efficacité des interventions sur la variation du niveau du dollar canadien et du franc suisse par rapport au dollar américain. Une équation de comportement du taux de change est ainsi estimée. La méthodologie retenue est celle des variables instrumentales en raison de l'endogénéité entre la volatilité du taux de change et les interventions captées par les réserves officielles interventionnelles des deux banques centrales. Les principaux résultats de l'étude suggèrent une efficacité des interventions monétaires de la Banque du Canada (BoC) et de la Banque Nationale Suisse (BNS) sur le marché des changes pour stabiliser le dollar canadien et le franc suisse. Toutefois, l'efficacité semble plus grande du côté de la Banque Nationale Suisse où les interventions sont plus stabilisatrices du franc suisse que pour la Banque du Canada dont les interventions quoique efficaces, demeurent faibles en intensité.

Mots-clés : volatilité, taux de change, réserves internationales, endogénéité.

INTRODUCTION

Les mutations monétaires profondes qu'a connues l'économie mondiale ces dernières années ont conduit des experts et des cambistes à reconsidérer les opinions concernant les interventions des autorités monétaires sur le marché des changes. Depuis l'instauration du Système de Bretton Woods où les taux de change étaient fixes mais ajustables, les interventions sur le marché des changes n'avaient pour but que de maintenir le taux de change à l'intérieur de marges prédéfinies. L'objectif était d'éviter des mouvements déraisonnables excédant la mesure ordinaire de variation des taux de change qui étaient alors attribués aux taux flottants et de prévenir des dépréciations concurrentielles, tout en disposant d'une flexibilité suffisante pour s'adapter à tout déséquilibre fondamental. Mais l'effondrement du Système de Bretton Woods en 1973 allait changer la donne.

Dans le système actuel, les taux de change des principales monnaies, à l'instar du dollar américain, de l'euro ou encore du yen, fluctuent au gré des forces du marché et donc accusent une certaine volatilité à court terme et, occasionnellement, des variations prononcées à moyen terme. D'autres économies ouvertes industrialisées de taille moyenne, à l'instar du Canada, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande ou encore de la Suisse, ont aussi opté pour un régime de taux flottants¹ déterminés par le marché. Cependant, des variations prononcées et déraisonnables du niveau du taux de change des devises locales par rapport à d'autres devises comme le dollar américain ont vu la plupart des autorités monétaires intervenir sur le marché des changes. Le caractère déraisonnable des mouvements du taux de change des devises s'explique par les fluctuations désordonnées et excédant la mesure ordinaire de variation de celles-ci par rapport à leur valeurs cibles. Dès lors, l'analyse des interventions des banques centrales sur le marché des changes va susciter un nouvel intérêt de recherche économique. Les mouvements excessifs des taux de

1. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2000/fra/pdf/file02f.pdf>

change ont depuis les années 80 été l'objet d'une attention particulière de la plupart des autorités monétaires internationales. Les mouvements volatiles des taux de change constatés sur les marchés de change ont constitué récemment l'une des préoccupations du G20² réuni en avril 2015 où la volatilité des changes a été qualifiée de défi pour l'économie mondiale.

Historiquement, la préoccupation de la volatilité des cours des devises sur les marchés des changes s'est matérialisée par les accords de Plaza³ en 1985 qui prévoyait une coordination étroite entre les banques centrales en particulier par des interventions directes et concertées sur le marché des changes en réponses aux déviations prononcées des taux de change par rapport à leurs niveaux cibles. Ces derniers mois, des politiques monétaires largement inattendues ont retenu l'attention des marchés financiers mondiaux. Dans un contexte de tensions croissantes sur les taux de change⁴, un grand nombre de banques centrales ont adopté de nouvelles mesures dans les économies avancées comme dans les économies de marché émergentes pour soutenir leurs devises locales.

Pour preuve, après l'introduction de l'euro comme monnaie unique européenne en janvier 1999 et sa dépréciation immédiate et persistante contre le dollar américain, une intervention concertée entre les pays industrialisés s'est opérée en septembre 2000 pour soutenir l'euro. Plus récemment, les 11 et 12 août 2015, la Chine a procédé à deux reprises à l'abaissement du taux de référence du yuan face au dollar soit la plus grosse dévaluation depuis 2005. La Banque centrale chinoise (PBoC) a abaissé le taux de change à 6,3306 yuans pour un dollar contre 6,2298 yuans le jour précédent. Cette valeur est le taux-pivot autour duquel le yuan

2. Le G20 est un groupe composé de dix-neuf pays et de l'Union européenne dont les ministres, les chefs des banques centrales et les chefs d'États se réunissent régulièrement. Il vise à favoriser la concertation internationale, en intégrant le principe d'un dialogue élargi tenant compte du poids économique croissant pris par un certain nombre de pays.

3. Les accords du Plaza sont un accord sur les taux de change signé en 1985 entre les États-Unis, le Japon, l'Allemagne, le Royaume-Uni et la France, historiquement connu sous le vocable de G5 afin de mener des politiques communes de stabilisation des taux de change, par intervention coordonnée sur le marché des changes.

4. http://www.bis.org/publ/arpdf/ar2015_fr.pdf

est autorisé à fluctuer afin d'enrayer le ralentissement de l'économie chinoise. Ce sont autant d'éléments qui remettent en lumière les interventions des différentes autorités monétaires sur le marché de changes à des fins de soutien aux différentes économies concernées.

Taylor et Sarno (2001) définissent une intervention officielle sur le marché des changes par l'action de la banque centrale à acheter ou à vendre des devises, en général contre sa propre monnaie, dans le but d'influer sur le taux de change. Pour renverser une tendance baissière prononcée du cours de sa monnaie, la banque centrale se trouve à acheter sur le marché des changes sa propre monnaie contre d'autres devises. L'intuition étant de stimuler la demande de la devise locale sur le marché et de provoquer une hausse du cours de sa devise. Afin d'éviter que l'opération n'entraîne une réduction de l'offre de monnaie domestique et n'occasionne une pénurie de devises locales susceptible de faire monter les taux d'intérêt domestiques, la banque centrale stérilise ses achats en injectant un montant équivalent de devises locales dans le système financier. Inversement, si elle désire ralentir la vitesse d'appréciation de sa monnaie, elle vend sa monnaie provenant de sa propre trésorerie en échange d'autres devises. Elle se trouve ainsi à accroître l'offre de sa monnaie sur le marché des changes ce qui ralentit l'appréciation. Pour stériliser l'effet de ces ventes elle retire le même montant de devises locales du système financier⁵. Ces interventions monétaires sont jugées efficaces si elles parviennent à modifier la trajectoire du taux de change vers la direction souhaitée des interventions et à stabiliser le taux de change autour de sa valeur cible.

S'il existe une littérature empirique substantielle sur l'estimation des politiques de réponse des autorités monétaires quant aux déviations des taux de change par rapport à leurs valeurs cibles, elle demeure néanmoins loin de fournir un consensus sur l'impact et l'efficacité des interventions des autorités monétaires sur les mouvements du taux de change. Ce manque de consensus trouve partiellement sa justification dans le fait que la littérature empirique sur l'intervention sur le marché de change a été handicapée à la fois par le manque de données sur les

5. http://www.banqueducanada.ca/wp-content/uploads/2010/11/interventions_marche_changes.pdf

interventions et la motivation précise qui déclenche une intervention. L'efficacité des interventions a été fortement débattue avec des conclusions mitigées. En général, il semble d'ailleurs y avoir un écart entre les opinions des banques centrales et les résultats des travaux empiriques. Cet écart d'opinion trouve sa justification d'une part dans le fait que les données sur les interventions restent peu accessibles et d'autre part sur le choix des critères d'efficacité des interventions. En effet, la plupart des travaux scientifiques portant les interventions monétaires jugent les interventions efficaces si elles modifient la trajectoire de la variation du niveau du taux de change vers la direction souhaitée des interventions.

D'une part, des travaux soutiennent la thèse de l'efficacité des interventions sur les marchés de change. Selon la Banque des Règlements Internationaux⁶ (2015), 70 % des banques centrales jugent efficaces leurs interventions sur le marché des changes entre 2005-2012. Leurs interventions consistaient essentiellement à corriger les désalignements du taux de change par rapport à sa cible et à remédier aux déséquilibres du marché causés par les phénomènes de bulles spéculatives. Rappelons que cette cible est généralement implicite et souvent connue uniquement par la banque centrale. Au Canada par exemple, le gouvernement fédéral et la Banque du Canada ne visent aucune valeur cible pour le taux de change. Au nombre de ces travaux, s'inscrit l'étude de Vitale (2003) qui, en s'inspirant d'un modèle simple sur la politique monétaire en économie ouverte, étudia comment les interventions sur le marché des changes peuvent être utilisées comme un signal des objectifs des autorités monétaires. Il conclut que les interventions sur le marché de change en soutien à une monnaie enrayent les déséquilibres du marché des changes. Dans un sondage effectué auprès des différentes autorités monétaires, Neely (2001) révèle que la plupart des banques centrales jugent efficaces leurs interventions sur le marché des changes. Selon les résultats de l'enquête de Neely (2001), 47 % des répondants affirmaient que les interventions sur les marchés de change visent à enrayer les épisodes de grande volatilité qui se produisent sur le court terme. Pour 22 % des répondants, l'objectif des interventions est de corriger les imperfections qui naissent sur le marché des changes. Les taux de change

6. http://www.bis.org/publ/arpdf/ar2015_fr.pdf

doivent refléter les données économiques fondamentales des économies. Lorsqu'ils ne reflètent pas pleinement l'information disponible sur les économies, il naît des imperfections sur le marché. Pour le reste des répondants, les raisons des interventions ne doivent pas être spécifiques. Inversement, une panoplie de travaux sur les interventions des banques centrales suggère que les interventions directes sur le marché des changes sont généralement soit inefficaces, car anticipées par les marchés (Beattie, 1999), soit une source de volatilité supplémentaire (Beine, 2002).

Au Canada, le problème de la volatilité de la devise locale par rapport aux devises étrangères des principaux partenaires économiques ne se pose pas autrement. En effet, le taux de change entre les dollars canadien et américain est d'un grand intérêt et d'une grande importance pour le Canada. Il est alors plausible que ce taux ait été l'objet d'une surveillance étroite et ait été influencé par la Banque du Canada. Quelques travaux se sont intéressés à l'intervention de la Banque du Canada sur le marché des changes (par exemple, Fatum, 2005 ; Hodgson, 2011). Toutefois, aucun consensus ne se dégage ni sur l'approche méthodologique des interventions, ni sur l'efficacité des interventions de la Banque du Canada. Hodgson (2011) a développé des modèles d'intervention de la Banque du Canada sur les marchés de devises étrangères à l'aide d'un système d'équations non-linéaires simultanées. En utilisant comme données des interventions, les variations mensuelles des réserves internationales, il a testé, sur la période 1953-2006, la présence d'intervention de la Banque du Canada sur le marché de change relativement à la devise américaine. Les résultats des tests révèlent une absence d'intervention après 1998. Rogers et Siklos (2003) analysèrent les interventions des banques centrales canadienne et australienne sur les marchés de change en utilisant des données quotidiennes entre 1989-1998. Les deux banques centrales interviennent en réponse à une volatilité des taux de change et de l'incertitude. La volatilité des taux de change est captée par la volatilité implicite des options de contrats à terme en devises étrangères. Leurs travaux concluent sur une inefficacité des interventions des banques centrales quoique la volatilité ait été légèrement réduite. Fatum (2005) va renchérir les travaux de Rogers et Siklos (2003) en analysant les effets de l'intervention de la Banque du Canada pour le taux de change CAD/USD en utilisant les données

quotidiennes entre janvier 1995 et septembre 1998. En utilisant une méthodologie d'étude de cas et différents critères d'efficacité, les mouvements du taux de change CAD/USD entre 1 à 10 jours après les périodes d'intervention sont étudiés. Ses travaux révèlent que les interventions de la Banque du Canada sont systématiquement associées à un lissage du taux de change CAD/USD. Cependant, les interventions de la Banque du Canada n'ont pas réussi à réduire la volatilité du taux de change CAD/USD.

D'après Menkhoff (2010), plusieurs raisons importantes militent en faveur de l'étude des interventions des autorités monétaires sur les marchés des changes : premièrement, on assiste à des interventions fréquentes en faveur de certaines devises comme le yen et le yuan. Deuxièmement, les interventions des autorités monétaires sont d'une importance non diminuée pour de nombreuses devises qui ne sont pas totalement flexibles.

Comparativement aux travaux de Rogers et Siklos (2003) portant sur le Canada et l'Australie desquels nous nous inspirons, la problématique de notre étude cible à la fois le Canada et la Suisse. Ainsi, nous interrogeons-nous sur l'efficacité des interventions des autorités monétaires de ces deux économies en faveur de leurs devises locales. Les interventions des autorités monétaires en particulier dans les petites économies ouvertes comme le Canada et la Suisse sont-elles efficaces? Quel est le degré d'impact et d'efficacité de l'intervention des autorités monétaires canadienne et suisse sur le niveau des changes et leur volatilité ?

Historiquement, les économies canadienne et helvétique présentent des ressemblances et des divergences d'un point de vue économique et monétaire. Primo, ces pays se présentent comme des économies industrialisées ouvertes de petite taille. Leurs activités prises individuellement n'ont pas d'influence sur le niveau d'activité mondial. Deuxio, ces économies commercent avec de multiples partenaires et sont tributaires pour leurs exportations de leurs taux de changes. Tertio, on note que ces deux économies ont ciblé l'inflation dans la formulation de leur politique monétaire sur une période débutant en février 1991 au Canada et janvier 2000 en Suisse. La Banque du Canada vise à maintenir l'inflation à 2 %, soit au point médian d'une fourchette cible allant de 1 à 3 % alors que la banque centrale suisse

table sur une cible d'inflation de moins de 2 % même si elle ne considère pas la poursuite d'une cible d'inflation comme l'objectif de son régime de politique monétaire. Quarto, les devises des deux pays sont considérées comme étant assez sensibles à des facteurs tels que le taux d'intérêt et des écarts d'inflation vis-à-vis des États-Unis (Rogers et Siklos, 2003). Toutefois, le choix de ces pays ne réside pas seulement dans leurs points communs mais aussi dans leurs divergences de politique monétaire.

Avant septembre 1998, le Canada avait pour politique d'intervenir systématiquement sur le marché des changes afin de contrer de façon automatique les fortes pressions à la hausse ou à la baisse qui s'exerçaient sur le dollar canadien. La politique fut changée en septembre 1998, car on estimait alors que les interventions visant à contrer les mouvements causés par des changements dans les fondamentaux du taux de change étaient inefficaces. Le Canada a donc maintenant pour politique d'intervenir sur le marché des changes de façon discrétionnaire, plutôt que systématique, et seulement dans des circonstances exceptionnelles. Toutefois, la Banque du Canada ne vise aucun niveau particulier pour le taux de change⁷.

La Banque Nationale Suisse est réputée à l'inverse de son homologue canadienne pour être l'une des banques centrales les plus interventionnistes au monde. Elle est par ailleurs la seule parmi les grandes banques centrales à publier les données de ses interventions sur le marché de changes depuis le début des années 2000 contrairement aux habitudes de la Banque du Canada.

Une autre différence importante réside dans le fait que l'économie canadienne est fortement associée à l'exploitation de ses ressources naturelles. Or, il est bien reconnu que les mouvements du taux de change de la devise canadienne sont fortement liés aux variations du prix relatif des matières premières, dont celui du pétrole. Ce qui n'est pas le cas de la Suisse dont l'économie dépend essentiellement de ses exportations de biens et services technologiques.

7. http://www.banqueducanada.ca/wp-content/uploads/2010/11/interventions_marche_changes.pdf

Le présent travail vise à étudier l'impact et l'efficacité des interventions des autorités monétaires sur les taux de change dans deux petites économies ouvertes : le Canada et la Suisse. Son objectif est d'évaluer l'efficacité de leurs interventions sur le marché des changes. Pour évaluer empiriquement l'efficacité des interventions de ces deux banques centrales, la méthodologie adoptée s'inspire de celle développée par Taylor et Sarno (2001), Rogers et Siklos (2003), Adler et Mora (2011) et de Hodgson (2011). Le besoin d'analyse plus précis de l'effet des interventions sur les taux de change nécessiterait l'utilisation des données à forte fréquence comme les données intra-journalières sur les interventions qui favoriseraient une meilleure identification de l'impact des interventions (Menkhoff, 2010) mais elles demeurent toutefois handicapées par leur rareté ou leur non disponibilité en temps réel. Par exemple, la plupart des banques centrales à l'instar de la Banque du Canada ne disposent pas de données intra-journalières sur de longue période ou encore ne publient que rarement les données intra-journalières de leurs interventions (Adler et Mora, 2011). Toutefois, des études comme celle de Taylor et Sarno (2001) ou de Rogers et Siklos (2003) ont le mérite de relever l'impact des interventions des banques centrales sur le taux de change à partir des données à faible fréquence (fréquence mensuelle et trimestrielle). Selon Blanchard et al. (2015), les données à faible fréquence seraient plus appropriées pour étudier les effets macroéconomiques des interventions. Nous utiliserons des données trimestrielles pour évaluer l'efficacité des interventions et analyser la pertinence des données trimestrielles comparativement aux données à forte fréquence intra-journalière.

Le reste du texte est organisé comme suit. Le premier chapitre présente la revue de littérature tant sur les différentes approches d'intervention que sur les canaux de transmission de l'impact des interventions. Le chapitre 2 présente les données utilisées. Le chapitre 3 traite de la méthodologie utilisée. Enfin, le chapitre 4 présente l'analyse des résultats. La dernière section conclut.

CHAPITRE I

REVUE DE LITTÉRATURE

Les interventions sur le marché des changes ont longtemps été perçues comme une option de politique controversée pour les banques centrales. D'après les pessimistes, la politique des interventions est non seulement inefficace pour influencer le niveau du taux de change mais aussi source de volatilité supplémentaire pour le taux de change. A l'opposé, les tenants des interventions soutiennent que les interventions peuvent influer sur le niveau du taux de change et peuvent également corriger les déséquilibres ou distorsions du marché des changes en réduisant ainsi la volatilité. Enfin, d'autres études soutiennent que les interventions sont sans conséquence, ne touchant ni le niveau, ni la volatilité des taux de change.

Le Fonds Monétaire International (1997) fournit à ses pays membres trois principes directeurs pour conduire leur politique d'intervention sur le marché des changes. Premièrement, les pays ne doivent pas manipuler les taux de change dans le but de favoriser l'équilibre de la balance des paiements ou pour chercher à tirer injustement un avantage concurrentiel sur d'autres pays. Deuxièmement, les pays doivent intervenir pour corriger les imperfections de marché nées des fluctuations prononcées sur le marché des changes. En effet, les taux de change doivent refléter les données économiques fondamentales des économies. Lorsqu'ils reflètent partiellement l'information disponible sur les économies, il naît des imperfections. Enfin, en intervenant sur un taux de change, un pays doit tenir compte de l'intérêt et de l'importance de ce taux de change pour ses partenaires. Ces principes supposent implicitement que la politique d'intervention peut effectivement influencer les taux de change, et soutiennent explicitement que les pays devraient se servir de la politique d'intervention pour réduire la volatilité des taux de change

(Dominguez, 1999).

Avec l'introduction du régime de taux de change flottant, l'utilisation et l'efficacité des interventions sur le marché des changes a été un sujet assez controversé. Les banques centrales se sont engagées par moments dans des interventions fréquentes et, à d'autres moments, ont adopté une approche de laissez-faire du taux de change. Mais les disparités de politiques entre les banques centrales au fil des années, peuvent en partie être attribuées à l'absence d'accord sur l'efficacité des interventions des banques centrales (Kearns et Rigobon, 2005). Deux questions clés se dégagent : les interventions de change sont-elles efficaces, et si elles le sont, à travers quels canaux ? La littérature empirique à propos des interventions des banques centrales sur le marché des changes a connu une croissance rapide au cours des dernières années due en partie à l'accessibilité aux données sur les interventions longtemps restées confidentielles. Les banques centrales décident d'intervenir sur le marché des changes pour diverses raisons avec des mécanismes différents. Toutefois, on en sait très peu sur les canaux de transmission des interventions monétaires et sur les mécanismes d'intervention des autorités.

Dans un régime de taux de change fixe, la banque centrale s'arroge la prérogative de fixer la valeur du taux de change tout en ayant la possibilité de changer cette valeur si elle la souhaite¹. Par contre si le pays opère dans un régime de change flexible ou avec une marge de flottaison, il est probable que la banque centrale intervienne et souvent dans l'optique de corriger les déséquilibres causés par la volatilité des taux de changes. Quant aux mécanismes ou styles d'intervention, il résulte dans la plupart des cas des combinaisons : interventions publiques *versus* interventions secrètes, interventions stérilisées *versus* interventions non stérilisées. Parfois, les banques centrales révèlent d'avance leur désir d'intervenir dans l'optique d'influencer les taux de change à suivre une direction spécifique. Ainsi, pour bien comprendre les raisons qui expliquent les interventions sur le marché

1. En fixant la valeur du taux de change, la banque centrale doit conformément poursuivre une politique monétaire qui est cohérente et compatible avec ladite valeur. Dans le cas contraire, le régime de taux de change fixe serait non crédible et les actions des agents économiques domestiques et étrangers forceraient l'abandon du régime de taux de change fixe ou, à tout le moins, que la banque centrale revoit la valeur à laquelle le taux de change est fixé.

des changes et l'efficacité des interventions, il nous paraît judicieux et important de dresser un portrait de la littérature sur les motivations des interventions d'une banque centrale, les mécanismes d'intervention mais aussi sur les canaux de transmission de l'effet des interventions.

1.1 Les motivations et les différents canaux d'intervention

Des raisons officielles poussent les autorités monétaires à intervenir essentiellement sur les marchés de changes. Selon Adler et Mora (2011), les réelles motivations d'intervention peuvent être résumées au fait que les banques centrales cherchent à influencer le niveau du taux de change, affecter la vitesse d'appréciation ou de dépréciation d'une monnaie, contenir la volatilité du taux de change, accroître les réserves à des fins de précaution ou encore pour des raisons spécifiques.

Pour Chutasripanich et Yetman (2015), les réelles intentions des autorités monétaires sur le marché des changes peuvent être regroupées en quatre principaux arguments :

1. Assurer le lissage du taux de change ou le principe de « *leaning against the wind* ». Selon Chutasripanich et Yetman (2015) et selon les récents résultats de l'étude de la Banque des Règlements Internationaux (2015), la raison commune avancée par les banques centrales pour justifier leurs interventions sur le marché de change est d'atténuer la volatilité du taux de change et de lisser le sentier du taux de change.
2. Réduire le désalignement du taux de change : cette motivation est cruciale pour les autorités monétaires non seulement en raison des problèmes financiers causés par les déséquilibres liés à la volatilité du marché de change mais aussi aux conséquences macroéconomiques qu'engendre le désalignement des taux de change.
3. Accumuler les réserves de change : selon Adler et Mora (2011), 50 % des interventions des banques centrales sur le marché des changes entre 2004-2010 étaient motivées au moins en partie par le désir d'accumuler des réserves. Cette intention est souvent guidée par l'instinct de précaution des banques centrales. Cette

politique fut adoptée par les autorités monétaires chiliennes, mexicaines et sud-africaines qui ont clairement spécifié leur intention de se constituer des réserves de change (Basu *et al.*, 2013).

4. Assurer de la liquidité : les banques centrales interviennent aussi sur le marché des changes pour assurer de la liquidité adéquate sur le marché dans le but de faciliter un fonctionnement efficient du marché et d'éviter le stress financier. Selon la Banque des Règlements Internationaux² (2013), durant la crise financière de 2008, plus de la moitié des principales banques centrales sont intervenues pour injecter de la liquidité sur le marché des changes.

1.1.1 Les opérations stérilisées et les opérations non stérilisées

La littérature économique sur les styles d'intervention des autorités monétaires opposent essentiellement deux mécanismes différents. On distingue les interventions stérilisées de la banque centrale et les opérations non stérilisées. Le recours à l'une ou à l'autre dépend à la fois des priorités en politique monétaire de chaque pays mais aussi de leurs probables effets sur le marché de change.

Selon Adler et Mora (2011), les interventions officielles sont définies comme stérilisées lorsque les autorités simultanément, ou avec un très court temps de latence, compensent les effets d'un changement dans les avoirs officiels en actifs étrangers sur la base monétaire domestique. Si la devise locale fait face à une tendance baissière prononcée de sa valeur, la banque centrale se trouve à acheter sa propre monnaie sur le marché des changes contre d'autres devises. Toutefois, afin d'éviter que l'opération n'entraîne une réduction de l'offre de monnaie domestique et n'occasionne une pénurie de devises locales susceptible de faire monter les taux d'intérêt domestiques, la banque centrale stérilise ses achats en injectant un montant équivalent de devises locales dans le système financier. Si, par contre, la banque centrale lutte contre une vitesse d'appréciation de sa monnaie, elle se retrouve à vendre sa monnaie provenant de sa propre trésorerie en échange d'autres devises. Elle se trouve ainsi à accroître l'offre de sa monnaie sur le marché des changes ce qui ralentit l'appréciation. De manière analogue, pour compenser l'effet de ces

2. http://www.bis.org/publ/arpdf/ar2013_fr.pdf

ventes, elle retire le même montant de devises locales du système financier.

A l’opposé, les interventions sont dites non stérilisées, lorsque la banque centrale achète ou vend sa propre devise de manière à lisser le sentier du taux de change sans recourir à des compensations de devises locales sur le marché domestique. Se faisant, l’intervention non stérilisée affecte directement l’offre monétaire via des changements dans le stock de la base monétaire qui, à son tour, induit des changements dans les agrégats monétaires. Ceci peut se répercuter sur les taux d’intérêt, les anticipations du marché notamment sur le taux d’inflation et finalement le taux de change (Taylor et Sarno, 2001).

Taylor et Sarno (2001) discutent une représentation stylisée de la base monétaire d’une économie à la suite des interventions stérilisées. La base monétaire d’une économie prend en compte la monnaie en circulation et les dépôts auprès des banques. La valeur nette de la richesse des autorités financières (NW) comprend les surplus de dépenses accumulées, les intérêts nets accumulés et les gains en capital des avoirs en actifs domestiques et étrangers.

L’équation est donnée par :

$$M = NFA + (NDA - NW) = NFA + DC, \quad (1.1)$$

où DC représente les avoirs nets en actifs domestiques ($DC = (NDA - NW)$), soit le stock de crédit domestique fourni par les autorités monétaires. NDA et NFA représentent respectivement les avoirs d’actifs domestiques et les avoirs d’actifs étrangers, M représente la base monétaire. Si les interventions des autorités monétaires sont non-stérilisées, les interventions non-stérilisées modifient M à travers un changement dans les avoirs d’actifs étrangers (NFA) plutôt que par un changement dans les avoirs d’actifs domestiques (NDA).

Si par contre, les interventions sont stérilisées, alors le crédit domestique se trouve modifié de sorte que :

$$\Delta DC = -\Delta NFA. \quad (1.2)$$

Dans ce cas,

$$\Delta M = -\Delta NFA + \Delta DC = 0, \quad (1.3)$$

où Δ mesure la variation de stock. Si les interventions sont stérilisées, les effets sur la base monétaire de la variation des avoirs d'actifs étrangers sont en fait décalés. Ainsi, les effets de la variation dans les avoirs nets d'actifs domestiques sont tels que :

$$\Delta NDA = -\Delta NFA. \quad (1.4)$$

Selon Dominguez (2003), l'approche monétaire pour la détermination du taux de change soutient que les interventions non stérilisées ont une incidence sur le niveau du taux de change en proportion de la variation de l'offre relative de monnaie nationale et étrangère.

Les travaux empiriques réalisés sur l'efficacité de chacun de ses mécanismes d'intervention donnent des résultats différents. En effet, selon Egert et Komarek (2006), bien qu'il soit largement admis que les interventions non stérilisées exercent un impact efficace sur le taux de change via les changements dans l'offre domestique de monnaie, la preuve empirique est plutôt mitigée en ce qui concerne l'efficacité des interventions stérilisées dans les pays industrialisés de l'OCDE. En se référant à la littérature, on observe que l'efficacité des interventions stérilisées est très controversée et remise en cause. Ceci recentre le débat sur l'efficacité des interventions dans le marché des changes en regard des interventions stérilisées.

Aguilar et Nydahl (2000) se sont intéressés aux interventions stérilisées de la banque centrale suédoise sur les taux de change entre 1993 et 1996. Pour modéliser la volatilité du taux de change de la devise suédoise vis-à-vis du dollar, ils utilisent à la fois une approche GARCH et un modèle de volatilité implicite à partir des options sur devises. Leurs résultats révèlent que les interventions stérilisées ont un impact faible, voire limité sur le taux de change.

Morana et Beltratti (2000) se sont intéressés à l'évaluation des effets des interventions stérilisées des banques centrales sur le marché des changes pour la période allant de 1992 à 1995 avec des données à haute fréquence. Ils adoptent comme approche méthodologique un modèle qui décompose en parties non-stationnaire et stationnaire la volatilité du taux de change dollar/deutsch mark. Leurs résultats révèlent que les interventions ne sont pas particulièrement efficaces. Les mouve-

ments des taux de change suivent le sentier souhaité pour environ seulement 50 % du temps, accompagné de hausse substantielle de la volatilité.

Dominguez (2003) examina les effets d'interventions stérilisées des autorités monétaires des États-Unis, de l'Allemagne et du Japon sur le taux de change dollar/deutsch mark et la volatilité du taux de change dollar/yen sur la période 1977-1994. Ses travaux suggèrent que les opérations d'intervention augmentent au contraire la volatilité des taux de change.

Rogers et Siklos (2003) vont renforcer la thèse de l'inefficacité des interventions stérilisées en montrant dans le cas du Canada et de l'Australie que les interventions stérilisées des deux banques centrales sont largement inefficaces et constituent une source supplémentaire de volatilité sur le marché des changes. Fatum (2005) analysa les effets de l'intervention de la Banque du Canada sur le taux de change CAD/USD pour la période allant de janvier 1995 à septembre 1998. Il conclut que la Banque du Canada n'a pas réussi à réduire la volatilité du taux de change et l'impact de ses interventions stérilisées est très faible sur la volatilité du taux de change. Par ailleurs, il trouve que les effets de l'intervention se sont affaiblis lors de l'ajustement des co-mouvements des effets de change contre le dollar.

A l'inverse, quelques études relèvent le mérite de l'efficacité des interventions stérilisées. Ramaswamy et Samiei (2000) utilisent des données quotidiennes sur la période 1995-1999 en estimant un modèle prospectif simple du taux de change pour montrer que les interventions de change ont dans l'ensemble des effets faibles mais persistants sur le taux de change yen-dollar. Leurs résultats montrent que contrairement aux idées reçues, des interventions coordonnées c'est-à-dire des interventions communes menées par entente entre les banques centrales ont une plus grande probabilité de succès sur la volatilité du taux de change. Park (2008) examine les principales caractéristiques des interventions de change quotidiennes sur le dollar US par rapport au dollar australien par la Banque de réserve d'Australie pour la période 1983-1997. Il trouve une corrélation positive contemporaine entre la direction de l'intervention, la moyenne et la variance conditionnelle des rendements des taux de change. Ses résultats suggèrent que des grandes et durables interventions ont une influence stabilisatrice dans le marché des changes. Sans ces

interventions, le marché aurait été exposé à plus de volatilité.

En utilisant un modèle intégrant la relation endogène entre les taux de change et les interventions des banques centrales australienne et japonaise, Kearns et Rigobon (2005) ont montré comment un changement dans la politique de la banque centrale peut être utilisé comme une hypothèse d'identification des interventions. L'estimation à partir de la méthode des moments généralisés (GMM) sur des données quotidiennes de l'Australie et le Japon, révèlent que l'achat de 100 millions \$ US par la banque centrale australienne a apprécié le dollar australien de 1,3 à 1,8 %, mais de seulement 0,2 % pour le yen. Leurs travaux confirment que les deux banques centrales réduisent la volatilité des cours de leurs devises respectives. D'autres auteurs, par contre, ont obtenu des résultats assez ambigus.

Dominguez (1999) analysa à l'aide d'une approche GARCH pour diverses spécifications avec des données quotidiennes, l'impact des interventions stérilisées sur la volatilité des taux de change. Il trouva que le signe de l'impact des interventions varie à travers le temps. Les interventions sont stabilisatrices pour une période et déstabilisatrices pour une autre.

Chutasripanich et Yetman (2015) ont évalué l'efficacité des interventions stérilisées des autorités monétaires en se référant à cinq critères : la stabilisation du taux de change, la réduction des déséquilibres des comptes courants, la réduction de la spéculation, la minimisation de la volatilité des réserves et la limitation des coûts d'intervention. Globalement, aucune stratégie dominante ne fut trouvée pour les interventions. Les interventions qui réduisent la volatilité des taux de change par exemple, réduisent également les risques de spéculation, mais elles engendrent la création d'une boucle rétroactive devenant ainsi potentiellement une source accrue de spéculation. Ils trouvent par ailleurs que les coûts d'intervention sont particulièrement élevés lorsque les mouvements des taux de change sont influencés par des chocs de taux d'intérêt. Ils soutiennent donc que les banques centrales suivent une gamme de stratégies différentes lorsqu'elles interviennent dans les taux de change.

1.1.2 Interventions discrétionnaires et non discrétionnaires

Les moyens d'intervention des banques centrales sur les marchés de change reposent sur un certain nombre de facteurs et de dimensions. Les interventions des banques centrales peuvent être basées sur des règles ou elles peuvent être discrétionnaires. La littérature économique est assez contrastée entre des travaux qui soutiennent l'efficacité des interventions basées sur des règles et des travaux qui soutiennent l'efficacité des interventions discrétionnaires. Se faisant, aucun consensus ne se dégage sur la primauté d'une stratégie sur l'autre.

Selon Canales-Kriljenko (2003), les banques centrales ont besoin d'une certaine marge de discrétion pour déterminer quand intervenir et le montant des interventions. La discrétion a l'avantage de permettre à la banque centrale de s'adapter aux conditions du marché et de pouvoir disposer des stratégies.

Selon Kim *et al.* (2000), les interventions discrétionnaires accroissent généralement la volatilité conditionnelle, mais restent sans effets significatifs sur la moyenne conditionnelle des taux de change à moins que la discrétion occasionne une politique d'interventions plutôt erratiques, entraînant alors encore plus d'incertitude et de volatilité (Dominguez, 1999).

Selon Basu et Varoudakis (2013), la motivation pour l'accumulation des réserves de change qui dicte parfois l'intervention des banques centrales sur le marché des changes peut être évitée si les banques centrales adoptent un plan stratégique pour leurs interventions.

En utilisant les données à forte fréquence des interventions stérilisées de la Banque du Canada, King et Fatum (2005) ont relevé que les interventions basées sur la discrétion ne bénéficient pas d'une meilleure efficacité que celles fondées sur les règles. Des approches par la théorie des jeux furent aussi adoptées par quelques économistes (Taylor et Sarno, 2001). Il s'agit de modèles qui analysent les interactions entre la banque centrale et les spéculateurs privés rationnels sur le marché des changes en réponse à un choc. La banque centrale souhaiterait contrebalancer les effets d'un choc sur le taux de change et le stabiliser. Compte tenu du fait que le niveau des interventions n'est pas significatif par rapport au niveau des

transactions sur le marché des changes de façon quotidienne, la banque centrale est incitée à intervenir secrètement afin de surprendre les spéculateurs privés et augmenter l'efficacité de son intervention. Les spéculateurs rationnels anticipent toutefois un niveau élevé des interventions et ainsi le résultat final du jeu serait la création des biais d'intervention sur le marché des changes.

A l'inverse, d'autres travaux précurseurs semblent favoriser une approche basée sur l'efficacité de la discrétion. King (2003) pense que les interventions discrétionnaires des banques centrales ont une meilleure chance d'être efficaces si les banques centrales désirent réduire la volatilité de leur taux de change à court terme. Selon Canales-Kriljenko (2003), l'efficacité des interventions des banques centrales dictées par une règle spécifique peut s'avérer limitée. D'après Kim *et al.* (2000), le secret peut constituer une stratégie mixte qui empêche les agents de discerner les effets de l'intervention des autres facteurs du marché qui influencent aussi le taux de change. Par ailleurs, avec une intervention discrétionnaire, les acteurs du marché ont du mal à évaluer le stock d'actifs en devises à la banque centrale. La discrétion permet ainsi donc à la banque centrale d'être la seule à apprécier sa capacité d'intervention sur le marché à partir de la composition de ses réserves. En intervenant discrètement, elle peut espérer rétablir l'ordre sur le marché. Ces raisons selon Kim *et al.* (2000) plaident en faveur de l'efficacité des interventions discrétionnaires.

En somme, il se dégage de la littérature de la difficulté à évaluer et à comparer la capacité et l'impact des interventions du fait que la motivation et la justification des interventions ne sont possiblement pas les mêmes entre les pays ou pour différentes périodes dans un même pays.

1.1.3 Les canaux de transmission des interventions

La question centrale de toute intervention sur le marché des changes est de savoir si la banque centrale est en mesure d'influencer le marché des changes dans sa globalité. À ce propos, des travaux réalisés avec des données à haute fréquence fournissent des résultats intéressants. D'abord, les interventions orientent le taux de change dans la direction désirée au moins pour un horizon quotidien. Deuxièmement, les interventions amplifient la volatilité sur le court terme si elles sont

considérées comme révélant de l'information. Toutefois, elles peuvent réduire la volatilité à moyen terme. Enfin, les interventions sont plus efficaces si elles obéissent à certaines conditions comme la coordination entre les banques centrales (Menkhoff, 2010). Toutefois, l'impact des interventions ne saurait se faire sans des canaux appropriés pour favoriser leur efficacité. En effet, la littérature sur les interventions met en évidence plusieurs canaux d'influence sur le marché des changes. Taylor et Sarno (2001), Canales-Kriljenko (2003) ou encore Adler et Mora (2011) identifient quatre principaux canaux de transmission des effets des interventions découlant des interventions stérilisées : le canal de l'équilibre de portefeuille, les anticipations ou canal de signalisation, le canal de la microstructure et le canal de l'influence concertée.

1.1.3.1 Le canal de l'équilibre de portefeuille

D'après Chutasripanich et Yetman (2015), dans les économies où les marchés financiers sont relativement peu ouverts sur les actifs étrangers, la substituabilité entre les actifs domestiques et les actifs étrangers est faible. Dans ce cas, si la banque centrale se positionne comme un acteur majeur du marché et influence l'offre ou la demande d'actifs financiers par le biais de ses activités sur les marchés financiers, elle est susceptible d'entraîner d'autres participants du marché à rééquilibrer leurs portefeuilles d'actifs.

En effet, les interventions stérilisées modifient à la fois l'offre relative des actifs étrangers et domestiques. Si les détenteurs d'actifs sont riscophobes, ils ne sont pas indifférents à la composition de leurs portefeuilles du fait que les actifs domestiques et étrangers ne sont pas des substituts parfaits. Dans cette situation, les investisseurs vont procéder à une allocation de leurs portefeuilles dans l'optique de préserver le taux anticipé des rendements de leurs actifs contre le risque du taux de change. Vu que les interventions stérilisées modifient l'offre relative, les investisseurs vont aussi procéder à une modification des caractéristiques de risque de leurs actifs étrangers et domestiques dans le portefeuille de marché et, par conséquent modifier le taux de change d'équilibre. Une vente stérilisée des actifs libellés en monnaie domestique peut augmenter le risque auprès des investisseurs car ils seront plus vulnérables aux changements inattendus de valeur de la monnaie

domestique. Les investisseurs vont donc exiger un rendement anticipé plus élevé sur les actifs domestiques afin de maintenir l'encours plus élevé, conduisant à une dépréciation anticipée de la devise locale (Aguilar et Nydahl, 2000). Par contre, si les actifs domestiques et étrangers sont supposés être des parfaits substitués, une intervention stérilisée n'a aucun effet significatif sur le taux de change via le canal de l'équilibre de portefeuille.

Selon Taylor et Sarno (2001), le canal de l'équilibre de portefeuille peut être analysé dans le cadre d'un modèle de l'équilibre de portefeuille (PBM) alors que bien d'autres auteurs pensent que l'approche du canal de l'équilibre de portefeuille peut être testée en estimant les effets des interventions stérilisées sur la prime de risque des actifs. En somme, dans les modèles d'équilibre de portefeuille de détermination des taux de change, les investisseurs sont riscophobes et diversifient leurs avoirs entre les actifs domestiques et étrangers du fait que ceux-ci sont des substitués imparfaits. Selon cette théorie, aussi longtemps que les actifs étrangers et domestiques sont considérés comme des substitués imparfaits, une intervention qui change l'offre relative des actifs domestiques impliquera une variation dans les rendements qui va entraîner un changement du taux de change.

1.1.3.2 La théorie des anticipations ou canal de signalisation

La théorie du canal des anticipations a connu un intérêt renouvelé ces dernières années suite à quelques travaux qui ont utilisé un cadre simple de modèles à deux pays pour examiner son implication théorique pour des interventions stérilisées. D'après les tenants de cette théorie, le canal des anticipations ou du signal fonctionne grâce à l'ajustement des anticipations concernant la future politique monétaire de la banque centrale. Une transaction sur le marché des changes qui est précédée d'une forte publicité ou d'annonces répétitives s'interprète comme un signal pour de futures interventions, ou révèle des informations sur le niveau souhaité de taux de change par la banque centrale (Adler et Mora, 2011). Selon la littérature, le canal des anticipations exige que la banque centrale annonce ses intentions et ses actions avec autant de publicité que possible. Pourtant, il existe empiriquement plusieurs cas pour lesquels les interventions sont entreprises sous le couvert du secret. En fait, ce n'est récemment que certaines des grandes

banques centrales ont commencé à rendre disponibles les données sur leurs interventions (Kim *et al.*, 2000). Cette théorie prend plus d'importance lorsque la banque centrale est réputée être transparente et considérée comme hautement crédible. Toutefois, l'importance de ce canal est mise en doute du fait que la plupart des interventions sont discrètes et de nombreuses banques centrales jugent que cette discrétion maximisera l'impact sur le marché. D'après Kim *et al.* (2000), les raisons pour le secret de l'intervention sont multiples.

D'un côté, le secret peut constituer une stratégie mixte qui empêche les agents de distinguer entre les effets de l'intervention et ceux d'autres facteurs du marché qui influencent le taux de change. Cette stratégie permet à la banque centrale de renforcer une crédibilité fragile dans l'orientation de sa politique monétaire. Une autre raison du secret peut être qu'une banque centrale intervient au nom d'une autre banque centrale qui préfère rester anonyme. Enfin, une banque centrale peut intervenir pour reconstituer son inventaire de réserves en étant naturellement tentée de faire des opérations avantageuses de nature à compenser les pertes subies lors de ses interventions préalablement rendues publiques. Kearns et Rigobon (2005) proposent un modèle simple qui démontre les interactions entre les interventions des banques centrales et le taux de change à partir de la théorie des anticipations ainsi que celui de l'équilibre du portefeuille. Ils supposent que les effets des interventions sont une forme généralisée de la parité ouverte des taux d'intérêt. Ils proposent le modèle suivant :

$$i_t - i_t^* = E^m \{S_{t+1} | \Omega_t\} - S_t + \rho_t, \quad (1.5)$$

où i_t et i_t^* représentent les taux d'intérêt domestique et étranger. $E^m \{.\}$ représente l'opérateur des anticipations du marché, S_t et S_{t+1} représentent respectivement le nombre d'unités de devises domestiques pour une unité de devise étrangère à la période courante et à la période anticipée. ρ_t représente les déviations possibles par rapport à la parité ouverte des taux d'intérêt. Ω_t est l'ensemble des informations disponibles à l'instant t , en prenant en compte les interventions contemporaines et les interventions passées.

En dérivant l'espérance mathématique du taux de change conditionnel à l'en-

semble des informations, ils trouvent :

$$S_t = E^m \left\{ \sum_{j=0}^{T-1} (i_{t+j} - i_{t+j}^* + \rho_{t+j} | \Omega_t) \right\} + E^m \{ S_{t+T} + I_t \}, \quad (1.6)$$

avec S_{t+T} le taux de change en $t + T$ et I_t , les interventions à la période t . Une intervention stérilisée pour soutenir la devise locale fera accroître les avoirs en actifs étrangers et décroître les avoirs en actifs domestiques. Evidemment si les actifs étrangers et domestiques sont des substituts imparfaits, les investisseurs vont exiger une prime de risque ($\rho > 0$) pour accroître leurs avoirs en actifs étrangers. Ainsi selon le canal de l'équilibre du portefeuille, et suivant une valeur anticipée du taux de change S_{t+T} , les interventions vont faire déprécier le taux de change. Selon le canal des anticipations, les interventions des banques centrales servent à diffuser des informations sur les fondamentaux du taux de change, soit les taux d'intérêt ou la valeur à long terme du taux de change. Les banques centrales peuvent donc utiliser les interventions pour communiquer leur vision à long terme du taux de change et donc affecter les anticipations du marché $E^m \{ S_{t+T} \}$. Pour expliquer la théorie des anticipations, Aguilar et Nydahl (2000) ont présenté un modèle d'évaluation des actifs appliqué au taux de change. Le modèle se présente comme suit :

$$S_t = f_t + \alpha (E_t(S_{t+1} | \Omega_t) - S_t), \quad (1.7)$$

où S_t et S_{t+1} représentent le taux de change en logarithme à l'instant t et $t + 1$, f_t désigne la période courante des fondamentaux du taux de change, E_t représente l'opérateur des anticipations, α le facteur d'actualisation et Ω_t l'information disponible en t . Le taux de change à la période t est donc déterminé à partir des fondamentaux du taux de change et du gain en capital anticipé.

On peut donc réécrire l'équation précédente comme une équation de différence stochastique de la façon suivante :

$$S_t = \frac{1}{1 + \alpha} f_t + \frac{\alpha}{1 + \alpha} (E_t(S_{t+1} | \Omega_t)). \quad (1.8)$$

La solution générale de l'équation est donnée par :

$$S_t = S_{t_0} + b_t, \quad (1.9)$$

où S_{t_0} désigne la valeur fondamentale et b_t une bulle rationnelle.

La solution unique à l'équation sous l'hypothèse d'absence de bulles.

$$E_t(b_{t+1}|\Omega_t) = \left(\frac{1+\alpha}{\alpha}\right) b_t \cdot S_{t_0},$$

et la résolution de l'équation est donnée par :

$$S_t = \frac{1}{1+\alpha} \cdot \sum_j^T \left(\frac{\alpha}{1+\alpha}\right)^j E_t(f_{t+j}|\Omega_t) + \left(\frac{\alpha}{1+\alpha}\right)^{T+1} \cdot E_t(S_{t+T+1}|\Omega_t). \quad (1.10)$$

Avec l'hypothèse que :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \left(\left(\frac{\alpha}{1+\alpha}\right)^{T+1} \cdot E_t(S_{t+T+1}|\Omega_t) \right) = 0, \quad (1.11)$$

la solution unique de l'équation est :

$$S_{t_0} = (1+\alpha) \cdot \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{\alpha}{1+\alpha}\right)^j \cdot E_t(f_{t+j}|\Omega_t). \quad (1.12)$$

La solution de S_t peut être réécrite de la façon suivante :

$$S_t = \frac{1}{1+\alpha} \cdot \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{\alpha}{1+\alpha}\right)^j \cdot E_t(f_{t+j}|\Omega_t) + \left(\frac{\alpha}{1+\alpha}\right) \cdot E(b_{t+1}|\Omega_t). \quad (1.13)$$

Le taux de change est divisé en deux termes à savoir : la valeur anticipée des futurs fondamentaux du taux de change et la bulle. Selon Aguilar et Nydahl (2000), d'après la dernière équation, le taux de change est déterminé par les anticipations faites sur les fondamentaux du taux de change et les interventions stérilisées qui affectent le taux de change en modifiant ses anticipations. Mais pour ce faire, il faut qu'il y ait asymétrie d'information entre les acteurs du marché de change et la banque centrale. Ainsi, une banque centrale peut détenir des informations sur les fondamentaux du taux de change ou sur l'inflation qui ne sont pas à

la disposition des autres acteurs du marché de change (ou qui leur parvienne avec un retard de transmission). En particulier, une intervention stérilisée peut fournir des informations sur la politique monétaire future. A cet effet, une banque centrale peut signaler une politique monétaire restrictive en achetant des devises locales sur le marché des changes. Dès lors, les acteurs du marché s'attendent à une politique monétaire restrictive et révisent leurs attentes quant au taux d'échange. Ceci fera apprécier le taux de change de la devise locale. Par ailleurs, ils peuvent juger qu'une intervention stérilisée de la banque centrale pourvoit des informations crédibles sur l'orientation future de la politique monétaire et affectent plus le taux de change que l'effet d'une simple déclaration des autorités monétaires compétentes sur les anticipations faites sur le taux de change. Par ailleurs, d'après ladite équation, le taux de change est autorisé à s'écarter de son niveau fondamental en raison de bulles rationnelles. Il s'agit du canal « *noise-trading* » ou canal de bruit de transaction. Ce canal repose sur une hypothèse de la présence des cambistes ou spéculateurs (dits « *noise traders* ») sur le marché des changes qui sont capables d'influencer ou de modifier le prix des actifs par rapport à l'équilibre. Ces cambistes sont considérés comme des spéculateurs dont les demandes de monnaie sont affectées par des sentiments ou des comportements qui ne sont pas foncièrement économiques. Les anticipations sur les taux de change dans ce cas peuvent être basées sur le comportement passé des taux de changes.

Dominguez (1999) préconise une modélisation standard des taux de change comme des processus à terme qui sont efficaces eu égard à l'information publique. Le taux de change actuel peut alors être représenté comme :

$$S_t = (1 - \delta) \sum_{k=0}^{\infty} \delta^k E_t(Z_{t+k} | \Omega_t), \quad (1.14)$$

où S_t est le taux de change courant (le prix d'une unité de devise locale exprimé en devises étrangères) sous forme logarithmique, δ est le facteur d'actualisation, Z est un vecteur de variables exogènes et Ω_t est l'information rendue publique à l'instant t et k , le nombre de périodes anticipées. Considérons I_t comme les interventions de la banque centrale sur le marché des changes et supposons que ces interventions fournissent des informations importantes au marché des changes.

Se faisant, elles élargissent le champ d'informations détenues par le marché Ω'_t de sorte que ($\Omega'_t = \Omega_t + I_t$) et influencent pour ainsi dire le taux de change.

Dominguez (1999) suppose que les acteurs du marché des changes anticipent que l'intervention de la banque centrale à la devise locale est signe d'une future politique monétaire restrictive, alors le taux de change domestique va s'apprécier par rapport à la devise étrangère suivant l'expression suivante :

$$S_t = (1 - \delta) \sum_{k=0}^{\infty} \delta^k E_t(z_{t+k} | \Omega_t) > (1 - \delta) \sum_{k=0}^{\infty} \delta^k E_t(z_{t+k} | \Omega_t + I_t). \quad (1.15)$$

En somme, les interventions affectent les taux de change à travers le canal des anticipations lorsqu'elles sont utilisées par les banques centrales comme un indice pour informer le marché sur un certain nombre d'informations concernant les fondamentaux futurs du taux de change. Si les acteurs du marché jugent vrai le signal envoyé par la banque centrale, alors même si les fondamentaux actuels ne sont pas modifiés au moment des interventions, les anticipations sur les fondamentaux à venir vont changer. Lorsque le marché révisé ses anticipations des fondamentaux futurs, il révisé également ses anticipations sur le taux de change futur, ce qui entraîne un changement dans le taux de change actuel (Dominguez, 1999).

1.1.3.3 Le canal de l'influence concertée

Il s'agit d'une intervention concertée ou coordonnée sur le marché de change de deux ou plusieurs banques centrales de façon simultanée à la suite d'un accord explicite ou implicite de coopération. Selon Taylor et Sarno (2001), une coordination des interventions se justifie par l'existence d'effets d'entraînement importants entre les pays. Ainsi, la théorie économique suggère que dans une économie mondiale interdépendante, l'optimum de Pareto peut être atteint en considérant les effets d'entraînement des politiques macroéconomiques entre les pays pour le gain mutuel des pays participant à l'intervention coordonnée sur le marché de change. A titre d'exemple, le Canada procède parfois à des interventions coordonnées avec d'autres pays afin d'influer sur la valeur d'une monnaie étrangère. En mars 2011,

la Banque du Canada³ et les autorités des États-Unis, du Royaume-Uni, de l'Europe et du Japon se sont unies pour mener une intervention concertée visant à stabiliser la monnaie japonaise. En septembre 2000, conjointement avec la Banque fédérale de réserve de New York, la Banque du Japon et la Banque d'Angleterre, la Banque du Canada est intervenue sur le marché des changes pour soutenir l'euro.

Si l'on considère qu'une intervention stérilisée fonctionne grâce au canal des anticipations ou des signaux, il peut cependant y avoir des gains de la coordination de l'intervention officielle. En effet, la coordination de signaux est plus susceptible de convaincre les spéculateurs que la politique signalée ou à anticiper est crédible par rapport à un signal individuel d'une seule banque centrale. De manière générale, on s'accorde à croire que la coordination d'intervention stérilisée peut aider les banques centrales qui jouissent d'une faible réputation ou crédibilité.

1.1.3.4 Le canal de la microstructure

Ce canal repose sur l'hypothèse selon laquelle la banque centrale détient des informations privilégiées par rapport aux autres acteurs du marché des changes. Il s'agit du cas où l'on perçoit la banque centrale comme détentrice de toute information sur la politique monétaire future et la politique du taux de change. Ceci peut être le cas pour plusieurs raisons : si un acteur du marché des changes détient seul des informations sur ses transactions ou opérations, mais doit les signaler à la banque centrale, celle-ci peut être le seul acteur du marché avec une complète information de l'activité de marché de change. En retour, elle peut utiliser la gamme des informations sur les agents économiques et les acteurs du marché de changes qu'elle détient pour façonner le marché ou lui donner l'orientation qu'elle désire (Chutasripanich et Yetman, 2015 ; Adler et Mora, 2011).

Ce canal fournit un nouveau cadre de fonctionnement du marché des changes et de l'efficacité des interventions. Le canal de la microstructure s'intéresse à l'impact des flux de transactions ou « *order flow* » sur les taux de change (Canales-Kriljenko, 2003). Selon l'approche de la microstructure, les banques centrales in-

3. http://www.banqueducanada.ca/wp-content/uploads/2010/11/interventions_marche_changes.pdf

terviennent uniquement sur le marché via les flux de transaction en affectant les fondamentaux du taux de change. L'impact des interventions via les flux de transactions peut être plus important en présence d'investisseurs dont les décisions d'achats ou de vente de devises ne se fient pas aux données du marché des changes (*noise traders*) mais suivent les tendances passées du taux de change. Le canal de la microstructure met l'accent sur la taille des interventions comme un déterminant de leur efficacité. En principe, plus grande est la taille des interventions, plus élevé est l'impact sur le taux de change (Chutasripanich et Yetman, 2015).

Enfin la littérature économique considère plusieurs autres canaux par lesquels les banques centrales peuvent affecter le taux de change. La banque centrale peut influencer sur la dynamique de taux de change en inversant sa récente direction ou en apaisant un marché de changes perturbé. La première résulte des effets d'intervention sur la moyenne conditionnelle des variations du taux de change et le second peut être vu dans la façon dont elles changent la variance conditionnelle. En effet, la banque centrale peut se rendre compte que le marché devient déficient, c'est-à-dire qu'un côté du marché présente des faiblesses, et peut ainsi choisir de soutenir ce côté. De ce fait, la plupart des interventions portent sur des horizons très courts (environ une semaine tout au plus), et n'ont généralement rien à voir avec le moyen terme ou le long terme.

Par ailleurs, si tous les acteurs sur les marchés de change étaient homogènes dans leurs comportements et disposaient des mêmes connaissances et informations, leur comportement agrégé peut s'apparenter à un agent représentatif du marché des changes de sorte que les chocs du marché des changes conduiraient à des réalignements immédiats du taux de change, laissant ainsi la volatilité conditionnelle du taux de change intacte. Cependant, l'hypothèse d'acteurs homogènes semble beaucoup trop forte. En présence d'asymétrie d'information avec différents comportements, il y aura une hétérogénéité dans les réponses du marché aux chocs. En effet, plus grand est le degré d'hétérogénéité du marché des changes, plus grands seront les volumes de transactions échangés. Les transactions sur le marché des changes s'opèrent en raison de divergences d'opinion, mais aussi parce que les acteurs doivent impérativement s'enquérir des informations et des opinions des

autres acteurs du marché pour déterminer la direction prise par le marché. Par conséquent, un choc conduira à des changements immédiats du niveau du taux de change, ainsi que d'une hausse persistante des volumes de transactions. Le volume de transactions augmente lorsque les agents rééquilibrent leurs portefeuilles en réponse à leurs propres connaissances et comportements et en réponse à leurs perceptions sur les comportements et informations détenus par les autres. C'est ce qui entraîne un rééquilibrage des portefeuilles par les acteurs du marché. Le processus se poursuit jusqu'à ce que le gain marginal de l'information détenu sur les autres devienne insignifiant (Kim *et al.*, 2000).

1.1.4 Le problème d'endogénéité des interventions

L'efficacité des interventions de la banque centrale semble confrontée à un problème majeur : l'endogénéité entre les variations du taux de change et les interventions monétaires. En effet, la littérature est loin de faire consensus sur la forme fonctionnelle appropriée de la fonction d'impact étant donné le manque de théorie économique spécifiant sa forme. Hodgson (2011) montra que bien que plusieurs modèles linéaires soient souvent utilisés, plusieurs sources de non-linéarité sont plausibles telles que l'asymétrie des interventions (par exemple, si la banque centrale accorde plus de poids aux dépréciations qu'aux appréciations de sa devise locale), la convexité de la fonction de réaction (qui suppose que la réaction de la banque centrale est d'autant plus forte que l'écart entre le taux de change et sa cible est élevé), ou encore les effets de seuil (si l'écart entre le taux de change et sa cible n'est pas élevé, il est moins souhaitable pour la banque centrale d'intervenir). En outre, et selon Kearns et Rigobon (2005), l'efficacité des interventions des banques centrales souffre du problème de l'endogénéité entre les variations du taux de change et les interventions. Très peu d'études ont tenté de contourner le problème de l'endogénéité. Selon les auteurs, la décision d'intervenir n'est vraiment pas indépendante des fluctuations du taux de change. En outre, même après qu'une banque centrale ait décidé d'intervenir, la quantité de monnaie qu'elle a achetée ou vendue dépend de la réponse du taux de change par rapport aux transactions ou interventions précédentes de la banque centrale sur le marché des changes. La littérature a généralement traité le problème de simultanéité en supposant que la décision contemporaine de la banque centrale est indépendante

des modifications courantes apportées au sentier suivi par le taux de change. Par exemple, elle suppose que la banque centrale ne modifie pas son comportement sur le marché de change même après l'impact de ses actions sur le taux de change. Quelques études ont tenté de régler l'endogénéité en incluant dans les modèles de régression les retards des variables d'intervention (Taylor et Sarno, 2001).

1.1.5 La problématique de la fréquence des données

L'analyse des interventions des banques centrales a connu un regain d'importance au cours des dernières années avec l'usage des données à haute fréquence et l'accès des données sur les interventions par quelques banques centrales (la Bundesbank ou banque centrale allemande, la Riksbank ou banque centrale suédoise). L'utilisation des données à forte fréquence telles que les données intra-journalières sur les interventions a fait l'objet de plusieurs travaux. Selon la littérature économique, les données à forte fréquence ont l'avantage de départager l'impact des interventions de ceux des autres déterminants du taux de change.

Selon Menkhoff (2010), il existe un besoin d'analyse plus précis de l'effet des interventions sur les taux de change qui nécessiterait l'utilisation des données à forte fréquence. Les données à forte fréquence favoriseraient une meilleure identification de l'impact de l'intervention. Les pionniers de l'étude des interventions des banques centrales à partir des données à forte fréquence furent Goodhart et Hesse (1993). Les données à forte fréquence, plus spécifiquement les données intra-journalières, se concentrent sur une étroite fenêtre de temps qui prennent en compte moins d'éléments qui affectent le taux de change. Ceci améliore l'impact des interventions sur le taux de change et permet de contourner le problème de l'endogénéité des interventions. Les données à forte fréquence demeurent toutefois handicapées par leur rareté ou leur non disponibilité en temps réel. Par ailleurs, la plupart des banques centrales à l'instar de la Banque du Canada ne disposent pas de données intra-journalières sur de longue période ou encore ne publient que rarement les données intra-journalières de leurs interventions (Adler et Mora, 2011). En l'absence de données à forte fréquence sur les interventions des banques centrales, plusieurs études ont travaillé avec des données à fréquence moyenne ou faible. Au nombre des études ayant utilisé les données à faible fréquence, on note

Kim et Sheen (2007) qui ont procédé à une analyse du volume des transactions quotidiennes sur le marché des changes. D'autres études ont porté sur des données hebdomadaires à l'instar de l'étude de l'impact des interventions sur la volatilité des taux de change à partir d'un changement de régime (Beine *et al.*, 2002) ou encore sur des données à fréquence mensuelle (Taylor et Sarno, 2001). Des études comme celle de Taylor et Sarno (2001) ou de Rogers et Siklos (2003) ont le mérite de relever l'impact des interventions des banques centrales sur le taux de change à partir des données à faible fréquence (fréquence mensuelle et trimestrielle). Selon Blanchard *et al.* (2015), les données à faible fréquence seraient plus appropriées pour étudier les effets macroéconomiques des interventions. Dominguez (2003) analysa les interventions stérilisées de la banque centrale américaine (Fed) sur les marchés du Deutsche Mark/US dollar et Yen/US dollar sur la période 1987 à 1995 par spécification GARCH. Au total la Fed est intervenue pendant 273 jours sur les deux marchés de change. Elle trouve que les données quotidiennes révèlent que les interventions de la Fed sont efficaces dans la mesure où elles influencent les taux de change dans la direction souhaitée.

Au Canada, Beattie (1999) fut le premier à s'intéresser à l'analyse du dollar canadien par rapport au dollar américain. Il compile au total 56 interventions stérilisées quotidiennes au cours desquelles les interventions se produisent entre 168 intervalles de 10 minutes chacune. À l'aide de données intra-journalières et en adoptant une approche GARCH, il évalue la persistance de la volatilité du taux de change entre les deux devises. Il trouve que la banque du Canada essaie de maintenir sa monnaie à l'intérieur d'une bande prédéfinie, sans toutefois explicitement indiquer une zone cible fixe.

Par ailleurs, très peu d'études se sont intéressées aux interventions stérilisées de la Banque Nationale Suisse sur le marché des changes. Dominguez et Panthaki (2006) étudièrent l'impact des interventions de la Banque Nationale Suisse sur la volatilité intra-journalière du franc suisse par rapport au dollar américain. Ils analysèrent les différents aspects des interventions de la Banque Nationale Suisse telle que la direction, la taille, la fréquence et le délai des interventions sur la volatilité du franc suisse par rapport au dollar américain. Ils adoptèrent une approche d'étude de cas pour analyser l'impact des différentes caractéristiques de l'intervention sur la

volatilité du taux de change. Quatre mesures de la volatilité du taux de change sont retenues : les rendements quadratiques du taux de change, les rendements absolus, la somme des rendements au carré et la somme des rendements en valeur absolue. Ils trouvent que les effets des interventions sur la volatilité varient dépendamment de la mesure de la volatilité du taux de change. Les interventions réduisent la volatilité de façon contemporaine, mais l'effet s'inverse quelques heures après. Les interventions se retrouvent alors à accroître davantage la volatilité du franc suisse par rapport au dollar américain. Les grandes interventions ont tendance à accroître la volatilité des taux de change contrairement aux interventions de taille moyenne. Quant à la fréquence des interventions de la Banque Nationale Suisse, ils trouvent que la fréquence a un impact faible mais positif sur la volatilité en fonction de l'intensité de la fréquence des interventions (faible, moyenne ou forte).

CHAPITRE II

LES DONNÉES

Le chapitre suivant présente les données retenues pour l'évaluation empirique de l'efficacité des interventions de la Banque du Canada (BoC) et de la Banque Nationale Suisse (BNS). Les données portent sur les interventions des deux banques centrales et sur les variables de contrôle du modèle à estimer. Les données reposent sur une base trimestrielle et couvrent la période 1980Q1 à 2014Q3 pour le Canada et la période 2000Q1 à 2014Q3 pour la Suisse. Le choix temporel de l'échantillon canadien est fait dans le but de tenir compte des changements structurels intervenus dans les politiques monétaires susceptibles d'affecter le taux de change du dollar canadien par rapport au dollar américain. Pour preuve, avant septembre 1998, le Canada avait pour politique d'intervenir systématiquement sur le marché des changes afin de contrer de façon automatique les fortes pressions à la hausse ou à la baisse qui s'exerçaient sur le dollar canadien. En septembre 1998, cette politique fut changée (Banque du Canada, 2012).

Pour la Suisse, la dimension temporelle de l'échantillon est limitée par la faible disponibilité de la plupart des données.

Les données de fréquence mensuelle recueillies sont transformées en fréquence trimestrielle en raison de la disponibilité de la plupart des données sous fréquence trimestrielle.

Les séries macroéconomiques sont généralement confrontées à des chocs temporaires ou permanents qui se traduisent par la présence de tendance et de saisonnalité. La présence de ces éléments induit des biais d'estimation dans la régression

des séries économiques. Ce problème peut être contourné en rendant stationnaires les séries. Pour vérifier la stationnarité des séries, il faut effectuer le test de racines unitaires. Nous présentons le test de Dickey-Fuller augmenté qui permet de mettre en évidence le caractère stationnaire ou non stationnaire d'une série temporelle par la détermination d'une tendance déterministe ou stochastique. Ce test est le plus utilisé en raison de sa grande simplicité. Une série chronologique est donc stationnaire si elle est la réalisation d'un processus stationnaire. Ceci implique que la série ne comporte ni tendance, ni saisonnalité et plus généralement aucun facteur n'évolue avec le temps.

La source des données, le test de racines unitaires, les statistiques descriptives de même que les graphiques descriptifs font l'objet de l'annexe A.

2.1 Modèle de base

L'estimation par variables instrumentales, que nous présentons dans le prochain chapitre, contient huit variables : les interventions monétaires, le taux de change du dollar canadien et du franc suisse par rapport au dollar américain, le différentiel d'inflation, le différentiel du taux d'intérêt, la balance commerciale, les rendements des indices boursiers, le produit intérieur brut réel et le cours mondial des produits énergétiques. Dans la prochaine section, les séries retenues pour chacune des huit variables du modèle de base sont présentées.

Le modèle de base se décrit comme un modèle linéaire cherchant à évaluer l'effet des variations de réserves internationales sur le niveau de variabilité du taux de change du dollar canadien et du franc suisse. Il s'agit théoriquement d'une équation de comportement du taux de change estimée à partir de variables instrumentales sur la période 1980Q1 à 2014Q3 pour le Canada et de 2000Q1 à 2014Q3 pour la Suisse.

Le modèle s'inspire de celui développé par Taylor et Sarno (2001) et d'Adler et Mora (2011). La possibilité de l'existence de biais de simultanéité dans l'estimation d'une équation linéaire du taux de change par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) impliquerait des biais de simultanéité. L'avantage à utiliser la méthode des variables instrumentales est qu'elle offre la possibilité d'endiguer les

biais de simultanéité. La description du modèle et sa pertinence sont développées dans le chapitre suivant.

2.2 Description des séries

2.2.1 Les interventions monétaires

Deux questions surgissent concernant l'étude des interventions sur les marchés des changes. La première est de définir ce que l'on entend par intervention. Plus particulièrement, quelle variable sera utilisée pour capter les interventions des banques centrales sur les marchés de change ? En effet, le problème des interventions des banques centrales est qu'en temps opportun, l'information détaillée sur les interventions est rare. La plupart des banques centrales hésitent encore à divulguer les informations sensibles de leurs interventions. Par conséquent, plusieurs travaux ont utilisé une panoplie de mesures et des proxys ont été construits (Suardi et Chang, 2012). Un exemple est l'utilisation des variations des réserves internationales (Taylor et Sarno, 2001). Les variations des réserves internationales ont constitué, durant les dernières années, la principale variable utilisée pour capter les interventions des banques centrales sur le marché des changes. Hodgson (2011) a utilisé la différence en logarithme des réserves internationales de dollars US comme proxy des interventions de la Banque du Canada. Bien que l'utilisation de ce proxy permette de contourner le problème de rareté des données sur les interventions, elle ne fait pas l'unanimité et fait l'objet de nombreuses critiques. Les variations dans les réserves internationales des banques centrales, cependant, peuvent représenter un proxy imprécis pour les interventions dans la mesure où les réserves internationales peuvent changer pour un certain nombre de raisons différentes autres que le désir d'intervenir. À ce jour, la littérature sur les interventions de change a fait peu de progrès en proposant un proxy alternatif pour les interventions de change. Neely (2001) valide l'utilisation des changements dans les réserves de change comme proxy pour les interventions en analysant la corrélation entre les interventions et les réserves internationales des banques centrales. Ses travaux concluent que les changements dans les réserves sont corrélés positivement avec les interventions des banques centrales. Les résultats des travaux de Neely (2001) ont été récemment renchériés par Suardi et Chang (2012) qui ont dé-

montré que les variations dans les réserves internationales de change des banques centrales sont un bon proxy des interventions. Les variations dans les réserves internationales sont utilisées dans plusieurs travaux phares comme ceux de Taylor et Sarno (2001) et Hodgson (2011). Nous retenons comme variable pour les interventions canadiennes et helvétiques sur le marché des changes, la différence première en logarithme des réserves officielles internationales en dollars US détenues par la Banque du Canada telle que spécifiée par Hodgson (2011). Ces interventions monétaires de la Banque Nationale Suisse sont jugées efficaces comme dans la plupart des travaux empiriques si elles parviennent à modifier la trajectoire du taux de change vers la direction souhaitée des interventions. Nous retenons dans le cadre de cette étude comme critère d'efficacité, la déviation de la trajectoire de la variation du niveau du taux de change du dollar canadien et du franc suisse.

Le second problème qui intervient en estimant la réponse des interventions par rapport aux déviations entre le taux de change et à sa cible, est de définir une mesure de la cible du taux de change. Le gouvernement fédéral et la Banque du Canada ne visent aucun niveau particulier pour le taux de change ; il leur paraît en effet préférable de laisser le marché en décider. A long terme, le cours du dollar est déterminé par des facteurs fondamentaux, tels que le taux de croissance de l'économie et l'inflation au Canada, les taux d'intérêt, la situation financière du pays, la productivité et les prix des matières premières dont le Canada est un important producteur. Le marché évalue ces facteurs en regard de la situation d'autres pays notamment celle des États-Unis, premier partenaire commercial du Canada.

Avant septembre 1998, le Canada avait pour politique d'intervenir systématiquement sur le marché des changes afin de contrer de façon automatique les fortes pressions à la hausse ou à la baisse qui s'exerçaient sur le dollar canadien. En septembre 1998, cette politique fut changée car on estimait alors que les interventions visant à contrer les mouvements causés par des changements dans les fondamentaux du taux de change étaient inefficaces. Depuis, la Banque du Canada ne vise aucun niveau particulier pour le taux de change.

Diverses approches ont été adoptées pour spécifier une cible du taux de change.

En l'absence d'un taux cible, la spécification est simplement le taux de change de la période précédente de sorte que l'intervention est modélisée comme étant une réaction à un changement dans le taux de change. Cette spécification a largement fait le consensus de plusieurs travaux comme ceux de Rogers et Siklos (2003) et Hodgson (2011). D'une manière similaire, une moyenne mobile des récents niveaux de taux de change peut également être utilisée.

2.2.2 Le taux de change dollar canadien/dollar américain

Nous retenons les observations de fin de mois du taux de change dollar canadien/dollar américain pour capter la variabilité du taux de change entre les deux devises. Ces données sont ensuite transformées en données trimestrielles. En effet, le taux de change entre le dollar canadien et le dollar américain est d'un grand intérêt pour le Canada. Il est alors plausible que ce taux ait été l'objet d'une surveillance étroite et ait été influencé par la Banque du Canada.

2.2.3 Le taux de change franc suisse/dollar américain

L'économie helvétique est fortement tributaire de son taux de change vis-à-vis du dollar américain. Les États-Unis demeurent le second partenaire commercial bilatéral de la Suisse. D'autre part, les turbulences économiques connues par la zone euro ces dernières années ont conduit à faire du franc suisse une monnaie refuge. Ceci a suscité des mouvements du taux de change du franc suisse par rapport à l'euro et par ricochet par rapport au dollar américain. De plus des facteurs macroéconomiques comme les différentiels de taux d'intérêt, de taux d'inflation entre les États-Unis et la Suisse expliquent en partie les mouvements enregistrés dans le taux de change franc suisse/dollar américain. Nous utilisons les observations de fin de mois du taux de change franc suisse/dollar américain obtenues sur le site de la FRED II (Federal Reserve Bank of St Louis) pour capter la variabilité du taux de change entre les deux devises.

2.2.4 Le taux de croissance du produit intérieur brut réel

Le facteur qui a peut-être le plus d'influence sur le dollar canadien est l'état de santé de l'économie canadienne. Une économie vigoureuse et en bonne santé peut

faire du Canada un endroit intéressant pour les investisseurs, qui peuvent alors envisager de bons rendements financiers. Il s'ensuit une hausse de la demande de dollars canadiens, ce qui fait monter la devise sur les marchés internationaux. Inversement, une croissance économique faible décourage les investisseurs et réduit la demande de dollars canadiens et donc la valeur de la devise¹. Bien que le taux de change soit une variable endogène affectée par plusieurs facteurs (prix relatif des biens, attentes relatives d'inflation), une bonne vigueur de l'économie canadienne peut provoquer une hausse de la demande de dollars canadiens, ce qui fera monter le cours du dollar canadien. Une croissance économique faible peut réduire la demande de dollars canadiens et donc la valeur du dollar canadien. La plupart des études qui ont capté les interventions des banques centrales sur le marché des changes avec les variations dans les réserves internationales de change ont supposé que la demande de réserves est une fonction stable d'un petit nombre de variables (Suardi et Chang, 2012). Plus précisément, il a été généralement admis que la demande pour les réserves de change dépend positivement du taux de croissance du produit intérieur brut. Nous utilisons les données du taux de croissance du produit intérieur brut réel pour tenir compte de la dimension des réserves internationales du Canada et de la Suisse. Il s'agit des données de fin de trimestre du taux de croissance du produit intérieur brut réel.

2.2.5 Le taux d'intérêt de court terme

La différence entre les taux d'intérêts pratiqués au Canada et aux États-Unis est également un facteur déterminant pour le taux de change. Lorsque les taux d'intérêts sont plus élevés au Canada, le pays attire à la fois les étrangers et les canadiens qui veulent placer des capitaux sensibles à de telles différences, puisque les taux de rendement y sont plus élevés. Il en résulte une hausse de la demande d'éléments d'actifs libellés en dollars canadiens et, du fait même, une pression à la hausse sur le dollar lui-même. Lorsque les taux d'intérêt² sont plus bas au Canada qu'aux États-Unis, l'inverse se produit et, en règle générale, le dollar

1. <http://www.bdp.parl.gc.ca/content/lop/researchpublications/prb0326-f.htm>

2. <http://www.bdp.parl.gc.ca/content/lop/researchpublications/prb0326-f.htm>

canadien s'affaiblit. Selon Suardi et Chang (2012), la plupart des études sur les réserves considèrent que la demande de réserves est une fonction négative du coût de détention des réserves. Les réserves internationales sont détenues sous la forme d'actifs rémunérés à un taux d'intérêt de court terme. Ainsi, le coût d'opportunité réel de constituer des réserves peut être approximé par des taux d'intérêt de court terme. Nous utilisons le taux d'intérêt de court terme américain de fin de trimestre (taux d'intérêt sur les bons de trésor de 3 mois sur le marché secondaire) et le taux d'intérêt de court terme canadien et suisse de fin de trimestre sur les bons de trésor tels que spécifiés par Rogers et Siklos (2003) et Adler et Mora (2011). Les devises canadiennes et suisses sont considérées comme assez sensibles à des facteurs tels que les écarts de taux d'intérêt vis-à-vis des États-Unis (Rogers et Siklos, 2003).

2.2.6 Le taux d'inflation

Toute différence constatée entre les taux d'inflation au Canada et aux États-Unis a aussi des effets sur les mouvements des devises. L'inflation s'entend du rythme d'augmentation des prix au fil du temps. Elle mesure donc l'érosion du pouvoir d'achat d'une devise. Si les prix canadiens augmentent plus vite que les prix américains, ce phénomène finira par entamer le pouvoir d'achat et donc la valeur du dollar canadien par rapport au dollar américain. Cette érosion se reflète alors dans le déclin du taux de change. De même, si l'inflation est plus faible au Canada qu'aux États-Unis, une certaine pression à la hausse se fait sentir sur le dollar canadien.

Selon la Banque du Canada (2012), à long terme, le cours du dollar canadien est déterminé par le niveau d'inflation. Selon Rogers et Siklos (2003), le dollar canadien tout comme le franc suisse est sensible à l'écart de variation entre le taux d'inflation américain et canadien. Pour capter l'effet du différentiel d'inflation sur la volatilité du dollar canadien, nous retenons l'indice des prix implicites du PIB américain, canadien et suisse. Le taux d'inflation est ainsi construit pour chacune des économies américaine, canadienne et suisse et nous dérivons ensuite le différentiel d'inflation. Les données sont recueillies à partir de la base de données de la FRED II (Federal Reserve Bank of St Louis) pour les États-Unis et la Suisse.

L'indice des prix implicites du PIB canadien provient de de la base de données CANSIM.

2.2.7 La balance commerciale

Selon Taylor et Sarno (2001), l'un des facteurs influençant le plus les interventions sur les marchés des changes est le solde de la balance commerciale. En effet, le cours d'une monnaie est déterminé par des facteurs fondamentaux comme le taux de croissance de l'économie, les taux d'intérêt mais aussi le niveau de commerce de l'économie. Au Canada par exemple, le marché évalue ces facteurs en regard de la situation d'autres pays, notamment celle des États-Unis, son premier partenaire commercial. Comme le Canada est un important producteur de matières premières, la demande de ces produits et leurs prix sur les marchés mondiaux sont également des facteurs déterminants de la valeur du dollar canadien. Tout comme le Canada, la Suisse est fortement tributaire de son taux de change vis-à-vis du dollar américain. Les États-Unis demeurent le second partenaire commercial bilatéral de la Suisse. Nous introduisons les données sur la balance commerciale du Canada et de la Suisse pour capter l'impact du commerce international des deux pays sur le dollar canadien et le franc suisse. Un excédent de la balance commerciale signifie que le Canada et la Suisse vendent plus qu'ils n'achètent, et qu'il entre plus d'argent dans ces pays qu'il n'en sort. Cela suppose une demande accrue de dollars canadiens et de francs suisses, donc une hausse de ces devises. L'inverse est également vrai. Un déficit laisse supposer une sortie d'argent, donc une pression à la baisse sur le taux de change de ces deux économies³.

2.2.8 Le marché boursier

Afin de capter l'impact des marchés financiers domestique et étranger sur le franc suisse et le dollar canadien, nous utilisons les rendements des actifs du principal indice boursier suisse SMI (Swiss Market Index), les rendements de l'indice boursier canadien S&P/TSX (Standard&Poor's/Toronto Stock Exchange) et les rendements du S&P 500. Les rendements sont construits comme la première différence en pourcentage du logarithme du prix des actifs.

3. <http://www.bdp.parl.gc.ca/content/lop/researchpublications/prb0326-f.htm>

Rogers et Siklos (2003) ont considéré les rendements des actifs dont leurs travaux pour évaluer leur impact sur les devises. L'utilisation du S&P 500 pour capter l'impact du marché financier américain sur des devises locales est apparue dans plusieurs études similaires comme les travaux de Murray (1996) sur les interventions monétaires des banques centrales. Le S&P 500 est utilisé pour capter l'impact du marché financier américain sur le dollar canadien et le franc suisse.

2.2.9 Cours mondial des produits énergétiques

En dehors des facteurs pré-cités, la valeur du dollar canadien face au dollar américain est influencée par des facteurs externes à l'économie canadienne sur lesquels le Canada et la politique canadienne n'ont que peu d'influence voire aucune. Du fait que le Canada est un producteur et exportateur de produits énergétiques, nous retenons dans notre analyse, le cours mondial des produits énergétiques pour tenir compte de la vigueur de l'économie mondiale sur le taux de change du dollar canadien par rapport au dollar américain. Les données sont tirées de la base de l'OCDE. Pour la Suisse, importatrice nette de produits énergétiques, le prix des produits énergétiques est introduit pour évaluer l'impact du prix mondial des produits énergétiques sur le franc suisse.

CHAPITRE III

MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre décrit la méthodologie utilisée pour évaluer l'efficacité des interventions de deux banques centrales : la Banque du Canada (BoC) et la Banque Nationale Suisse (BNS). En effet, des divergences subsistent quant à l'approche économétrique pour capter l'efficacité des interventions des banques centrales sur le marché des changes. L'essentiel de ces divergences tournent autour du modèle à adopter mais aussi sur les données des interventions à cause de leur rareté. La plupart des banques centrales ont adopté pendant des décennies des interventions discrétionnaires rendant ainsi inaccessibles les données sur les interventions. Quelle méthodologie devrait être adoptée eu égard à la revue de littérature ? Nous adoptons dans le cadre de cette étude une approche développée par Taylor et Sarno (2001) et d'Adler et Mora (2011). Nous étudions l'impact des interventions des deux banques centrales sur les taux de change vis-à-vis du dollar américain en analysant l'impact des interventions à la fois sur le niveau du taux de change. Nous ne testons pas explicitement lequel des canaux semble plus efficace à impacter le taux de change mais simplement si les interventions des deux banques centrales affectent leur taux de change.

3.1 Cadre théorique du modèle économétrique

La méthodologie empirique choisie pour étudier l'impact des interventions des banques centrales sur le marché de change s'inspire du modèle développé par Taylor et Sarno (2001) et d'Adler et Mora (2011).

3.1.1 Modèle d'impact des interventions canadiennes.

Le modèle d'impact cherche à isoler l'effet des variations de réserves internationales sur le niveau de variabilité du taux de change dollar canadien/dollar américain. Ce modèle estime une équation de comportement mettant en évidence les interventions de la banque centrale canadienne aux mouvements du taux de change. Notre spécification comprend un certain nombre de variables de contrôle. Ce faisant, nous sommes en mesure d'évaluer à priori les possibles effets sur le taux de change, des interventions des banques centrales et des séries macroéconomiques et financières. La forme générale du modèle qui permettra d'identifier l'impact des interventions de la Banque du Canada captée par les variations internationales de réserves sur le niveau de taux de change est donnée par l'équation suivante :

$$\Delta S_t = \gamma_0 + \gamma_1 I_{t-1}^{ca} + \gamma_2 I_{t-2}^{ca} + \lambda' Z_t^{ca} + V_t, \quad (3.1)$$

où ΔS_t représente la variation le taux de change du dollar canadien par rapport au dollar américain sous forme logarithmique à la période t . Du fait que le taux de change entre le dollar canadien et le dollar américain est d'un grand intérêt pour le Canada, il est alors plausible que ce taux ait été l'objet d'une surveillance étroite et ait été influencé par la Banque du Canada.

Z_t^{ca} représente un vecteur de facteurs économiques susceptibles d'influencer la variabilité du taux de change du dollar canadien. Il comprend le différentiel du taux d'intérêt (différence entre les taux d'intérêt canadien et américain), l'écart du taux d'inflation (différence entre les taux d'inflation du Canada et des États-Unis), la balance commerciale (différence entre les exportations et les importations) de l'économie canadienne, le taux de croissance de l'économie canadienne, les rendements du S&P 500 et du S&P/TSX (Standard&Poor's/Toronto Stock Exchange). Les rendements sont calculés comme la première différence en pourcentage du logarithme du prix des indices.

I_{t-1}^{ca} et I_{t-2}^{ca} représentent les interventions retardées d'une et de deux périodes des réserves officielles internationales en dollars US. V_t représente le terme d'erreur.

γ_0 , γ_1 et γ_2 sont des paramètres scalaires. λ' est le vecteur contenant les coefficients

des variables explicatives.

Selon la littérature économique les cours à terme des devises tendent à s'ajuster aux parités des taux d'intérêt. L'écart de taux d'intérêt entre le Canada et les États-Unis doit être égal au taux d'appréciation ou de dépréciation attendu du dollar américain par rapport au dollar canadien. L'écart de taux d'intérêt doit refléter la variation anticipée du taux de change. Une augmentation (diminution) de l'écart du taux d'intérêt pourrait conduire à une augmentation de la volatilité du taux de change. Il traduirait une pression à la hausse (baisse) du dollar canadien par rapport au dollar américain.

De même par analogie, un signe positif du coefficient de l'écart du taux d'inflation sur le taux de change traduirait que la volatilité du taux de change est déterminée par le différentiel entre le taux d'inflation interne (canadien) et le taux d'inflation à l'étranger (américain). Une augmentation (diminution) de l'écart d'inflation traduit une dépréciation (appréciation) du dollar canadien. Selon les théoriciens du lien entre taux de change et balance commerciale, le taux de change devrait être à son niveau optimal si la balance commerciale est stable. Toute variation du solde de la balance commerciale devrait entraîner une variation du taux de change. Un excédent de la balance commerciale signifie que le Canada vend plus qu'il n'achète, et qu'il entre plus d'argent dans ces pays qu'il n'en sort. Cela suppose une demande accrue de dollars canadiens, donc une hausse de la devise. L'inverse est également vraie. Un déficit laisse supposer une sortie d'argent, donc une pression à la baisse sur le taux de change. Il en est ainsi aussi de l'état de santé de l'économie canadienne via son taux de croissance.

Selon la littérature économique, et concernant notre principale variable d'intérêt, une augmentation (diminution) des réserves internationales conduirait à une dépréciation (appréciation) du taux de change. Un signe négatif du coefficient des interventions signifie que les interventions sont stabilisatrices.

Avant septembre 1998, le Canada avait pour politique d'intervenir systématiquement sur le marché des changes afin de contrer de façon automatique les fortes pressions à la hausse ou à la baisse qui s'exerçaient sur le dollar canadien. En septembre 1998, cette politique fut changée car on estimait alors que les interventions

visant à contrer les mouvements causés par des changements dans les fondamentaux du taux de change étaient inefficaces. Le Canada a donc maintenant pour politique d'intervenir sur le marché des changes de façon discrétionnaire, plutôt que systématique, et seulement dans des circonstances exceptionnelles (Banque du Canada, 2012).

3.1.2 Modèle d'impact des interventions suisses.

Le modèle d'estimation de l'équation du taux de change du franc suisse est semblable à celui retenu pour le Canada. Toutefois, nous introduisons quelques spécificités liées à l'économie helvétique. De plus la dimension temporelle des données est différente en raison de la disponibilité des données. La forme générale du modèle qui permettra d'identifier l'impact des interventions de la Banque Nationale Suisse captée par les variations internationales de réserves repose comme dans le cas précédent sur le modèle de Taylor et Sarno (2001) et d'Adler et Mora (2011) :

$$\Delta S_t = \beta_0 + \beta_1 I_{t-1}^{su} + \beta_2 I_{t-2}^{su} + \rho' Z_t^{su} + \eta_t, \quad (3.2)$$

où ΔS_t représente la variation taux de change du franc suisse par rapport au dollar américain à la période t .

Z_t^{su} représente un vecteur de facteurs économiques susceptibles d'influencer la variabilité du taux de change du franc suisse à savoir l'écart du taux d'intérêt de court terme entre la Suisse et les États-Unis, l'écart du taux d'inflation entre la Suisse et les États-Unis, la balance commerciale de l'économie helvétique, le taux de croissance de l'économie helvétique, les rendements des actifs du S&P 500 et du SMI (Swiss Market Index).

I_{t-1}^{su} et I_{t-2}^{su} représentent les interventions retardées d'une et de deux périodes des réserves officielles internationales en dollars US de la Banque Nationale Suisse. η_t représente le terme d'erreur du modèle.

β_0 , β_1 et β_2 sont des paramètres scalaires et ρ' est le vecteur des coefficients de variables explicatives.

3.1.3 Approche économétrique

Dans leur article, Kearns et Rigobon (2005) ont montré que la relation entre les variations du taux de change et les interventions souffre du problème d'endogénéité. Selon Kearns et Rigobon (2005), la décision d'intervenir n'est vraiment pas indépendante des fluctuations du taux de change car il est possible que bien même après qu'une banque centrale ait décidé d'intervenir, la quantité de monnaie qu'elle a achetée ou vendue peut toujours dépendre de la réponse du taux de change par rapport aux transactions ou par rapport aux interventions précédentes de la banque centrale sur le marché des changes. Selon Park (2008), la source d'endogénéité de la relation entre variation du taux de change et les interventions de la banque centrale est double. D'une part, le problème d'endogénéité provient de la simultanéité ou de la causalité inverse entre la décision de la banque centrale d'intervenir et le taux de change courant. Ce problème naît du fait qu'au moment où l'intervention peut avoir un impact sur le taux de change courant, le mouvement du taux de change peut également déclencher une intervention. Pour un niveau de taux de change donné, plus la volatilité du taux de change est importante ou élevée, plus le désir de détenir plus de réserves est élevé. Cet effet de la volatilité des taux de change sur les réserves a un signe positif et aurait donc tendance à biaiser la baisse du coefficient estimé pour l'impact des réserves sur la volatilité des taux de change. Ainsi en régressant les mouvements de taux de change sur les interventions avec une équation unique, telle que :

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 I_t + \alpha_2 X_t + \mu_t, \quad (3.3)$$

avec Δy_t qui représente la variation du taux de change, I_t les interventions de la banque centrale, X_t un vecteur de variables explicatives et u_t le terme d'erreur. De ce fait, la simultanéité entre Δy_t et I_t implique que I_t est endogène. Dès lors, l'estimateur α_1 est non convergent (Park, 2008). D'autre part, l'endogénéité peut provenir des biais de variables omises dans l'équation précédente. En supposant que les interventions sont décidées indépendamment du taux de change c'est-à-dire qu'elles soient exogènes dans ce cas, il est difficile de supposer que le vecteur X_t prenne en compte toutes les variables qui doivent être contrôlées. Il y a donc un risque de difficulté à contrôler parfaitement la stabilité du taux de change. Si

l'on omet une variable dans le vecteur X_t alors que celle-ci a un pouvoir explicatif sur Δy_t , alors, l'estimateur α_1 sera non convergent.

Plusieurs travaux ont tenté d'endiguer le problème d'endogénéité en ayant recours aux données à forte fréquence telles que les données intra-journalières. La justification à recourir à de telles données est que si les données sont échantillonnées à une fréquence plus élevée que la décision d'intervenir, alors la relation contemporaine entre les interventions et le taux de change ne souffrirait pas d'endogénéité mais des doutes subsistent du fait que les estimations à haute fréquence de données sont peu informatives sur les effets persistants des interventions. Selon Blanchard *et al.* (2015), les données à faible fréquence seraient plus appropriées pour étudier les effets macroéconomiques des interventions mais les problèmes d'endogénéité sont importants. Compte tenu des biais d'endogénéité qui peuvent résulter de l'estimation d'une équation de comportement du taux de change, une estimation par la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) impliquerait des biais de simultanéité. Dans un modèle de régression classique, on suppose que chacune des variables explicatives est exogène. Dans ce contexte, l'estimateur MCO sera biaisé si la ou les variables endogènes agissant à titre de variables explicatives sont corrélées avec le terme d'erreur. Les MCO sont donc une méthode risquée et non efficiente.

Pour mieux appréhender l'impact des interventions sur la variabilité du taux de change et pour contourner les critiques essuyées par les études concernant les problèmes de biais de simultanéité surtout la causalité inverse entre interventions et variabilité du taux de change, l'utilisation de techniques économétriques plus performantes s'impose. Au nombre de ces techniques, nous pouvons citer la méthode des variables instrumentales. L'avantage à utiliser la méthode des variables instrumentales est qu'elle offre la possibilité de procéder à une projection de la variable explicative endogène sur les instruments. La variable instrumentale dans ce cas ne sera pas corrélée avec le terme d'erreur, contrairement à la variable endogène. Toutefois, l'élément fondamental sur lequel reposent les propriétés recherchées de l'estimateur par variables instrumentales est la qualité des instruments. Pour des variables endogènes, seules les valeurs retardées peuvent être utilisées comme instruments valides. Les réserves internationales retardées sont utilisées comme ins-

truments. Ceci permet de réduire les effets de causalité inverse, étant donné que la volatilité actuelle des taux de change est moins susceptible d'affecter les niveaux antérieurs des réserves. Dans notre modèle à estimer, l'utilisation des variables retardées comme instruments dépend de la nature de ces variables explicatives : plus précisément il est supposé que les variables explicatives sont faiblement exogènes c'est-à-dire qu'elles peuvent être affectées par les réalisations actuelles et passées des mouvements du taux de change, et doivent être non corrélées avec les réalisations contemporaine et future des termes d'erreur. Nous retenons donc pour nos modèles une estimation en Doubles Moindres Carrés Ordinaires. La méthodologie des DMCO repose sur trois hypothèses fondamentales : premièrement, le terme d'erreur ne doit pas être corrélé avec la variable instrumentale ; deuxièmement, la variable qui souffre d'endogénéité doit être fortement corrélée avec la variable instrumentale . Enfin, la variable instrumentale doit être différente de la variable explicative endogène même à un multiple près. C'est pourquoi nous procéderons à des tests de spécifications, ainsi qu'à l'évaluation empirique et la qualité des instruments utilisés. Les probabilités marginales de significativité de ces tests sont rapportés dans les tableaux de résultats en annexe.

3.1.3.1 Test d'endogénéité

Les DMCO sont connus pour être moins performants que les MCO si les variables explicatives sont toutes exogènes dans le modèle ou si les instruments ne sont pas très bons. L'hypothèse de l'existence d'une relation de simultanéité ou de causalité inverse entre la décision de la banque centrale d'intervenir et le taux de change courant conduit à tester l'endogénéité des interventions monétaires à partir de test d'endogénéité de Durbin-Wu-Hausman. Le test de Durbin-Wu-Hausman, aussi appelé test de Hausmann, est basé sur le respect ou non de la condition d'orthogonalité des MCO et permet de vérifier s'il existe une différence statistiquement significative entre l'estimateur des DMCO et l'estimateur MCO (Chmelarova, 2007). Dans le cas où les deux estimateurs se retrouvaient convergents, ils seront alors asymptotiquement égaux.

3.1.3.2 Test de stabilité de Chow

Il se peut en pratique que les valeurs sous-jacentes des coefficients d'un modèle

n'aient pas été invariantes pour tout l'échantillon considéré. Par exemple, elles ont pu varier discrètement à des points de temps spécifiés. Pour tester la stabilité des coefficients en raison des changements de politique monétaire au Canada, le test de Chow de bris structurels sera effectué. L'échantillon est subdivisé en deux sous-périodes : la première couvre la période jusqu'au troisième trimestre de 1998 et la seconde va du troisième trimestre de 1998 au troisième trimestre de 2014. Dans l'hypothèse que les variances des erreurs sont égales sur toutes les sous-périodes, le test de Chow permettra de savoir si les coefficients estimés sont statistiquement différents.

3.1.3.3 Test d'hétéroscédasticité

L'hypothèse d'homoscédasticité impose que la variance des termes d'erreur soit constante pour chaque observation. Il y a de l'hétéroscédasticité lorsque la variance des termes d'erreur conditionnelle n'est pas constante. Dans ce cas, l'estimateur de la variance sera biaisé et non convergent. Ainsi, les intervalles de confiance et les tests statistiques non ajustés ne seront plus valables pour faire de l'inférence. Nous testons l'hypothèse d'homoscédasticité des résidus à l'aide du test de White (1980) ainsi qu'en se référant à un test ARCH pour tester la présence d'hétéroscédasticité conditionnelle de forme autorégressive.

3.1.3.4 Test de Ramsey Reset

Le test de Ramsey Reset est effectué afin de tester l'omission de variables explicatives pertinentes (ou erreur de spécification) ou une inadéquation de la forme fonctionnelle du modèle. Ce test est basé sur l'hypothèse que les variables omises pourraient être corrélées à la puissance de la valeur ajustée de la variable dépendante.

3.1.3.5 Test de normalité des erreurs

Si la spécification du modèle est adéquate, les résidus c'est-à-dire les écarts constatés entre les valeurs prédites et les valeurs observées sont entièrement imputables à des erreurs de mesure. Nous testons la normalité de la distribution des termes d'erreur à l'aide du test de Jarque-Bera. Sous l'hypothèse de la normalité des erreurs, nous nous attendons à ce que le moment centré d'ordre 3 du terme d'erreur

soit égal à zéro et que le moment centré d'ordre 4 soit égale à 3 fois le carré de la variance du terme d'erreur.

3.1.3.6 Test de validité des instruments

Le test de suridentification de Sargan-Hansen permet de tester la validité des instruments utilisés dans les régressions en DMCO. Ce test est utile quand il y a plus d'instruments que de variables endogènes. Le test suppose qu'un seul instrument est valide, puis teste la validité de tous les autres instruments c'est-à-dire si ceux-ci ne sont pas corrélés avec le terme d'erreur. Le test de Hansen est robuste à la présence d'hétéroscédasticité alors que le test de Sargan ne l'est pas. Nous reporterons essentiellement le test de Hansen. Enfin, nous analyserons la nature des instruments pour détecter si les instruments sont faibles ou forts en examinant la statistique F du test sur la robustesse des instruments. Staiger et Stock (1997) ont suggéré que pour une statistique F supérieure à 10, on n'a pas à se soucier du problème des instruments faibles.

CHAPITRE IV

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

4.1 Résultats empiriques pour le Canada

Nous confirmons la pertinence de notre approche économétrique et nous évaluons ensuite l'efficacité des interventions de la Banque du Canada en faveur du dollar canadien.

4.1.1 Test d'endogénéité

Le test de Durbin Wu Hausman dont l'hypothèse nulle est l'exogénéité de la variable suspectée endogène rejete l'hypothèse nulle d'exogénéité des interventions au seuil de 5 % ($p\text{-value}=0,0035$). La variable des interventions est donc endogène. L'estimateur des DMCO est donc plus convergent que celui des MCO.

4.1.2 Test de spécification

La probabilité associée au test de White sur la constance de la variance des termes d'erreur est de 0,456. On ne peut donc pas rejeter l'hypothèse nulle de l'homoscédasticité des termes d'erreur. Au seuil de 5 %, l'hypothèse nulle d'absence d'effets ARCH est acceptée. Il n'y a donc pas présence d'hétéroscédasticité conditionnelle de forme autorégressive dans les résidus. La probabilité associée au test ARCH est de 0,675.

La distribution des termes d'erreur ne permet pas de rejeter l'hypothèse nulle de la distribution normale des erreurs. La probabilité associée au test de normalité est de 0,2413. On ne peut donc pas rejeter l'hypothèse de normalité de la distribution

des termes d'erreur.

Par ailleurs, la probabilité associée au test de Ramsey qui permet de tester l'omission de variables explicatives pertinentes ou une mauvaise spécification du modèle est de 0,1458. On ne peut donc pas rejeter l'hypothèse nulle d'absence de variables omises.

4.1.3 Efficacité des interventions

Nous utilisons les retards des interventions monétaires comme instruments pour contrôler l'endogénéité sur la période allant de premier trimestre de 1980 au troisième trimestre de 2014.

En utilisant une approche par variables instrumentales, les résultats montrent que sur la période allant de premier trimestre de 1980 au troisième trimestre de 2014, les interventions monétaires de la Banque du Canada se sont avérées efficaces pour dévier la trajectoire du taux de change vers la direction souhaitée des interventions (annexe B). On dénote une relation négative entre les interventions monétaires de la Banque du Canada et la variation du taux de change du dollar canadien par rapport au dollar américain. Le signe négatif associé au coefficient des interventions signifie que la Banque du Canada agit sur le taux de change dans la direction souhaitée. Une augmentation (diminution) des réserves officielles internationales induit une dépréciation (appréciation) du taux de change. Une augmentation d'un point de pourcentage des réserves officielles internationales est associée significativement à 0.019 % de dépréciation du taux de change. Les interventions monétaires entre le premier trimestre de 1980 et le troisième trimestre de 2014 sont donc pour l'essentiel stabilisatrices de la variation de niveau du taux de change du dollar canadien par rapport au dollar américain. Ses résultats confirment les travaux de Adler et Mora (2011) et de Daude *et al.*(2014) qui trouvent pour un panel de pays développés incluant le Canada et de pays émergents qu'en moyenne les interventions des banques centrales stabilisent les taux de change.

L'efficacité des interventions canadiennes s'explique par le canal de l'équilibre de portefeuille. Si le pays est peu ouvert sur les actifs étrangers, la substituabilité entre les actifs domestiques et les actifs étrangers est faible. Dans ce cas, si la

banque centrale se positionne comme un acteur majeur du marché et influence l'offre ou la demande d'actifs financiers par le biais de ses activités sur les marchés financiers. De ce fait, elle entraîne d'autres participants du marché à rééquilibrer leurs portefeuilles d'actifs. Les investisseurs vont procéder à une allocation de leurs portefeuilles dans l'optique de préserver le taux anticipé des rendements de leurs actifs contre le risque du taux de change. Vu que les interventions stérilisées modifient l'offre relative, les investisseurs vont aussi procéder à une modification des caractéristiques de risque de leurs actifs étrangers et domestiques dans le portefeuille de marché et, par conséquent modifier le taux de change d'équilibre. L'intervention de la banque centrale canadienne sur la variation du dollar canadien s'explique en partie par la nature du marché financier canadien et par le fait que les actifs domestiques canadiens et ceux étrangers ne sont pas forcément des substituts parfaits. D'autre part, l'efficacité des interventions canadiennes peut résulter du canal de l'influence concertée. En Mars 2011, plusieurs banques centrales dont la banque centrale canadienne se sont concertées pour mener une intervention coordonnée. Il est alors plausible que le Canada ait influencé la variabilité de sa monnaie au cours des dernières années par voie de canal concerté sous couvert de l'anonymat.

Du fait que la Banque du Canada ne vise aucun niveau particulier pour le taux de change, ces interventions sur le marché des changes sont plus de nature à stabiliser le taux de change que de le ramener à une valeur cible. Il s'agit donc du « *leaning against the wind* ». Les résultats semblent pourtant différents des travaux de Fatum (2005) et de Rogers et Siklos (2003) qui analysèrent les interventions des banques centrales canadiennes et australiennes sur les marchés de change en utilisant des données à haute fréquence de 1989 à 1998 et qui concluent sur une quasi-inefficacité des interventions des banques centrales quoique la volatilité ait été légèrement touchée par les interventions.

Une variable clé dans l'équation comportementale du taux de change est le différentiel du taux d'intérêt. Les résultats révèlent une relation positive et significative au seuil de 5 % entre le différentiel du taux d'intérêt entre le Canada et les États-Unis et la volatilité du taux de change. Une augmentation de 1 % du différentiel entre les taux d'intérêt canadien et américain induit un accroissement de la va-

riation du niveau du taux de change de 0.005 %. Ceci peut s'expliquer par une hausse de demande d'éléments d'actifs libellés en dollars canadiens conformément aux conditions de la parité des taux d'intérêt. Ce différentiel exercerait une pression à la hausse du dollar canadien par rapport au dollar américain. En d'autres termes, il est possible que le différentiel du taux d'intérêt puisse créer une augmentation de la prime de détention des actifs libellés en dollars canadiens et par conséquent occasionner la variation du cours du dollar canadien. Bien que l'effet sur le taux de change semble relativement faible en raison du faible écart-type du différentiel d'une période à une autre, le dollar canadien semble être sensible à tout écart du taux d'intérêt canadien par rapport à celui américain. Les résultats confirment les travaux de Siklos et Rogers (2003) et d'Adler et Mora (2011) qui trouvèrent que le différentiel du taux d'intérêt est positivement corrélé au changement du taux de change.

Quant au différentiel du taux d'inflation, son impact quoique positif reste non significatif sur la variation de taux de change. De plus le coefficient reste très marginal et faible. Ceci s'explique en partie par le fait qu'à partir du début des années 1980, le taux d'inflation aux États-Unis a connu une tendance baissière en raison de la politique monétaire devenue plus restrictive et du poids accru accordé au contrôle de l'inflation. Sur la même période, le niveau d'inflation a considérablement baissé au Canada surtout à partir de 1984 et ensuite sur la décennie 1990-2000. La variabilité du différentiel d'inflation a été faible entre le Canada et les États-Unis sur les décennies 1980 et 1990. Les graphiques (annexe A) concernant les taux d'inflation au Canada, aux États-Unis et sur le différentiel d'inflation illustrent essentiellement l'évolution des taux d'inflation des deux pays à partir des années 1980.

S'il est vrai que l'un des facteurs susceptibles d'influencer le plus le dollar canadien est la santé de l'économie canadienne captée par son taux de croissance, son impact quoique positif demeure non significatif sur la variabilité du dollar canadien. Holden¹ (2007) pense que la vigueur de l'économie canadienne est une notion relative lorsqu'on considère le taux de change entre les devises canadienne

1. <http://www.bdp.parl.gc.ca/content/lop/researchpublications/prb0326-f.htm>

et américaine. Si une forte croissance au Canada s'accompagne d'une vigueur comparable aux États-Unis, l'effet sur la demande de dollars canadiens par rapport à la demande de dollars américains est faible. Le cours du dollar canadien serait moins affecté et donc moins volatile. Aussi, la faiblesse de l'économie canadienne peut entraîner une pression à la hausse du dollar canadien si le rendement de l'économie américaine est plus faible. La volatilité du dollar canadien par rapport au dollar américain ne dépendrait donc pas seulement de la santé de l'économie canadienne mais dépendrait aussi en partie de la santé de l'économie américaine. Par contre, les échanges commerciaux ont significativement affecté la variabilité du dollar canadien au cours des dernières décennies. Tributaire de ses exportations et disposant des États-Unis comme premier partenaire commercial, l'économie canadienne et le dollar canadien sont très sensible aux échanges commerciaux.

Les résultats montrent qu'un excédent du solde de la balance commerciale de 1 % induit une variabilité de l'ordre de 0.0045 % du taux de change entre les devises canadienne et américaine. Dans ce cas, l'excédent du solde de la balance commerciale exerce une pression à la hausse du dollar canadien en raison d'une demande accrue de dollars canadiens par rapport au dollar américain et le déficit du solde de la balance commerciale exerce ainsi une pression à la baisse du taux de change. La relation positive traduit ainsi une corrélation positive entre la balance commerciale du Canada et la variabilité du taux de change du dollar canadien par rapport au dollar américain.

Les rendements des actifs calculés par la différence première en pourcentage du logarithme du prix des actifs américain et canadien sont introduits dans notre modèle pour tenir compte de l'impact potentiel des marchés financiers étranger et domestique sur le dollar canadien. Rogers et Siklos (2003) ont considéré la forme quadratique des rendements. Ils ont permis de constater que les deux marchés financiers affectent différemment le dollar canadien. Si le S&P 500 apparaît être corrélé positivement et significativement à la volatilité du dollar canadien, il n'en est pas ainsi du principal indice boursier canadien S&P/TSX. Une augmentation de 1 % du rendement du S&P 500 est associée à une variation de 0.24 % du dollar canadien par rapport au dollar américain. Le marché financier américain de par son indice S&P 500 affecte le dollar canadien. Les stocks d'actifs financiers dans

les portefeuilles des investisseurs sur le marché financier américain affectent la variabilité du dollar canadien. En effet, les changements dans les taux d'intérêt appliqués sur les actifs en affectant les coûts et les rendements des différents actifs financiers conduisent généralement à des mouvements rapides dans les stocks financiers du fait que les investisseurs rééquilibrent l'essentiel de leurs portefeuilles. Se faisant, les marchés financiers se réajustent très rapidement et le taux de change sur-réagit fortement par rapport à son équilibre pour que les marchés financiers puissent recouvrer leur équilibre. Ceci engendre la variation du taux de change. Et comme les conditions des marchés financiers changent constamment, le taux de change varie alors. Contrairement au S&P 500, l'indice canadien S&P/TSX impacte négativement et significativement la variation du dollar canadien au seuil de 5 %. Une augmentation de 1 % du rendement du S&P/TSX est associée à une réduction de variation de 0.20 % du dollar canadien par rapport au dollar américain. Le cours mondial des produits énergétiques n'affecte pas significativement la variabilité du taux de change.

Jusqu'à septembre 1998, le Canada avait pour politique d'intervenir systématiquement sur le marché des changes afin de contrer de façon automatique les fortes pressions à la hausse ou à la baisse qui s'exerçaient sur le dollar canadien. En septembre 1998, cette politique fut changée car on estimait alors que les interventions visant à contrer les mouvements causés par des changements dans les fondamentaux du taux de change étaient inefficaces.

Pour évaluer la stabilité des coefficients sur la période d'estimation, le test de Chow est effectué. Les résultats rejettent la stabilité des coefficients entre les deux sous échantillons au seuil de 5 %. Les coefficients du modèle sont instables. Septembre 1998 constitue une date de rupture ; il y a donc eu un changement structurel dans la politique d'intervention de la Banque du Canada sur le marché des changes. Depuis septembre 1998, le Canada a en effet pour politique d'intervenir sur le marché des changes de façon discrétionnaire, plutôt que systématique, et seulement dans des circonstances exceptionnelles (Banque du Canada, 2012).

4.1.4 Validité des instruments

En estimant par la méthode des DMCO, les résultats montrent une significativité

de l'efficacité des interventions canadiennes sur le changement du niveau du taux de change au seuil de 5 %. Toutefois, la pertinence de ces résultats repose sur la validité des instruments utilisés, la spécification du modèle et la robustesse des instruments.

Le test de suridentification de Sargan-Hansen (1982) réalisé permet de conclure sur la validité des instruments. La probabilité associée au test est égale à 0.843. Le test de Hausman montre une différence nulle entre tous les estimateurs. Le test de Hausman confirme que le modèle est bien spécifié au seuil de 5 % et montre ainsi que l'estimateur à variables instrumentales est bien convergent. De plus, les instruments sont robustes car la statistique F sur la robustesse des variables utilisées comme instruments est de 169,266. Cette statistique est supérieure à 10. Staiger et Stock (1997) ont suggéré que pour une statistique F supérieure à 10, on n'a pas à se soucier du problème des instruments faibles.

4.2 Résultats empiriques pour la Suisse

4.2.1 Test d'endogénéité

Le test d'endogénéité de Durbin-Wu-Hausman effectué confirme, pour le cas de la Suisse, une relation de causalité inverse entre les réserves officielles internationales de la Banque Nationale Suisse et la volatilité du taux de change du franc suisse par rapport au dollar américain. Le test de Durbin Wu Hausman dont l'hypothèse nulle est l'exogénéité de la variable suspectée endogène ne permet pas d'accepter l'hypothèse nulle d'exogénéité des interventions au seuil de 5 % ($p\text{-value}=0,0197$). La variable des interventions étant endogène, le modèle est estimé à l'aide des variables instrumentales.

4.2.2 Test de spécification

Tout comme dans le cas du modèle canadien, la probabilité associée au test sur la constance de la variance des termes d'erreur est de 0,4298. On accepte l'hypothèse nulle de l'homoscédasticité des termes d'erreur. Avec l'introduction du prix mondial des produits énergétiques dans le modèle du fait que la Suisse est importatrice nette de produits énergétiques, la probabilité associée au test d'hétéroscédasticité

est de 0,2721.

Par ailleurs, les termes d'erreur suivent une distribution normale. La probabilité associée au test ne permet pas de rejeter l'hypothèse nulle de la distribution normale des erreurs. Elle est égale à 0,1095. On accepte l'hypothèse de normalité de la distribution des termes d'erreur. Cette hypothèse de normalité est acceptée lorsqu'on introduit la variable du prix mondial des produits énergétiques dans le modèle. La probabilité associée est de 0.1396.

De même, le test de Ramsey rejette l'omission de variables explicatives pertinentes ou encore une mauvaise spécification du modèle. La probabilité associée au test est de 0,6345.

4.2.3 Efficacité des interventions

La Banque Nationale Suisse s'est construite au cours des dernières années la réputation d'être l'une des banques centrales les plus interventionnistes sur le marché des changes. En utilisant comme instruments les retards des interventions monétaires sur la période 2000Q1 à 2014Q3, les résultats de l'estimation de l'équation de comportement du taux de change par variables instrumentales révèlent que les interventions monétaires de la Banque Nationale Suisse sont efficaces car elles modifient la trajectoire du taux de change vers la direction souhaitée des interventions. Les interventions monétaires sont négativement et significativement corrélées avec le taux de change du franc suisse. Le signe négatif associé au coefficient des interventions signifie que la Banque Nationale Suisse agit de manière efficace sur le taux de change dans la direction souhaitée. A l'instar de la Banque du Canada, toute augmentation (diminution) des réserves officielles internationales induit une dépréciation (appréciation) du franc suisse par rapport au dollar américain. Une augmentation d'un point de pourcentage des réserves officielles internationales est associée significativement à 0.33 % de dépréciation du cours du franc suisse. On conclut que les interventions monétaires de la Banque Nationale Suisse sont pour l'essentiel stabilisatrices de la volatilité du taux de change du franc suisse par rapport au dollar américain. En outre, le coefficient associé aux interventions helvétiques sur le marché des changes est significativement plus important (0.33 %) que celui des interventions canadiennes (0.019 %). Ce coeffi-

cient varie de peu lorsqu'on intègre dans le modèle le cours mondial des produits énergétiques susceptible d'affecter la volatilité du franc suisse. Le coefficient passe de 0.33 % à 0.328 %.

Ses résultats sont en accord avec les travaux de Panthaki (2005) qui s'est intéressé aux interventions helvétiques sur la volatilité intra-journalière du franc suisse par rapport au dollar américain et qui a trouvé que les interventions étaient efficaces et réduisaient la volatilité. Les interventions helvétiques entre 2000Q1 à 2014Q3 sont donc efficaces du point de vue de la réduction du changement de niveau du franc suisse.

L'importance de l'efficacité des interventions de la banque centrale suisse par rapport à son homologue canadienne se justifie de plusieurs façons :

primis, parce que le franc suisse sur les deux dernières fut moins variable vis-à-vis du dollar américain que le dollar canadien. En effet, l'année 2003 a permis la réforme du franc suisse. La loi qui régissait la banque centrale suisse a été totalement réformée. On a donc assisté à une liberté totale donnée à l'institution monétaire dans l'expansion de son bilan et de la gestion de sa monnaie. Le franc suisse a ainsi obtenu une consistance qui lui donnait une valeur liée à un bien tangible. Cette situation a rendu le franc suisse une monnaie sur et une valeur de refuge par rapport à l'euro la rendant ainsi moins instable par rapport au dollar américain.

Deuxio, la relation de change relativement stable entre l'euro et le franc suisse au cours des cinq dernières années a privé le franc suisse d'une trop grande variation. La crise des dettes souveraines qu'a connues la plupart des pays européens a fortement valorisé le franc suisse par rapport à l'euro dont l'existence a protégé le franc suisse d'une trop grande variabilité par rapport au dollar américain lors des turbulences affectant le dollar américain.

Pour la Suisse dont le système financier est reconnu à la fois pour l'excellence de son système bancaire et sa grande ouverture sur les actifs étrangers essentiellement les actifs des pays de l'union européenne, les interventions sont moins susceptibles d'utiliser le canal de l'équilibre de portefeuille pour exercer leur efficacité. L'afflux

d'actifs étrangers sur le marché financier suisse à cause de son ouverture exerce une pression considérable sur le franc suisse et rend de moins en moins les actifs domestiques substituables aux actifs étrangers. Toutefois, l'efficacité des interventions helvétiques peut s'expliquer par le canal de signalisation. En effet, ce canal est de plus en plus utilisé lorsque la banque centrale est réputée être transparente et considérée comme hautement crédible. Les réformes entreprises depuis 2003 sur le franc suisse pour accorder plus de crédibilité et de transparence aux actions de la banque centrale, la publication des données sur ses récentes interventions monétaires sur le marché des changes amènent à justifier le canal de la signalisation comme voie de transmission de l'effet des interventions en faveur du franc suisse.

Contrairement au Canada, la santé de l'économie helvétique a beaucoup affecté le cours du franc suisse. Le taux de croissance est associé négativement et significativement à la variabilité du franc suisse. La bonne vigueur de l'économie helvétique ces dernières années a permis de protéger le franc suisse d'une grande variation. En effet, lorsqu'on considère le taux de change entre les devises suisse et américaine, on est bien amené à s'interroger sur le reflet de la santé helvétique sur son taux de change. Une augmentation de 1 % du taux de croissance de l'économie helvétique réduit de 0.21 % le changement de niveau du cours du franc suisse par rapport au dollar américain. Toutefois, si une forte croissance en Suisse s'accompagne d'une vigueur comparable aux Etats-Unis, l'effet sur la demande de francs suisses par rapport à la demande de dollars américains sera faible. Le cours du franc suisse serait moins affecté et donc moins instable.

Les résultats montrent par ailleurs que les marchés financiers américain et suisse affectent significativement le cours du franc suisse par rapport au dollar américain. Le marché financier capté par les rendements du S&P 500 impacte négativement significativement au seuil de 5 % la volatilité du franc suisse. Une augmentation de 1 % du rendement du S&P 500 est associée à une réduction de 0.032 % de la volatilité du franc suisse par rapport au dollar américain. Ceci signifie qu'une augmentation de 1 % du rendement du S&P 500 réduit la demande de francs suisses par rapport à la demande de dollars américains. Le coefficient passe à 0.031 % lorsqu'on considère le prix des produits énergétiques dans le modèle. Le taux de change entre le franc suisse et le dollar américain est donc sensible au

marché financier américain. Tout comme le S&P 500, les rendements du principal indice boursier suisse SMI sont associés négativement au changement du niveau du cours du franc suisse. Une augmentation de 1 % du rendement du SMI réduit de 0.025 % la variation constatée dans le cours du franc suisse au seuil de 10 %. Bien que les coefficients associés à l'impact des marchés financiers soient faibles, ils traduisent toutefois l'influence des systèmes financiers sur le taux de change du franc suisse par rapport au dollar américain. Contrairement au dollar canadien où le S&P 500 semble induire davantage de changement dans le cours du dollar canadien, il se traduit dans le cas du franc suisse par une réduction du niveau de variation du franc suisse.

Les États-Unis constituant le second partenaire commercial bilatéral de la Suisse, les résultats démontrent que le taux de change entre les deux devises est sensible au commerce international de l'économie helvétique. Les résultats montrent qu'une variation du solde de la balance commerciale de 1 % est négativement associée à une variabilité de l'ordre de 0.02 % du taux de change entre les deux devises au seuil de 10 %. Le solde de la balance commerciale a donc protégé le franc suisse d'une grande variation. Les échanges commerciaux de la Suisse réduisent la variation du franc suisse par rapport au dollar américain. Enfin, le différentiel du taux d'intérêt et celui de taux d'inflation sont négativement corrélés à la variation du franc suisse mais leur impact demeure non significatif sur le franc suisse. Enfin, même si l'impact demeure négatif, le cours des produits énergétiques n'impacte pas significativement la variabilité du franc suisse.

Au Canada tout comme en Suisse, les interventions des banques centrales se sont soldées par une efficacité en faveur respectivement du dollar canadien et du franc suisse.

CONCLUSION

Ce mémoire s'est particulièrement intéressé à l'efficacité des interventions des banques centrales canadienne et suisse sur le marché des changes. L'intérêt de ce travail était de déterminer l'impact des interventions monétaires des banques centrales canadienne et suisse respectivement sur les taux de change du dollar canadien et du franc suisse par rapport au dollar américain. Les récents mouvements excessifs du taux de change de plusieurs économies par rapport au dollar américain ont vu la plupart des autorités monétaires de ces économies intervenir sur le marché des changes en faveur de leurs devises.

Le choix du Canada et de la Suisse ont retenu notre attention pour une série de raisons : les économies canadienne et helvétique présentent des ressemblances et des divergences d'un point de vue économique et monétaire. Il s'agit des économies industrialisées ouvertes de petite taille. De plus, ces deux économies ont une cible d'inflation dans la formulation de politique monétaire et leurs devises sont considérées comme étant assez sensibles à des facteurs tels que le taux d'intérêt et des écarts d'inflation vis-à-vis des États-Unis. Enfin comme divergences, le Canada a pour politique d'intervenir sur le marché des changes de façon discrétionnaire, plutôt que systématique, et seulement dans des circonstances exceptionnelles alors que la Banque Nationale Suisse est réputée pour être l'une des banques centrales les plus interventionnistes au monde.

En somme, les interventions monétaires des deux banques centrales se sont révélées efficaces et stabilisatrices du taux de change des deux pays vis-à-vis du dollar américain. Cette conclusion concorde avec les travaux d'Adler et Mora (2011), de Daude *et al.*(2014) et de Panthaki (2005) même si le niveau d'efficacité va d'un pays à l'autre en tenant compte des principaux fondamentaux du taux de change retenus dans ce travail.

Les résultats ont montré qu'au Canada, l'influence du marché financier américain, le différentiel du taux d'intérêt entre les États-Unis et le Canada, la balance des échanges commerciaux sont des sources de volatilité du dollar canadien par rapport au dollar américain alors que le marché financier américain semble moins affecter le franc suisse dans le sens d'une grande volatilité. Ce travail a permis aussi de constater que la santé de l'économie helvétique, les échanges commerciaux et le marché financier domestique ont impacté en réduisant la volatilité du franc suisse sur la période 2000-2014.

Bien que la littérature économique présentée dans le cadre de cette étude ait fait mention des différents canaux d'intervention, notre étude s'est essentiellement focalisée sur l'évaluation de l'efficacité des interventions des deux banques centrales sur leurs devises respectives. Les travaux ultérieurs peuvent consister à tester explicitement lequel des canaux semble plus efficace à impacter la volatilité des taux de change via les interventions.

Par ailleurs, une des limites de cette étude réside dans l'approche méthodologique. Une façon d'évaluer empiriquement et efficacement les interventions serait d'utiliser les modèles d'intervention non-linéaires ou asymétriques. Par exemple, un modèle à équations simultanées non linéaires prenant en compte la fonction de réponse de la banque centrale ou une approche méthodologique par un VAR structurel permettrait de capter mieux l'impact et l'efficacité des interventions sur le niveau de variation des taux de change. Une estimation par équation linéaire unique peut ainsi s'avérer une limite pour cette étude.

D'autre part, bien que l'utilisation des données trimestrielles soit appropriée pour étudier l'effet macroéconomique des interventions, elle peut offrir une faible identification de l'impact des interventions. Les données à forte fréquence se concentrent sur une étroite fenêtre de temps et prennent en compte moins d'éléments qui affectent le taux de change ce qui améliore l'impact des interventions.

Les résultats du présent mémoire, malgré leurs limites, remettent au jour la problématique et la pertinence des interventions des banques centrales en faveur de leurs devises.

ANNEXE A

DONNÉES : SOURCES ET STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Tableau A.1 Sources des données canadiennes

Séries	Définitions	Sources
Taux de change CAD/US de fin de mois	Dollars canadiens pour une unité de dollar américain.	Banque du Canada
Réserves officielles internationales	Avoirs en devises étrangères de la Banque du Canada.	Banque du Canada
Indice canadien des prix implicites du PIB	Variation des prix des biens produits au Canada.	CANSIM
Indice américain des prix implicites du PIB	variation des prix des biens américains	FRED II*
Taux d'intérêt canadien de fin de trimestre	Taux d'intérêt sur les bons de trésor de 3 mois.	CANSIM
Taux d'intérêt américain de fin de trimestre	Taux d'intérêt sur les bons de trésor de 3 mois	FRED II
Importations canadiennes	Importations de biens et services	FRED II
Exportations canadiennes	Exportations de biens et services	FRED II
Indice S&P/TSX	Mesure la performance de la bourse de Toronto.	yahoo finance.ca**
Indice S&P 500	Mesure la performance des 500 grandes sociétés américaines.	yahoo finance.ca
PIB réel	Produit intérieur brut réel	Statistiques Canada
Prix des produits énergétiques	Prix des produits énergétiques	OCDE

Notes :

*FRED II est la base de données en ligne de la Réserve fédérale américaine de St-Louis.

**yahoo finance.ca est la base de données en ligne des principaux indices boursiers.

Tableau A.2 Sources des données helvétiques

Séries	Définitions	Sources
Taux de change CHF/US de fin de mois	Nombre d'unités de francs suisses pour une unité de dollar américain.	FRED II
Réserves officielles internationales	Avoirs en devises étrangères détenues par la Banque Nationale Suisse.	OCDE
Indice des prix implicites du PIB suisse	Mesure le changement dans les prix des biens produits en Suisse.	FRED II
Indice des prix implicites du PIB américain	Mesure le changement dans les prix des biens produits aux États-Unis.	FRED II
Taux d'intérêt suisse de fin de trimestre	Taux d'intérêt sur les bons de trésor suisses de 3 mois.	FRED II
Taux d'intérêt américain de fin de trimestre	Taux d'intérêt sur les bons de trésor américain de 3 mois.	FRED II
Importations suisses	Importations de biens et services	FRED II
Exportations suisses	Exportations de biens et services	FRED II
Taux de croissance économique	Variation en pourcentage de PIB helvétique d'une période à l'autre.	FRED II
Indice boursier SMI	Mesure la performance de la bourse de Zurich.	yahoo finance.ca

Notes :

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

Tableau A.3 Statistiques descriptives des données canadiennes

Séries	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecart-type	Kurtosis
Taux de change	1.2574	1.5632	0.9676	0.1604	2.2142
Réserves internationales	23.6207	25.6725	21.7649	0.9799	2.1086
Différentiel d'intérêt	-2.0866	5.12	-2.0866	1.6013	3.1052
Différentiel d'inflation	8.004	115.9884	-113.1579	63.7325	9.2792
Balance commerciale	15.8173	35.8682	-10.0517	11.7476	2.4968
Taux de croissance économique	0.5904	2.3159	-1.1565	0.7589	4.1371
Indice S&P/TSX	8.6264	9.6359	7.2975	0.6462	1.7492
Indice S&P 500	2.152	2.265504	1.9875	0.0755	1.8183
Prix des produits énergétiques	4.1690	4.2878	3.2.49	0.3760	2.4520

Tableau A.4 Statistiques descriptives des données suisses

Séries	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecart-type	Kurtosis
Taux de change	1.2108	1.7505	0.8260	0.2650	2.3251
Réserves internationales	25.5120	27.03338	24.6461	0.8931	17871
Différentiel d'intérêt	-0.7573	1.2886	-3.2822	1.2211	2.4687
Différentiel d'inflation	-0.3322	0.2779	-0.8978	0.2802	2.6601
Balance commerciale	8.0416	15.2069	-4.5259	4.6350	2.7174
Taux de croissance économique	0.4674	1.4706	-1.8745	0.5849	7.0039
Indice SMI	8.8053	9.1445	8.3472	0.1858	2.3305
Indice S&P 500	7.1318	7.6247	6.6673	0.2091	3.0035

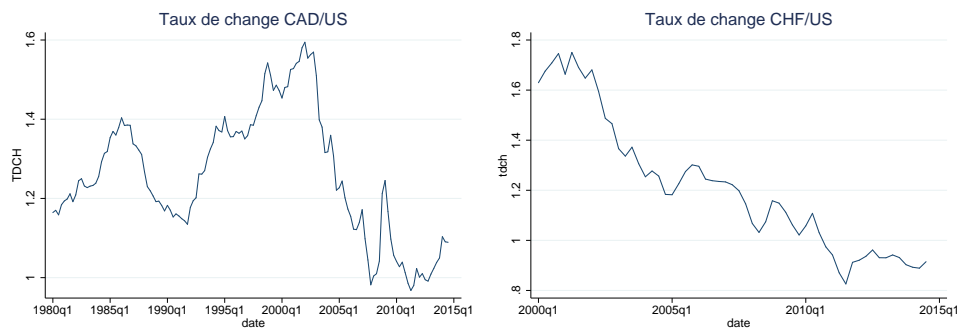


Figure A.1 Taux de change canadien et suisse

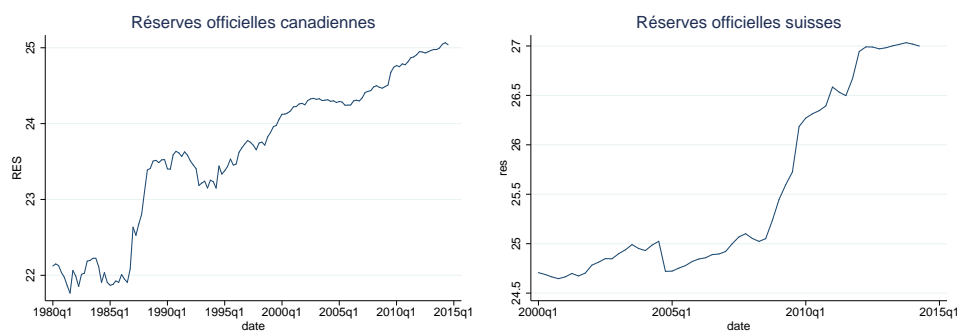


Figure A.2 Réserves officielles internationales

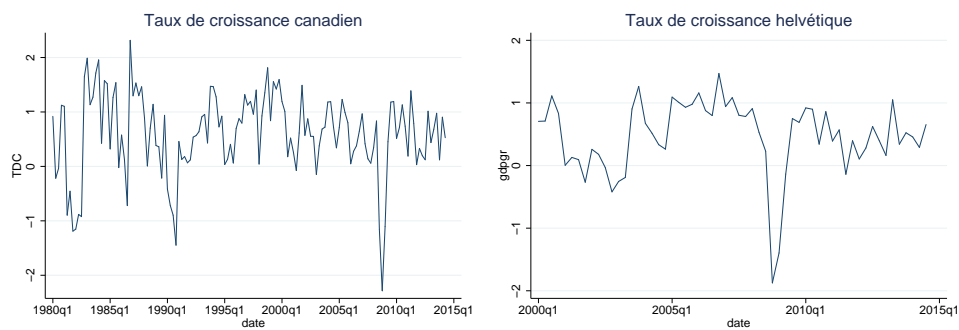


Figure A.3 Taux de croissance économique

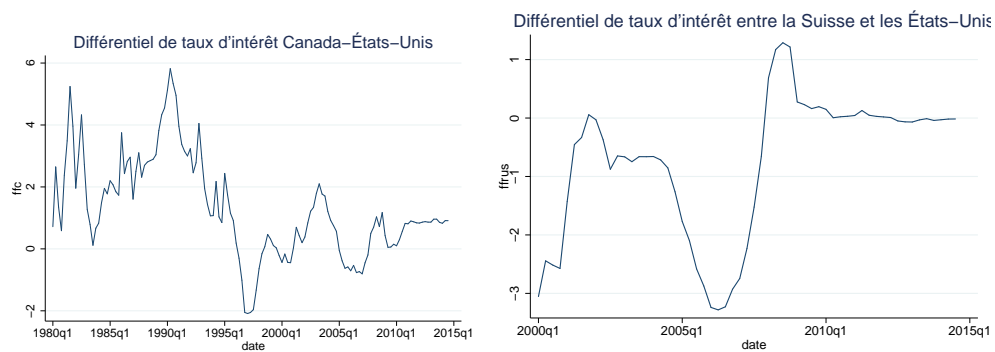


Figure A.4 Différentiel du taux d'intérêt

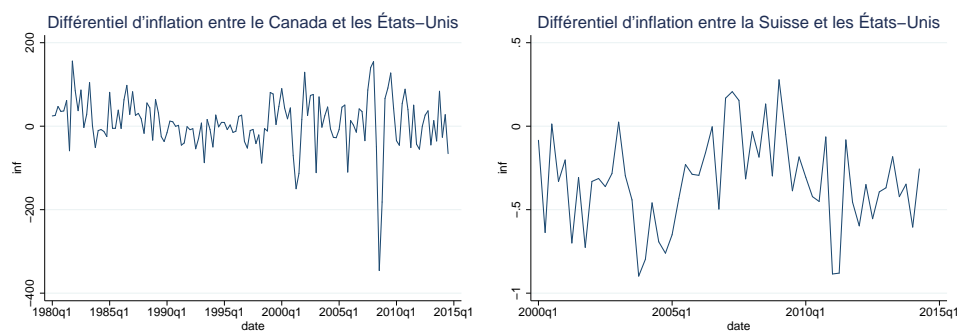


Figure A.5 Différentiel du taux d'inflation

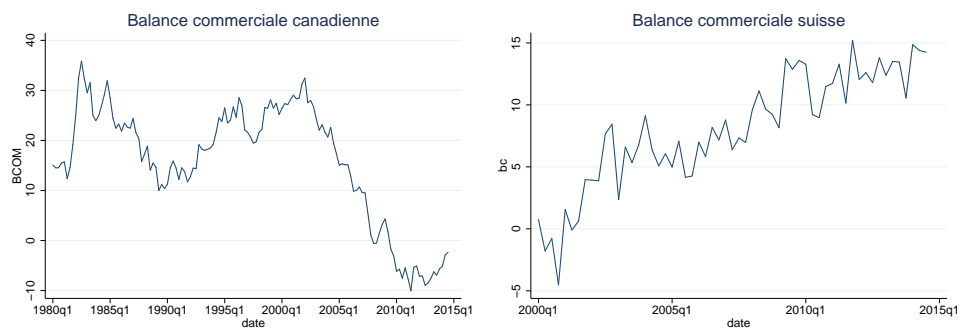


Figure A.6 Balance commerciale

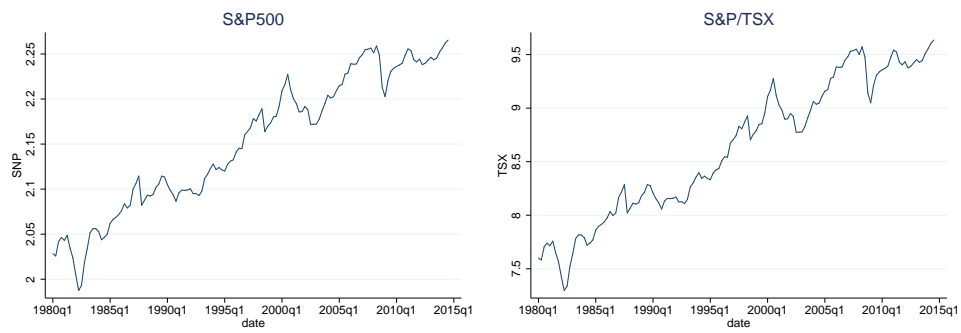


Figure A.7 Indices boursiers S&P 500 et S&P/TSX

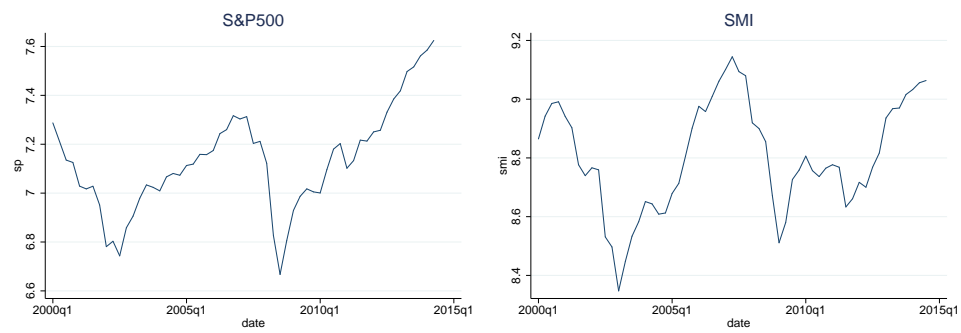


Figure A.8 Indice boursier S&P 500 et SMI

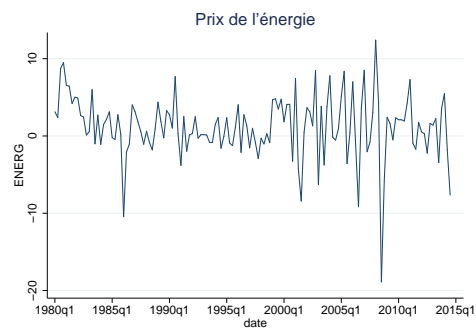


Figure A.9 Prix des produits énergétiques

Tableau A.5 Résultats du test de Dickey-Fuller augmenté sur les données canadiennes

Séries	Différence	Stationnaire	Statistique t	P-value
Taux de change	1	Oui	-8,53	0,000
Réserves internationales	1	Oui	-2,67	0,000
Différentiel d'intérêt	1	Oui	-11,75	0,000
Taux de croissance	1	Oui	-4,97	0,000
Indice S&P/TSX	1	Oui	-8,821	0,000
Prix des produits énergétiques	1	Oui	-15,90	0,000
Différentiel d'inflation	0	Oui	-8,51	0,000
Balance commerciale	1	Oui	-10,21	0,000
S&P 500	1	Oui	-8,75	0,000

Tableau A.6 Résultats du test de Dickey-Fuller augmenté sur les données suisses

Séries	Différence	Stationnaire	Statistique t	P-value
Taux de change	1	Oui	-6,24	0,000
Réserves internationales	1	Oui	-4,74	0,000
Différentiel d'intérêt	1	Oui	-3,97	0,000
Différentiel d'inflation	0	Oui	-3,06	0,003
Balance commerciale	1	Oui	-12,63	0,000
Taux de croissance	1	Oui	-8,16	0,000
Indice SMI	1	Oui	-5,37	0,000
Indice S&P 500	1	Oui	-5,12	0,000
Prix des produits énergétiques	1	Oui	-9,87	0,000

ANNEXE B

RÉSULTATS DES ESTIMATIONS SUR LE CANADA

Tableau B.1 Résultats des estimations du modèle canadien

<i>variables</i>	<i>taux de change</i>	<i>taux de change</i>	<i>taux de change</i>
<i>réserves officielles</i>	-0.0197* (0.0078)	-0.0151** (0.0045)	0.0161 (0.0218)
<i>taux d'inflation</i>	0.0036 (0.0004)	0.0041 (0.0003)	-0.0022 (0.0004)
<i>taux de croissance</i>	0.00451 (0.0036)	0.00227 (0.0026)	0.00667 (0.0053)
<i>SP500</i>	0.247* (0.123)	0.0164 (0.0898)	0.720** (0.279)
<i>taux d'intérêt</i>	0.0056* (0.0028)	0.0069** (0.0015)	-0.0047 (0.011)
<i>balance commerciale</i>	0.0045** (0.0013)	0.0011 (0.00083)	0.0096** (0.0018)
<i>prix de l'énergie</i>	0.0077 (0.0242)	0.0853** (0.0294)	-0.104* (0.0502)
<i>SP/TSX</i>	-0.201** (0.0619)	-0.0919* (0.0359)	-0.320** (0.0706)
<i>Test de Chow</i>	0.001		
<i>Test de Ramsey-Reset</i>	0.1418	0.1238	0.007
<i>Test de normalité</i>	0.2413	0.271	0.059
<i>Test de White</i>	0.456	0.6702	0.1112
<i>ARCH test</i>	0.0675	0.3229	0.4531
<i>Test de suridentification de Sargan</i>	0.813	0.128	0.1011
<i>Statistique F des instruments</i>	$F = 169,2^{**}$	$F = 133,4^{**}$	$F = 238,6^{**}$
<i>R² de la régression sur les instruments</i>	0.413	0.467	0.574

Les probabilités de significativité marginale sont rapportés pour les tests d'inadéquation statistique. Le niveau de signficativité est donné par ** p<0,01, *p<0,05 ; ***p<0,1.

ANNEXE C

RÉSULTATS DES ESTIMATIONS SUR LA SUISSE

Tableau C.1 Résultats des estimations du modèle suisse

<i>Variables</i>	<i>tchange</i>	<i>tchange</i>
<i>réserves officielles</i>	-0.330** (0.0301)	-0.328** (0.0327)
<i>taux d'inflation</i>	-0.0623 (0.0680)	-0.0676 (0.0691)
<i>taux de croissance économique</i>	-0.218** (0.0524)	-0.214** (0.0532)
<i>taux d'intérêt</i>	-0.0781 (0.0637)	-0.0744 (0.0663)
<i>SP500</i>	-0.0327** (0.00952)	-0.0317** (0.00998)
<i>SMI</i>	-0.0257*** (0.0138)	-0.0257*** (0.0138)
<i>balance commerciale</i>	-0.0208*** (0.0122)	-0.0193 (0.0128)
<i>prix de l'énergie</i>		-0.00174 (0.00545)
<i>Test de White</i>	0.4298	0.2721
<i>Test de normalité</i>	0.1095	0.1396
<i>Test de Ramsey-Reset</i>	0.6345	0.6414
<i>Test de suridentification de Sargan/Hansen</i>	0.4797	0.5255
<i>Statistique F sur la robustesse des instruments</i>	<i>F</i> =205.7**	<i>F</i> =184.3**
<i>R² de la régression des variables sur les instruments</i>	0.794	0.795

Les probabilités de significativité marginale sont rapportés pour les tests d'inadéquation statistique. Le niveau de significativité est donné par **p<0,01, *p<0,05 ; ***p<0,1.

RÉFÉRENCES

- Adler, G. et C. E. T. Mora. 2011. " Foreign Exchange Intervention : A Shield Against Appreciation Winds ? ". IMF Working Papers no. 11/165, International Monetary Fund.
- Aguilar, J. et S. Nydahl. 2000. « Central Bank Intervention and Exchange Rates : The Case of Sweden. », *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 10, no. 3-4, p. 303–322.
- Basu, K. et A. Varoudakis. 2013. " How to Move the Exchange Rate If You Must : The Diverse Practice of Foreign Exchange Intervention by Central Banks and a Proposal for Doing it Better ". Policy Research Working Paper Series no. 6460, The World Bank.
- Beattie, J. F. F. 1999. « An intraday analysis of effectiveness of foreign exchange interventions », *Journal of International Money and Finance*, vol. 12, no. 4, p. 368-389.
- Blanchard, O., G. Adler, et I. de Carvalho Filho. 2015. " Can Foreign Exchange Intervention Stem Exchange Rate Pressures from Global Capital Flow Shocks ? ". NBER Working Papers no. 21427, National Bureau of Economic Research.
- Canales-Kriljenko, R. G. 2003. « Official intervention in the foreign exchange market : Elements of best practise », *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 3, no. 3-4, p. 101-122.
- Chutasripanich, N. et J. Yetman. 2015. " Foreign Exchange Intervention : Strategies and Effectiveness ". BIS Working Papers no. 499, Bank for International Settlements.
- Dominguez, K. M. 1999. The Market Microstructure of Central Bank Intervention. NBER Working Papers no. 7337, NBER Working Papers no. 7337, National Bureau of Economic Research.

- Dominguez, K. M. et F. Panthaki. 2006. « What Defines ‘News’ in Foreign Exchange Markets ? », *Journal of International Money and Finance*, vol. 25, no. 1, p. 168–198.
- Dominguez, K. M. E. 2003. « The Market Microstructure of Central Bank Intervention », *Journal of International Economics*, vol. 59, no. 1, p. 25–45.
- Egert, B. et L. Komarek. 2006. « Foreign Exchange Interventions and Interest Rate Policy in the Czech Republic : Hand in Glove? », *Economic Systems*, vol. 30, no. 2, p. 121–140.
- Fatum, R. 2005. Daily Effects of Foreign Exchange Intervention : Evidence from Official Bank of Canada Data. EPRU Working Paper Series no. 05-07, Policy Research Unit (EPRU), University of Copenhagen. Department of Economics.
- Goodhart, C. A. E. et T. Hesse. 1993. « Central Bank Forex Intervention Assessed in Continuous Time », *Journal of International Money and Finance*, vol. 12, no. 4, p. 368–389.
- Hodgson, D. J. 2011. « A Test for the Presence of Central Bank Intervention in the Foreign Exchange Market with an Application to the Bank of Canada », *Empirical Economics*, no 41 : 681-701.
- Kearns, J. et R. Rigobon. 2005. « Identifying the Efficacy of Central Bank Interventions : Evidence from Australia and Japan », *Journal of International Economics*, vol. 66, no. 1, p. 31–48.
- Kim, D. et J. Sheen. 2007. « Consumption Risk-Sharing within Australia and with New Zealand », *The Economic Record*, vol. 83, no. 260, p. 46–59.
- Kim, S.-J., T. Kortian, et J. Sheen. 2000. « Central Bank Intervention and Exchange Rate Volatility – Australian Evidence », *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 10, no. 3-4, p. 381–405.
- King, M. R. 2003. « Effective Foreign Exchange Intervention : Matching Strategies with Objectives », *International Finance*, vol. 6, no. 2, p. 249–71.

- King, M. R. et R. Fatum. 2005. The Effectiveness of Official Foreign Exchange Intervention in a Small Open Economy : The Case of the Canadian Dollar. Staff Working Papers no. 05-21.
- Menkhoff, L. 2010. « High-Frequency Analysis Of Foreign Exchange Interventions : What Do We Learn ? », *Journal of Economic Surveys*, vol. 24, no. 1, p. 85–112.
- Morana, C. et A. Beltratti. 2000. « Central Bank Interventions and Exchange Rates : an Analysis with High Frequency Data », *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 10, no. 3-4, p. 349–362.
- Murray, S. v. N. 1996. « Excess Volatility and Speculative Bubbles in the Canadian Dollar : Real or Imagined ? », *Technical Report No. 76. Ottawa : Bank of Canada*.
- Neely, C. J. 2001. « The Practice of Central Bank Intervention : Looking under the Hood », *Economic Review*, no. May, p. 1–10.
- Park, S. G. 2008. « Solving Endogeneity in Assessing the Efficacy of Foreign Exchange Market Interventions », *Journal of International Money and Finance*.
- Ramaswamy, R. et H. Samiei. 2000. The Yen-Dollar Rate : Have Interventions Mattered ? IMF Working Papers no. 00/95, International Monetary Fund.
- Rogers, J. M. et P. L. Siklos. 2003. « Foreign Exchange Market Intervention in Two Small Open Economies : the Canadian and Australian Experiences », *Journal of International Money and Finance*, vol. 22, no. 3, p. 393–416.
- Suardi, S. et Y. Chang. 2012. « Are Changes in Foreign Exchange Reserves a Good Proxy for Official Intervention ? », *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 22, no. 4, p. 678–695.
- Taylor, M. P. et L. Sarno. 2001. « Official Intervention in the Foreign Exchange Market : Is it Effective and, if so, How Does it Work ? », *Journal of Economic Literature*, vol. 39, no. 3, p. 839–868.

Vitale, P. 2003. « Foreign Exchange Intervention : How to Signal Policy Objectives and Stabilise the Economy », *Journal of Monetary Economics*, vol. 50, no. 4, p. 841–870.