

HEC MONTRÉAL

**Incidence des activités spéculatives sur l'écart de
rendement sur les variations des volumes de
transactions des taux de change durant la crise
financière de 2008.**

Par

Maxime Robiquet

Science de la gestion

(Économie Financière Appliquée)

Mémoire présenté en vue de l'obtention

du grade de maîtrise ès sciences

(M.Sc.)

Août 2019

© Maxime Robiquet, 2019

Résumé

Ce mémoire examine la contribution d'activités de spéculation (carry trades) au volume de transactions sur le marché des changes (Foreign Exchange ou Forex). Nous vérifions également que l'importance de ces opérations spéculatives a diminué durant la dernière crise financière. Pour ce faire, nous mesurons l'effet de ces activités sur le volume de transactions par le ratio du rendement sur le risque (carry-to-risk ratio). Nous faisons une première régression simple en première différence par Moindres Carrés Ordinaires à l'aide d'un modèle de panel. Par la suite, nous estimons un modèle dynamique de panel par la Méthode des Moments Généralisée. Nous réalisons différents tests afin de vérifier l'absence d'autocorrélation et la validité de nos variables instrumentales. Notre base de données est construite sur les volumes de transactions des principales devises par rapport au dollar américain de 2004 jusqu'à 2014, soit avant et après la crise financière de 2008. Ces données sont annuelles mais nous n'avons que peu de périodes pour notre analyse. Ce travail peut servir de base pour de futures études plus détaillées à l'aide de bases de données existantes. Nous incluons des variables de contrôle pour la demande de devises générée par le commerce international, puis pour l'aversion au risque des investisseurs. Ces variables sont les suivantes : le logarithme de la somme des importations et des exportations d'un pays vis-à-vis des États-Unis ; le logarithme de l'indice du VIX ; le logarithme de l'écart entre le taux d'intérêt des Bons du Trésor court terme et le taux auquel se prêtent des dollars les banques commerciales américaines entre elles (TED spread) ; et l'indice de volatilité comptabilisé par J.P. Morgan (FX Volatility Index).

Finalement, nous constatons que nos deux modèles limités en données n'expliquent pas les volumes de transactions par les opérations spéculatives sur l'écart de rendement. Certaines variables sont significatives et cohérentes sur la période globale 2004 à 2014 et sur la sous-période d'après-crise de 2008 à 2014. Pour le modèle simple, il s'agit des deux indices de volatilité du VIX et du TED spread. Pour le modèle dynamique de panel, il s'agit du taux de croissance des exportations et importations d'un pays vis-à-vis des États-Unis et du taux de croissance de l'indice TED spread. On remarque que quel que soit le modèle, ce sont les variables captant l'aversion au risque sur le marché des

changes qui expliquent les variations de volumes de transactions. Il est donc impossible pour l'heure de confirmer notre intuition initiale, soit que ces activités contribuent moins au volume après le choc de 2008. De même, nous nous attendions à ce que l'importance de ces activités spéculatives diminue avec la crise et la baisse de performance sur les marchés financiers. Cette étude permet toutefois de soulever certaines questions relatives à l'explication des volumes de transactions sur le marché des changes et pose certaines bases pour de potentielles suites.

Mots clés : Opérations spéculatives sur l'écart de rendement (carry trade), taux de change, volumes de transactions, produits dérivés, marché des changes (Forex), écarts de taux d'intérêt, fondamentaux macroéconomiques, crise financière.

Remerciements

Je tiens à remercier mes directeurs de recherche, Hafedh Bouakez, Michel Normandin et Nicolas Vincent, pour leurs conseils avisés et leur bienveillance. Ils ont été une grande source de motivation et ce mémoire n'aurait pu aboutir sans leur contribution. J'aimerais aussi remercier du fond du cœur ma famille et mes amis pour leur soutien inconditionnel tout au long de mes études, merci à eux.

Table des matières

Résumé	3
Remerciements.....	5
Table des matières	6
Liste des Tableaux	7
Liste des Figures	8
1 Introduction	9
2 Revue de littérature.....	15
2.1 Les activités spéculatives sur l'écart de rendement.....	15
2.1.1 Explications détaillées des activités spéculatives sur l'écart de rendement ...	16
2.1.2 Mesures existantes des activités de spéculation sur le marché des changes ...	17
2.1.3 L'anomalie de la prime à terme (<i>forward premium puzzle</i>).....	19
2.1.4 Performance des activités spéculatives sur l'écart de rendement	21
2.2 Déterminants des variations des taux de change	23
2.3 Littérature liée aux volumes du marché des changes.....	26
3 Présentation des données	30
3.1 Variables à expliquer	31
3.2 Variable explicative d'intérêt	38
3.3 Variables de contrôle.....	38
4 Méthode d'estimation.....	41
4.1 Estimateur du MCO (panel simple).....	41
4.2 Estimateur du modèle dynamique de panel	44
4.2.1 Estimateur du MCO non convergents	45
4.2.2 Estimateurs alternatifs convergents.....	46
4.3 Tests	49
5 Analyse des résultats	51
5.1 Résultats du modèle simple de panel	51
5.2 Résultats du modèle dynamique de panel	57
6 Conclusion.....	69
Bibliographie :	72
Annexes :	78

Liste des Tableaux

Tableau 1	Corrélations croisées JPY, GBP et EUR	34
Tableau 2	Statistiques descriptives JPY, GBP et EUR	34
Tableau 3	Corrélations croisées AUD, CAD	35
Tableau 4	Statistiques descriptives AUD, CAD	35
Tableau 5	Corrélations croisées BRL, CLP et MXN	36
Tableau 6	Statistiques descriptives BRL, CLP et MXN	37
Tableau 7	Résultats de la période 2004-2014 pour toutes les devises	52
Tableau 8	Statistiques 2004-2014	53
Tableau 9	Résultats de la période 2008-2014 pour toutes les devises	54
Tableau 10	Statistiques 2008-2014	55
Tableau 11	Résultats de la période 2004-2014 pour toutes les devises	60
Tableau 12	Statistiques	60
Tableau 13	Ecart interquartile (IQR).....	61
Tableau 14	Tests de la période 2004-2014 pour toutes les devises	61
Tableau 15	Régression additionnelle avec Sit-1, XM et CTR.....	62
Tableau 16	Régression additionnelle avec Sit-1, XM, CTR et TED	62
Tableau 17	Régression additionnelle avec Sit-1, XM, CTR et VIX	63
Tableau 18	Régression additionnelle avec Sit-1, CTR, VIX, TED et JPvol	63
Tableau 19	Régression additionnelle avec devises principales	63
Tableau 20	Résultats de la période 2008-2014 pour toutes les devises	67
Tableau 21	Statistiques	67
Tableau 22	Ecart interquartile (IQR).....	68
Tableau 23	Tests de la période 2008-2014 pour toutes les devises	68
Tableau 24	Les variables et leurs sources	78
Tableau 25	Liste des devises utilisées pour les volumes de change	79

Liste des Figures

Figure 1	Évolution des volumes moyens	12
Figure 2	Mouvements de l'Indice US Dollar	13
Figure 3	Croissance Volumes – devises de financement (industrialisés)	33
Figure 4	Croissance Volumes – devises d'investissement (industrialisés)	35
Figure 5	Croissance Volumes – devises pays émergents (Amérique Latine).....	36
Figure 6	Indice du VIX.....	80
Figure 7	Indice du TED spread	80
Figure 8	Indice de la volatilité de JP Morgan	81
Figure 9	Carry-to-risk ratio (CTR).....	81
Figure 10	Taux de croissance des Importations et Exportations.....	82
Figure 11	Variation des volumes par type de pays	82

1 Introduction

Le marché des changes ou des devises, communément appelé Forex¹, est le plus important et le plus liquide au monde. Selon la Banque des règlements internationaux (Bank of International Settlements ou BIS²), les transactions de trading sont considérables avec, en moyenne, près de 220 milliards de dollars américains échangés par heure. Ces transactions répondent à plusieurs besoins tels que le règlement d'achats de biens et services importés, la couverture ou encore les interventions des banques centrales ayant des régimes de change administrés. Pourtant, les activités de spéculation représentent vraisemblablement une part très importante du volume de transactions sur le marché des changes. Dans ce mémoire, nous nous proposons de mesurer l'incidence sur le volume de transactions sur le marché des changes des stratégies spéculatives sur l'écart de rendement.

Ces activités très populaires consistent en l'achat d'une première devise à fort taux d'intérêt (qui offre un bon rendement, comme le dollar australien), tout en vendant une seconde à taux d'intérêt faible (on se finance par un faible taux à rembourser, tel que celui sur le yen japonais). Il s'agit donc d'investir au plus haut (devise d'investissement ou de *carry*) après avoir emprunté au plus bas (devise de financement ou de *funding*). Le rendement dépend non seulement de l'écart de taux d'intérêt entre les deux devises, mais aussi de la différence entre les taux de change initial et final. En effet, ces stratégies restent profitables uniquement si le taux de change ne se déprécie pas jusqu'à un certain seuil par rapport à la devise de financement. Ainsi, la volatilité du taux de change sur la paire de devises ciblée représente le risque principal.

Notre intérêt porte sur les activités spéculatives puisque leurs effets peuvent avoir des conséquences surprenantes sur les marchés. Ces opérations poussent la devise de financement à la baisse dans la mesure où elles sont essentiellement des ventes à terme contre d'autres devises plus rémunératrices. Ceci est vrai même si les fondamentaux

¹ Foreign Exchange

² Bank for International Settlements (Banque des Règlements Internationaux).

macroéconomiques plaident pour l'appréciation de la devise. Elles peuvent alors créer un mécanisme qui s'apparente à une bulle dès qu'un nombre suffisant d'agents s'engage dans ces opérations. L'impact sur l'économie réelle existant bel et bien, mesurer ces opérations est un enjeu important pour le suivi de la stabilité financière mondiale.

Bien que les activités spéculatives sur l'écart de rendement soient très répandues, très peu d'études ont tenté de quantifier leur importance dans le volume total de transactions sur les devises. Galati, Heath et McGuire, (2007) cherchent à mettre en évidence ces opérations spéculatives. L'étude met en lumière certains segments de marché où les opérations spéculatives sont plus simples à mesurer car il n'est pas aisé de conclure quant à la taille des positions. Ceci résulte notamment des difficultés d'accès aux données sur les volumes d'une part, mais également de la complexité à distinguer les opérations selon leur motif d'autre part. En effet, les changements haussiers dans les positions nettes de contrats futures sont cohérents avec une accumulation des opérations de spéculation pour les années 2005 à 2007. Enfin, Galati et al. montrent qu'il est très probable que les activités spéculatives sur l'écart de rendement participent à l'accroissement des activités sur les devises ainsi qu'au *turnover*³ des portefeuilles.

L'objectif de ce mémoire est double. Premièrement, nous tentons d'apporter un éclairage nouveau sur une question peu étudiée dans la littérature, soit la contribution des activités d'opérations spéculatives sur l'écart de rendement au volume de transactions sur le marché des changes. Pour ce faire, nous construisons une nouvelle base de données sur les volumes de transactions des principales devises par rapport au dollar américain. Ces données sont annuelles et nous revenons sur ce choix dans la section 3 avec la présentation des données. Une autre fréquence, trimestrielle ou mensuelle par exemple pourrait cependant apporter plus d'éléments pour notre analyse. Ensuite, nous faisons appel au ratio du rendement des opérations spéculatives sur le risque, suggéré par Gubler (2014), afin de mesurer les activités spéculatives. À l'aide de ces données, nous estimons un modèle dynamique de panel.

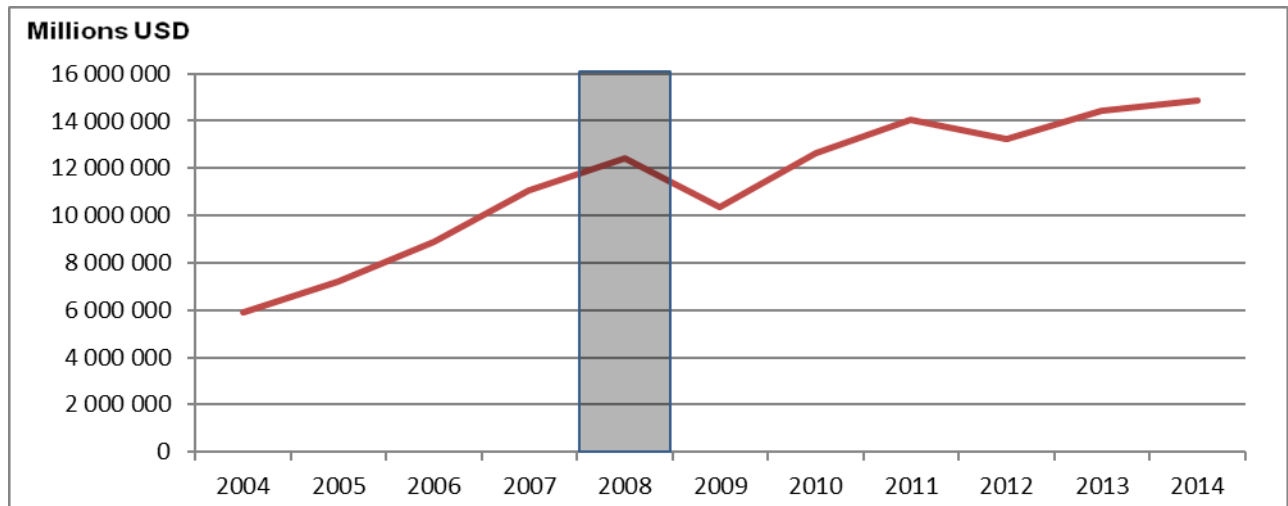
³ Pourcentage d'un portefeuille qui est vendu à un certain instant (en mois ou année).

Deuxièmement, nous nous proposons de vérifier si l'importance de ces activités a diminué depuis l'avènement de la crise financière de 2007-2008. Le volume de transactions a en effet diminué pendant la crise tel qu'illustré par la Figure 1 ci-dessous. Plusieurs observateurs ont conjecturé que cette baisse reflète le fléchissement des activités de spéculation sur l'écart de rendement. À l'inverse, avant la crise, Galati et Melvin (2004) identifient une forte hausse de 78% des activités de spéculation et de couverture sur le marché des changes de 2001 à 2004. Ils imputent cette hausse aux opérations spéculatives, à une plus grande volatilité sur le marché ou encore aux stratégies de momentum⁴. Les écarts de taux d'intérêt ont encouragé les investissements dans ces activités. Cette stratégie sur l'écart de rendement à elle seule fut la cause d'une appréciation de 98% du dollar australien et de 152% du dollar néo-zélandais selon Galati et Melvin (2004). Ainsi, avec la diminution des stratégies spéculatives au cours des premières années de la crise, ces dernières devraient perdre de leur pouvoir explicatif concernant les volumes de transactions si l'on suit l'intuition de Galati et al. (2007). C'est ce que nous voulons vérifier statistiquement. L'analyse de la Figure 9 en annexe indique qu'en moyenne, sur la totalité de nos devises, il y a bien une corrélation positive entre le volume de transactions et les activités spéculatives sur l'écart de rendement. En effet, bien qu'un léger retard existe, les activités spéculatives diminuent dès la fin de 2007 et les volumes chutent en 2008, les deux variables retournant à la hausse entre 2009 et 2010.

⁴ L'effet de Momentum consiste à investir régulièrement sur les valeurs dont la performance a évolué positivement sur une période récente allant de quelques semaines à quelques mois. En effet, si une valeur s'est récemment appréciée, alors elle va continuer à s'apprécier, pendant un temps, selon certains investisseurs.

Figure 1

Évolution des volumes moyens



Note : la zone ombragée identifie le début de la crise financière avec le retournement de situation.

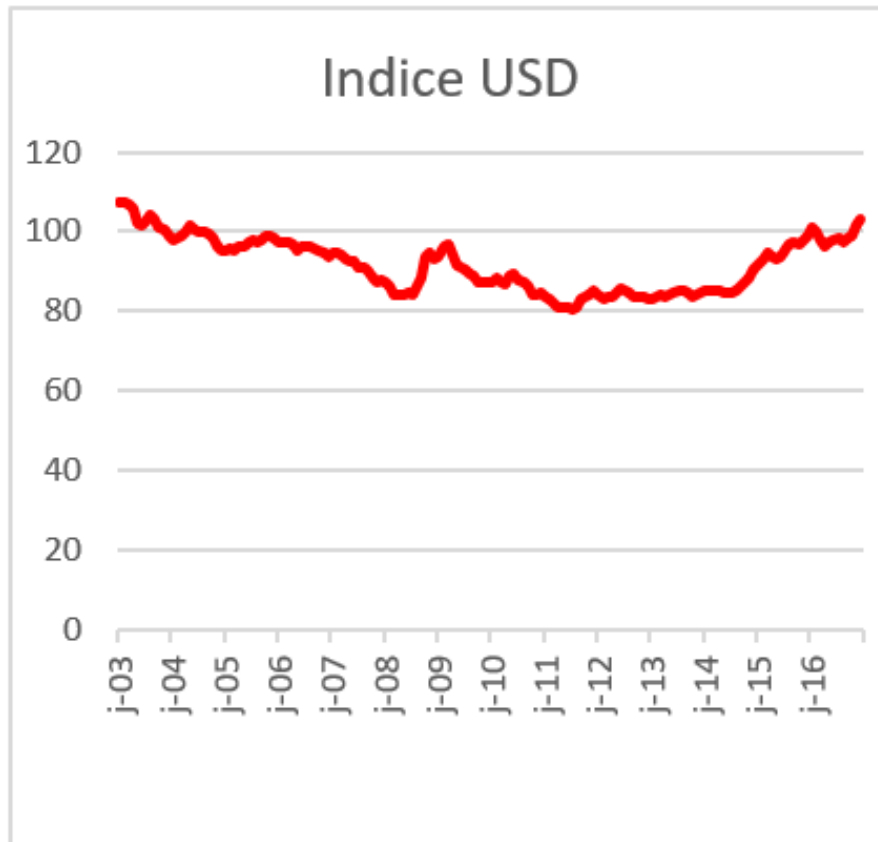
Sources : construit avec nos données.

La diminution des opérations spéculatives sur l'écart de rendement du début de la crise serait cohérente avec les résultats de Menkhoff, Sarno, Schmeling et Schrupf (2009). La relation entre la volatilité sur le marché des changes et les rendements excédentaires des opérations spéculatives est étudiée. Leurs résultats montrent en effet que ces activités performant moins bien en période de forte volatilité sur le marché. Les devises à taux d'intérêt élevés présentent des rendements faibles alors que les devises à taux d'intérêt bas permettent de se couvrir grâce à des rendements positifs.

Cette emphase sur la baisse du volume de transactions sur le marché des changes fait également contraste avec la littérature existante. Celle-ci s'est surtout intéressée à l'appréciation du dollar américain (contre la quasi-totalité des autres devises) qui a eu lieu durant les premiers mois de la crise (Figure 2). Or, le dollar américain, qui est la devise la plus transigée sur le marché des changes, s'est rapidement déprécié. Revenu à son niveau d'avant crise en seulement quelques mois, il est difficile de concevoir le court épisode d'appréciation comme un élément marquant de la crise financière tel qu'on semblait le penser à l'époque.

Figure 2

Mouvements de l'Indice US Dollar



Afin de mesurer l'effet des opérations spéculatives sur le volume de transactions des devises (capté par le ratio carry-to-risk), nous estimons un modèle dynamique de panel. Pour tenir compte des effets de facteurs macroéconomiques et d'aversion au risque, nous incluons plusieurs variables de contrôle captant l'offre et la demande de devises générée par le commerce international et la volatilité sur les marchés financiers.

Avant de prendre en compte un modèle avancé, nous faisons une première régression par moindres Carrés Ordinaires (MCO) et en première différence. Les résultats montrent que seuls les indices de volatilité captant l'aversion au risque sur les marchés arrivent à expliquer en partie la variation des volumes de transactions. Les deux indices en question sont ceux du VIX et du TED spread. Notre modèle, estimé par la Méthode des Moments Généralisée (MMG), montre que les taux de croissance des exportations et importations ainsi que le taux de croissance du TED spread, arrivent à expliquer les variations des

volumes de transactions sur le marché des changes pré-crise et post-crise. Cependant, nos données ne suffisent pas à apporter un éclairage sur l'incidence des activités spéculatives puisqu'elles ne sont pas significatives quelle que soit la période.

La raison principale qui explique en grande partie ce résultat est le manque de données sur les volumes de transactions du marché des changes. En effet, les différents organismes (BIS, banques centrales et comités du marché des changes) qui répertorient les données sur les volumes ne produisent pas d'études à la même fréquence (bi-annuel pour certains comités, tous les trois ans pour le BIS). Le fait de devoir annualiser ces données sur les volumes de transactions diminue également la précision de l'estimation. L'accès à des données sur une fréquence mensuelle devrait palier à certaines de ces lacunes. De plus, les analyses n'incluent pas le même nombre de devises et un important travail de recoupes est primordial. Par exemple, un comité présente le montant en dollars des transactions dans le monde sur différents instruments financiers sans pour autant préciser les devises utilisées face au dollar américain. Enfin, il n'existe des données plus détaillées avec les paires de devises majeures qu'à partir de l'année 2005, ce qui laisse peu d'information disponible pour analyser sur une fréquence annuelle la période pré-crise.

Dans la prochaine section, nous résumons la littérature associée à notre recherche. Par la suite, nous poursuivons avec l'analyse empirique en commençant par la présentation de nos données et leurs sources, puis notre méthode d'estimation. Enfin, nous présentons et analysons nos résultats avant de conclure.

2 Revue de littérature

Dans cette section, nous présentons les travaux reliés à la problématique de ce mémoire ainsi que l'information pertinente pour notre modèle et la méthodologie. Précisons que la littérature concernant les volumes de transaction sur le marché des changes est quasi inexistante. C'est pourquoi nous discuterons brièvement de ce qui a été fait au niveau des prix (taux de change eux-mêmes et non les volumes) afin de mieux comprendre l'environnement dans lequel nous nous situons. Nous débutons en mettant en lumière les opérations spéculatives sur l'écart de rendement en général.

2.1 Les activités spéculatives sur l'écart de rendement

Dans cette partie, il y a trois sous-sections. La première est une explication plus précise de la stratégie et des méthodes courantes de mesure de ces activités. La seconde développe les conséquences de l'anomalie du marché concernant la prime à terme (forward premium puzzle), puis discute des explications existantes dans la littérature. La troisième traite de la performance des activités spéculatives sur l'écart de rendement. Cette partie permet de comprendre le contexte dans lequel les investisseurs exploitent ces stratégies afin de mieux envisager leur lien avec les volumes de transactions sur les produits dérivés du marché des changes.

De nombreux auteurs se réfèrent aux publications précurseuses de Brunnermeier, Nagel et Pedersen (2009) et de Menkhoff, Sarno, Schmeling et Schrumpf (2009) afin d'expliquer les activités spéculatives sur l'écart de rendement pendant la dernière crise. Brunnermeier et al. (2009) présentent les risques les plus graves auxquels font face les spéculateurs en plus de celui de la dépréciation du taux de change. Le risque de crise financière, soit l'effondrement brutal des devises, ainsi que le risque de liquidité⁵ sont cités. Ils expliquent également l'anomalie de la prime à terme et son lien avec les besoins

⁵ La liquidité d'un marché est la capacité à acheter ou à vendre rapidement les actifs qui y sont cotés sans que cela ait d'effet majeur sur les prix.

de liquidité. Les résultats de leur étude montrent que la hausse de l'indice de volatilité, mesurant l'aversion au risque, prédit les rendements futurs des activités spéculatives sur l'écart de rendement plus élevés. Contrôler pour cet effet aiderait à éliminer la violation de la parité des taux d'intérêts. Menkhoff et al. (2009) détaillent les rendements excédentaires des stratégies spéculatives sur l'écart de rendement et montrent qu'ils s'expliquent mieux en considérant des primes pour un risque qui varie à travers le temps. L'étude met en avant le facteur de risque le plus important : celui de la volatilité. Avec leurs données, le risque de volatilité capture plus de 90% des rendements excédentaires dans cinq portefeuilles d'activités spéculatives sur l'écart de rendement.

2.1.1 Explications détaillées des activités spéculatives sur l'écart de rendement

Comme mentionné ci-dessus, les activités spéculatives sur l'écart de rendement comportent les étapes suivantes. La première consiste à emprunter un montant dans une devise à faible taux d'intérêt (financement). La seconde étape est la conversion de ce montant dans une autre devise à taux d'intérêt élevé (investissement). Cette conversion se fait à partir du taux de change comptant (taux du jour-même). L'étape suivante consiste à prêter ou investir le montant converti. Par exemple, on emprunte du yen (devise de financement) que l'on convertit en dollar australien (devise d'investissement). Ce sont ces dollars australiens investis qui permettent de profiter du taux d'intérêt élevé. A la fin de la période, il suffit de reconvertir le montant total dans la devise initiale, en yen dans l'exemple, puis de rembourser l'emprunt avec intérêts. L'argent restant est le gain de l'opération. Le profit est réalisé sur l'écart des taux d'intérêt des deux devises si le taux de change ne varie pas défavorablement. Or, nous devons prendre en compte l'une des approches pour tester l'hypothèse d'efficience du marché des changes, telle que la *parité non couverte des taux d'intérêt*⁶ (décrite par l'équation ci-dessous). Cette dernière implique que la différence en pourcentage entre l'anticipation du taux de change comptant

⁶ La parité des taux d'intérêt indique que les taux de change présents et futurs incluent le différentiel de taux d'intérêt.

futur et le taux comptant présent d'une devise par rapport à une autre, doit être égale à l'écart de taux d'intérêt associé à ces deux devises :

$$(1 + r_D) = \frac{E_t(S_{t+1})}{S_t} * (1 + r_F),$$

où r_D est le taux d'intérêt faible d'une devise domestique, r_F est le taux d'intérêt élevé d'une devise étrangère, $E_t(S_{t+1})$ est l'espérance conditionnelle du taux comptant en $t+1$, soit l'anticipation du comptant futur, et S_t est le taux de change comptant (en unité domestique pour une unité étrangère).

Ainsi, le gain réalisé sur le différentiel de taux d'intérêt devrait rapidement être contrebalancé par la variation du taux de change sous l'hypothèse d'efficience des marchés.

Il existe une autre manière de présenter la stratégie de spéculation sur l'écart de rendement. Pour la comprendre, nous devons introduire le taux de change à terme. Contrairement au taux comptant, le taux à terme représente le montant d'une devise que l'on doit livrer à une date spécifique future avec l'achat d'une seule unité de l'autre devise. Il s'agit donc d'un accord aujourd'hui entre deux parties sur le taux de change futur. Selon la *parité couverte des taux d'intérêt*⁷, qui est une autre condition d'équilibre des marchés financiers internationaux, la prime à terme d'une devise par rapport à une autre est égale à leur différentiel de taux d'intérêt. Les opérateurs de marché utilisent cette condition pour déterminer les taux de change à terme et donc les primes à terme. Cela implique qu'une devise ayant un taux d'intérêt faible a une prime à terme. Ainsi, vendre une devise qui a une prime à terme et acheter une seconde devise à escompte est équivalent à un emprunt de la devise de financement et au prêt de celle d'investissement.

2.1.2 Mesures existantes des activités de spéculation sur le marché des changes

⁷ <http://tecfaetu.unige.ch/staf/staf-d/merino/staf18/theorie/couvert.html>

Il existe différentes méthodes permettant de mesurer les activités spéculatives sur l'écart de rendement. Kohler (2010) et Gubler (2014) utilisent le ratio du rendement sur le risque, équivalent à l'écart de taux d'intérêt de court terme divisé par la volatilité implicite des options sur devises.

$$(CTR) = \frac{(r_{F3m} - r_{D3m})}{\text{volatilité implicite d'options 3 mois}},$$

Ceci revient à mesurer la profitabilité ex-ante (prévisionnelle) afin de vérifier l'attractivité de la transaction par rapport à l'exposition au risque. Ainsi, plus le ratio est élevé, plus le rendement (numérateur) est ajusté à une prise de risque (dénominateur) plus faible, et inversement. Galati et Melvin (2004) ont étudié la corrélation entre les ratios *carry-to-risk* et le retournement des positions (*turnover*). Cette dernière varie mais est suffisamment importante pour suggérer une relation entre ces deux variables. Au début de la crise financière en 2008 avec la chute de la banque Lehman Brothers, les taux d'intérêts ont globalement drastiquement chuté à travers le monde. L'aversion au risque s'est accrue avec une volatilité implicite beaucoup plus importante. Les ratios du rendement des activités spéculatives ont donc chuté, ce qui a réduit la motivation des investisseurs à spéculer et qui se traduit par des volumes de transactions moindres sur le marché des changes. C'est cette mesure très largement utilisée que nous choisissons.

Le ratio du rendement sur le risque présente cependant quelques faiblesses. Tout d'abord, les devises des marchés émergents pourraient obtenir un ratio incluant un prime de risque en raison du risque souverain du pays étudié. Il est cependant possible de prendre en compte une mesure de risque de crédit pour résoudre ce problème. Fernandez-Herraiz, Prado-Dominguez, Pateiro-Rodriguez et Garcia-Iglesias (2018), utilise notamment les crédits default swaps (CDS). La seconde faiblesse est liée aux potentielles asymétries de volatilité. Fernandez-Herraiz et al. (2018) prennent en compte l'indicateur *Risk Reversal*, qui se construit à l'aide d'une option d'achat (*Call*) et d'une option de vente à découvert (*Put*).

Un autre moyen relativement courant est mis en avant par Curcuru, Vega et Hoek (2010). Ces derniers montrent que les rendements des ETFs et des ETNs⁸ sont liés aux stratégies spéculatives sur l'écart de rendement, car ils indiquent leur profitabilité ex-post (rétrospective). Les auteurs utilisent notamment les deux indices suivants : le Deutsche Bank Global Currency Harvest Index ETF et le Barclay's Capital Intelligent Carry Index ETN. L'intérêt de ces indices est qu'ils permettent de capter la demande, et donc l'intérêt, des investisseurs pour les activités spéculatives à travers les actions en circulation. Par exemple, lorsque l'indice de la Deutsche Bank augmente en 2009, il indique un plus grand intérêt dans les activités de carry trade. Cependant, étant formés à partir d'un mélange compliqué de produits d'investissement et de levier, ils peuvent ne pas toujours représenter correctement ces activités. De plus, ces indices sont principalement utilisés par des investisseurs non institutionnels, ce qui a pour effet de pas représenter un pourcentage élevé des activités spéculatives dans leur globalité. Enfin, moins communément, Curcuru et al. (2010) proposent l'utilisation des montants de prêts transfrontaliers (TIC) et des CFTC (US Commodity Trading Commission⁹). Curcuru et al. (2010) utilisent également ce ratio. Leur analyse montre que si une banque centrale a une politique accommodante en diminuant le taux d'intérêt lorsque d'autres banques centrales rehaussent les leurs, cela crée un environnement favorable pour les opérations spéculatives. Ceci a pour conséquence d'entraîner une hausse des volumes de transactions sur le marché des changes.

2.1.3 L'anomalie de la prime à terme (*forward premium puzzle*)

En pratique, les stratégies spéculatives sur l'écart de rendement sont profitables. Pourtant la théorie nous informe que cela ne devrait pas être le cas car il existe un paradoxe. En effet, selon la parité non couverte des taux d'intérêt décrite précédemment, l'écart de taux

⁸ Les Exchange Traded Funds sont des instruments financiers servant à la gestion dite passive. Ils consistent à répliquer de manière aussi fidèle que possible un indice boursier. Très similaires, les Exchange Traded Notes sont, quant à elles, reliées à des dettes non garanties par des institutions. Le principe de réplication reste le même.

⁹ Agence fédérale indépendante américaine chargée de la régulation des bourses de commerce.

d'intérêt entre les deux pays représente le taux auquel la devise d'investissement devrait se déprécier contre la devise de financement selon les attentes rationnelles d'investisseurs averses au risque. En réalité, Fama (1984) ainsi que d'autres études empiriques montrent que les devises de financement ont tendance à se déprécier plutôt qu'à s'apprécier et qu'à l'inverse, celles d'investissement tendent à s'apprécier au lieu de se déprécier (anomalie). Les investisseurs peuvent voir dans les intérêts élevés une meilleure prévision de la croissance future du pays, les incitant à investir d'autant plus. Cependant, c'est surtout la plus forte demande pour la devise qui fait que cette dernière s'apprécie. Cette anomalie suggère alors qu'un investisseur entrant dans une stratégie spéculative sur l'écart de rendement peut faire des profits à travers deux moyens. D'abord par la différence entre les taux d'intérêt, puis, par l'appréciation de la devise d'investissement initialement achetée à escompte.

Engel (1984) et Fama (1984) identifient des explications à l'anomalie de la prime à terme en prenant en considération des primes de risque qui varient à travers le temps. Selon eux, lorsqu'une devise d'investissement n'apporte qu'un faible rendement durant les périodes de stress, les profits des stratégies spéculatives sur l'écart de rendement ne compensent pas suffisamment l'exposition au risque des investisseurs. Il faut donc inclure une prime afin que ces derniers acceptent de prendre des positions sur les marchés. Le problème est qu'empiriquement, la littérature n'identifie que très peu d'éléments ayant un impact sur les rendements (facteurs de risque), capables de générer ces primes. On ne sait donc toujours pas précisément à l'heure actuelle, comment ces primes sont formées. Burnside, Eichenbaum et Rebelo (2008) suggèrent que cette prime peut également provenir du risque d'asymétrie d'information (adverse selection risk).

Finalement, Burnside, Eichenbaum, Kleshchelski et Rebelo (2006) trouvent très peu de preuves que les profits de ces stratégies sont une compensation pour le risque encouru. En effet, les activités spéculatives ne sont pas couvertes pour le risque de change. En somme, l'anomalie existe bien puisque les ratios de Sharpe élevés et les profits sont décorrélés des facteurs de risque des activités de carry trade.

2.1.4 Performance des activités spéculatives sur l'écart de rendement

Menkhoff, Sarno, Schmeling et Schrumpf (2009) mettent en évidence que les stratégies de spéculation sur l'écart de rendement peuvent s'expliquer par un facteur principal, soit la volatilité des taux de change globaux. En effet, Menkhoff et al. (2009) trouvent que ces activités ont tout de même subi des pertes importantes dès 2008, avant de renouer avec les profits en 2009. Leur étude montre qu'empiriquement, ces activités performant piètrement lorsque les marchés vont mal et qu'ainsi, leurs rendements excédentaires sont une compensation pour le risque variant au cours du temps. Christiansen, Rinaldo et Soderlind (2010) constatent les mêmes résultats en ce qui a trait à la performance. Ils démontrent à l'aide d'un modèle d'évaluation d'actifs que les opérations spéculatives sur l'écart de rendement dépendent des régimes de change et qu'elles ne sont donc pas constantes. Par ailleurs, ils concluent que ces activités sont mieux expliquées par la considération d'un risque systémique qui varie dans le temps.

Ensuite, Burnside (2011) présente l'idée que l'exposition au risque des spéculateurs pourrait expliquer leurs très bons rendements. Pourtant, les modèles conventionnels de risque sont invalidés car les facteurs de risque traditionnels¹⁰ sont utilisés pour évaluer le marché des actions et non les rendements des devises. De plus, d'autres facteurs moins traditionnels, arrivent à mieux expliquer les rendements des devises mais sont cependant incapables d'analyser les rendements du marché des actions. Des modèles plus exotiques de "risque de crise" offrent une alternative, mais Burnside (2011) trouve que n'importe quelle variation temporelle dans l'exposition du risque des activités spéculatives par rapport au marché est insuffisante, empiriquement, pour expliquer les rendements moyens gagnés par les spéculateurs.

D'autres éléments expliquant la performance des activités spéculatives sur l'écart de rendement sont considérés par de nombreux auteurs. Brunnermeier, Nagel et Pedersen

¹⁰ CAPM, modèle the Fama-French à trois facteurs, modèles utilisant comme facteur de risque la croissance de la production industrielle et la volatilité du marché des actions, enfin des modèles basés sur la consommation.

(2009) mettent en avant le risque de crash auquel font face les spéculateurs quand l'appétit du risque et la liquidité de financement diminuent. Ce risque de crash se traduit par une courbe des mouvements de taux de change asymétrique avec un coefficient négatif. C'est-à-dire qu'investir dans des stratégies spéculatives offre des rendements qui peuvent brutalement chuter (la queue de gauche de la distribution, à valeurs basse, est plus longue. Les auteurs expliquent ce coefficient négatif par la soudaine perte d'intérêt pour les activités spéculatives. Dans le même ordre idée, Burnside, Eichenbaum et Rebelo, (2011) expliquent que ces stratégies sont vulnérables aux rares risques de désastre et au "Problème du Peso"¹¹. Ces résultats sont en adéquation avec ceux de Farhi, Fraiberger, Gabaix, Ranciere et Verdelhan (2009). En effet, leur modèle fait ressortir que le risque de désastre compterait pour plus d'un tiers de la prime de risque sur les activités spéculatives. Cette information implique que la prime de risque n'est pas exclusivement due à une anomalie de marché. Menkhoff et al. (2009) montrent que dans une moindre mesure, le risque de liquidité d'investissements sur le marché des changes est à considérer. Ceci est cohérent avec les résultats de Brunnermeier et al. (2009) mais aussi avec ceux de Plantin et Shin (2008) qui discutent de l'exposition des opérations de spéculation sur l'écart de rendement aux spirales d'illiquidité¹². En matière de mesure du risque sur le marché des changes, Galati, Heath et McGuire (2007) trouvent qu'il peut être capté par la différence de prix entre deux options en dehors de la monnaie¹³. Comme pour le ratio du rendement des opérations spéculatives sur le risque, la volatilité implicite des options sur devise reflète l'aversion au risque.

En plus du risque principal, soit la dépréciation du taux de change, il faut vérifier que l'évolution de l'écart de taux d'intérêt reste intéressante. Ainsi, cette pratique relativement

¹¹ Le « peso problem » correspond à un problème apparaissant lorsque la possibilité qu'un événement sans précédent et non fréquent (catastrophique) arrive, affectant le prix des actifs et accroissant les taux d'intérêts des devises. Ceci crée un autre problème, puisqu'il est difficile de modéliser l'économie et les marchés financiers à partir de données passées.

¹² Il s'agit d'une caractéristique des marchés financiers contemporains traitant de l'interdépendance entre illiquidité de marché et processus de financement. Le fait d'aller de plus en plus vers des financements à court terme renforce la vulnérabilité du système au risque de liquidité, ce qui entraîne une plus grande demande de liquidité, entraînant une spirale, ou cercle vicieux.

¹³ Le terme « en dehors de la monnaie » (Out of The Money) signifie qu'il n'est pas avantageux d'exercer l'option.

simple et attrayante, puisque les investisseurs sont payés à attendre tant et aussi longtemps que le taux de change reste stable, présente plusieurs dangers. Beaucoup d'investisseurs ont perdu très gros au début de la crise financière entre 2007 et 2008 puisqu'un simple petit changement du taux de change pouvait devenir très néfaste, entraînant par ailleurs la chute du prix des actifs. L'effet de levier est également un facteur qui fragilise beaucoup les positions. En effet, les pertes peuvent être suffisamment élevées pour créer des défauts sur des emprunts et avoir de sérieuses conséquences pour le système bancaire des pays des deux devises. De plus, lorsqu'un pays avec des taux d'intérêt élevés a du mal à rembourser les intérêts sur sa dette, cela met en danger le système financier dans son ensemble et peut créer une crise touchant de nombreux pays. C'est ce qu'il s'est passé en 1997 et 1998 avec les crises asiatique et russe, bien que d'autres problèmes macroéconomiques et financiers furent des éléments déclencheurs.

Finalement, alors que les investisseurs ont délaissé les activités spéculatives sur l'écart de rendement au début de la crise en 2008¹⁴, ces stratégies retrouvent un certain regain de popularité dès le début de 2009. Ceci pourrait en partie s'expliquer par les stratégies contraires, soit celles de valorisation, qui déterminent les cours des devises en fonction des fondamentaux économiques et financiers. En effet, ces dernières performant plutôt bien en période de crise mais ont des résultats moins élevés en période de tranquillité des marchés. Étant donné qu'il faut plusieurs mois, voire années, pour que les déviations soient corrigées par les modèles fondamentaux, les investisseurs s'en détournent et recherchent des stratégies plus simples permettant des profits immédiats et récurrents. Enfin, la rentabilité des stratégies spéculatives sur l'écart de rendement est supérieure à celle de la stratégie de valorisation sur de longues durées. Ceci semble indiquer que les activités de spéculation sur le marché des changes ont encore de l'avenir.

2.2 Déterminants des variations des taux de change

Nous nous tournons désormais vers la littérature qui étudie les facteurs analysant les variations des taux de change entre différentes devises par rapport au dollar américain.

¹⁴ <http://www.globalix.fr/content/le-carry-trade-a-encore-de-beaux-jours-devant-lui>

Fratzscher (2009) étudie principalement les fondamentaux macroéconomiques et trouve trois variables significatives. Premièrement, les expositions financières¹⁵ vis-à-vis des États-Unis, capturées par de lourds passifs financiers, sont négativement corrélées aux taux de change. Ensuite, ce sont les tailles des réserves de change¹⁶ qui influencent énormément ces mouvements. Ces dernières sont positivement corrélées aux taux de change. Enfin, la taille des positions du compte courant¹⁷ de la balance des paiements a joué un rôle très important. Si le compte courant est en déficit (faible position), le pays doit emprunter ou utiliser les réserves de la banque centrale. C'est en adéquation avec les résultats de Nozaki (2010), qui montre que les fondamentaux économiques sur le marché des changes sont plus que pertinents afin de traduire des changements dans le prix d'une devise par rapport à une autre. Son étude met également en avant des indicateurs capables de révéler des turbulences potentielles sur le marché des devises.

Plus récemment, Balakrishnan, Lassen et Pescatori (2016) montrent que certains modèles macroéconomiques traditionnels ont du mal à expliquer les mouvements des taux de change en raison du manque de précision de l'évaluation du risque sur les marchés financiers. Ils confirment également l'importance des modèles considérant que le risque varie au cours du temps. Les auteurs se concentrent plus particulièrement sur des déterminants moins utilisés, tels que les primes de risque et les écarts de l'espérance de la somme des intérêts de court terme (divergence de politique). Ainsi, Balakrishnan et al. (2016) montrent que ces effets sont des éléments clés, surtout pour le dollar canadien et l'euro, alors que c'est l'aversion au risque qui le plus souvent influence le dollar américain et le yen japonais.

De nombreux auteurs discutent du fait que les fondamentaux macroéconomiques ne sont pas les seuls responsables de ces variations. Brunnermeier, Nagel et Pedersen (2009)

¹⁵ Montant des dettes dues à une contrepartie, ici les États-Unis.

¹⁶ Détenues par les autorités monétaires (banques centrales) pour réguler les taux de change. Ce sont des moyens de règlement pour solder les déficits de la balance des paiements. Elles prennent la forme de bons et obligations du Trésor d'États étrangers, permettant à ces réserves de rapporter un intérêt.

¹⁷ Le compte courant correspond aux exportations moins les importations (balance commerciale), aux échanges de services, aux transferts courants, à certains revenus du travail, et aux revenus du capital.

démontrent que les variations soudaines de taux de change, qui ne sont pas reliées à l'annonce d'informations sur les fondamentaux, peuvent en effet être dues aux activités spéculatives sur l'écart de rendement. Ainsi, deux éléments principaux expliquent les mouvements des taux de change : d'une part, les fondamentaux économiques et, d'autre part, les opérations spéculatives. Batini et Dowling (2011) attribuent les dépréciations du début de la crise aux effets de valeurs refuges¹⁸ qui dominent largement les autres considérations dont les activités spéculatives. Par contre, l'appréciation de la devise de certains pays, début 2009, semble largement suggérer que ces activités y étaient pour quelque chose.

Marion Kohler (2010) oppose les crises asiatique et russe, de 1997 et de 1998 respectivement, à la plus récente de 2008 durant laquelle les mouvements des taux de change se sont inversés en quelques mois plutôt qu'années. Il y a deux raisons majeures, confirmées par McGuire et McCauley (2009) qui se sont intéressés à la pression à la hausse sur le dollar américain durant la dernière crise. Tout d'abord, les investissements dans des valeurs refuges (*safe heaven flows*¹⁹), sans risque, ont migré vers le centre de la crise au lieu de la fuir. En effet, le dollar américain est devenu une valeur refuge malgré la grande difficulté dans laquelle se trouvait le pays. Deuxièmement, les écarts de taux d'intérêt ont joué un rôle plus important que dans le passé pour expliquer les variations des taux de change. L'augmentation des activités spéculatives sur l'écart de rendement pendant les quinze dernières années avant 2007 pourrait être en cause sans être la seule raison. En effet, les flux de capitaux vers les économies aux perspectives de croissance (ayant des taux d'intérêt court terme élevés) exerceraient une pression à la hausse sur la devise ayant le plus haut taux d'intérêt. Enfin, le manque de financement du dollar américain dans le secteur bancaire non-américain a influencé la pression sur les taux d'intérêt. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Fratzscher (2009).

¹⁸ Le dollar devient une valeur refuge en raison de l'impossibilité des opérateurs internationaux à trouver des crédits pendant la crise. Les taux d'intérêt ayant diminué, beaucoup d'investisseurs se ruent vers ces titres. De plus, le fait de pouvoir imprimer le billet vert donne un pouvoir non négligeable aux États-Unis qui peuvent alors rembourser aisément toute contrepartie, diminuant ainsi le risque des titres financiers américains.

¹⁹ Les *safe heaven flows* sont les capitaux qui se dirigent vers des valeurs refuges en période de forte volatilité lorsque le risque est plus élevé. Ici, il s'agit d'investissements dans des titres américains sans risque, tels que les Bons du Trésor.

Il existe donc tout de même un certain consensus sur ce qui a motivé les taux de change à varier si fortement durant la récente période de très haute volatilité sur les marchés. Ce sont dans les proportions que des avis peuvent légèrement différer. Même s'il est vrai que les fondamentaux économiques sont primordiaux, les activités de spéculation sur l'écart de rendement sont un élément clé puisqu'elles se basent sur les écarts de taux d'intérêt entre les devises.

2.3 Littérature liée aux volumes du marché des changes

La majeure partie de la littérature sur les volumes de transactions du marché des changes concerne leur lien avec la volatilité et surtout la liquidité. Cela permet d'expliquer l'impact sur le comportement et les préférences des investisseurs et donc sur les volumes de transactions anticipés. L'indice de liquidité (*bid-ask spread*, offre et demande) peut notamment servir à estimer les volumes de transactions puisqu'il s'agit de l'écart entre les prix d'achat et de vente d'une paire de devises, d'un point de vue d'un investisseur vis-à-vis d'un animateur de marché (courtier). Plus l'écart est faible, plus la qualité de l'indicateur est bonne. Ceci se traduit par une plus grande prise de positions des investisseurs sur le marché des changes, ce qui améliore la liquidité. Un marché est liquide si le coût d'inverser sa position est faible, si l'impact sur le prix est faible et si la vitesse à laquelle les prix reviennent aux fondamentaux suite à un choc aléatoire est élevée.

Cet écart de taux d'intérêt s'accroît donc avec l'augmentation de la volatilité sur les marchés, la taille des transactions, l'espérance du temps entre les transactions, le risque de sélection adverse et enfin l'aversion au risque des courtiers. Par exemple, Glassmans (1987) démontre que les écarts de taux inter-courtiers (*interdealers spreads*) augmentent avec la hausse de la volatilité et de la liquidité du marché des changes. Hartmann (1998) et Melvin et Yin (2000) confirment ces résultats. A l'inverse, Demsetz (1968) émet l'hypothèse qu'un plus grand volume de transactions entraînerait des écarts de taux d'intérêts inter-courtiers plus faibles puisque le temps entre les transactions serait réduit. Cependant, les volumes peuvent devenir plus importants avec l'accroissement

d'informations privées sur le marché, favorisant ainsi l'asymétrie d'information. Galati(2000) trouve que les volumes de transactions non anticipés et la volatilité sont corrélés positivement, impliquant que les deux sont impactés par l'arrivée d'information publique. Enfin, cette corrélation est positive en général mais devient négative lorsque la volatilité augmente fortement.

Banti, Phylaktis et Sarno (2012) confirment que la liquidité est affectée par des chocs sur l'ensemble du marché plutôt que par des opérations sur des devises individuelles. Ce risque systématique, capté par la covariance des rendements des taux de change, implique que les investisseurs demandent une prime de liquidité en contrepartie. Cette prime existe en tout temps et s'accroît en période de crise. De plus, la prime associée à des devises de pays émergents est significativement plus élevée que celle des devises les plus transigées (d'autant plus en 2008). Banti et Phylaktis (2015), dans leur étude de 20 devises sur une période de 13 ans, utilisent le bid-ask spread en pourcentage et mettent aussi en évidence une composante systématique importante. Les auteurs montrent que l'impact des facteurs de la demande et de l'offre sur l'illiquidité est relié à la volatilité des devises. L'offre est captée par les contraintes de financement, et la demande par les flux de capitaux. Si les contraintes de financement augmentent, cela entraîne une baisse de la liquidité du marché des changes et à l'inverse, les flux de capitaux en hausse participent à l'augmentation de la liquidité.

Mancini, Ranaldo et Wrampelmeyer (2013) s'intéressent au risque de liquidité des opérations spéculatives sur l'écart de rendement et leurs résultats démontrent que les devises de financement offrent une assurance contre celui-ci. Inversement, les devises d'investissement s'y exposent. Par exemple, en période de stress, l'illiquidité du marché des changes peut aggraver les pertes de plus de 25 % et les paires de devises les plus liquides EUR/USD et USD/JPY sont moins sensibles lors d'un choc global sur le marché. En effet, une devise à faible taux d'intérêt offre une assurance contre le risque de liquidité car elle s'apprécie quand la liquidité globale du marché chute, et non en raison de la hausse de son taux. À l'inverse, une devise avec un taux d'intérêt élevé expose les spéculateurs au risque de liquidité puisqu'elle se déprécie quand la liquidité du marché

des changes chute, et non en raison de son taux d'intérêt qui diminue. Il existe donc un coût associé à l'illiquidité sur le marché des changes, avec des variations pour chaque paire de devises, et ce risque est un facteur important des rendements du marché. Les investisseurs peuvent faire face à des spirales de liquidité et demandent en contrepartie une prime de risque.

Une seconde méthode d'estimation des volumes consiste à faire la somme des transactions pour chaque type de produits échangés sur le marché des changes et ce, pour chaque période et chaque devise par rapport au dollar américain. Les produits dérivés²⁰ traités les plus courants sont les transactions au comptant (*Spot*), les contrats à terme (*Outright Forward*), les contrats d'échange (*Forex Swap*) et les options de change de gré à gré (*Forex Options Over The Counter*). Les transactions au comptant sont effectuées entre un acheteur et un vendeur qui définissent le montant par la valeur du marché à l'instant présent. Un contrat à terme fixe dès aujourd'hui le taux de change qui servira lors de la future transaction. C'est donc un échange comptant avec une date de règlement décalée dans le temps. Un contrat d'échange correspond à l'échange de taux d'intérêt entre deux devises durant la durée du contrat. Ce type de contrat est intéressant par exemple pour les entreprises qui ont besoin d'une monnaie étrangère, mais qui n'ont accès qu'à des emprunts dans la devise locale. Les intérêts sont échangés à des dates fixées au préalable. Enfin, les options de change sont des instruments qui donnent le droit, et non l'obligation, d'échanger un montant donné de devises à une date déterminée et à un cours fixé par avance. Le terme « de gré à gré » signifie que la transaction se conclue directement entre l'acheteur et le vendeur, sans passer par un marché organisé avec le paiement d'une commission. Le marché des options de change est le plus liquide de tous les marchés transigeant des options.

Enfin, d'autres chercheurs se sont intéressés à l'importance des mouvements des volumes de transactions suite à l'intervention d'une banque centrale. Comme les études précédentes, Chang (2006) montre qu'il existe une corrélation positive entre les volumes

²⁰ Les produits dérivés sont des contrats par lesquels les agents fixent à l'avance le prix auquel ils peuvent acheter ou vendre une certaine quantité d'actif sous-jacent.

des contrats à terme JPY/USD et la volatilité du marché des changes. Ses résultats sont également significatifs lorsque les volumes et la volatilité sont conditionnés par les interventions contemporaines ou retardées de la Banque du Japon, ce qui laisse supposer l'impact d'autres éléments sur la corrélation entre volumes de transactions et volatilité.

Menkhoff (2010) cherche à mieux identifier l'impact des interventions des banques centrales. Il trouve que ces dernières permettent en effet de faire évoluer les taux de change dans la direction désirée, que la volatilité court terme augmente puisque les interventions sont vues comme de l'information, alors que la volatilité globale diminue. Ceci impacte donc les volumes de transactions du marché des changes. Enfin, des études traitent des volumes de transactions du marché des changes de manière plus indirecte. Par exemple, Menkhoff et Mende (2006) à travers les profits des activités de trading *intra-day*.

3 Présentation des données

Nous présentons dans cette section nos données, également résumées dans les Tableaux 24 et 25 en annexe. L'objectif est d'analyser le volume de transactions du marché des changes à l'aide des variables suivantes : le logarithme du volume de transactions retardé d'une période (1 an); le logarithme de la somme des exportations et des importations du pays i vis-à-vis des États-Unis; le ratio Carry-to-Risk pour chaque devise; le logarithme du VIX; le logarithme du TED spread; et enfin, l'indice de volatilité des devises étrangères.

L'analyse subséquente est effectuée dans un premier temps dans le cadre d'un modèle simple de panel avec une régression par Moindres Carrés Ordinaires. Par la suite, nous utilisons un modèle dynamique de panel, plus réaliste. Nos deux méthodes sont réalisées à partir de données annuelles portant sur la période 2004 à 2014. Cette période couvre les épisodes pré et post crise financière.

3.1 Variables à expliquer

Nous travaillons avec 15 devises (par rapport au dollar américain) représentatives de l'économie mondiale, incluant principalement des économies industrialisées et émergentes relativement ouvertes. Ces devises sont le dollar australien, le dollar canadien, le yen, la couronne norvégienne, la livre sterling, le franc suisse et l'euro pour les pays industrialisés; le dollar de Hong Kong, le dollar singapourien et le bath pour les pays émergents d'Asie; le réal, le peso chilien et le peso mexicain pour les pays émergents d'Amérique Latine; enfin, le shekel israélien et la livre turque pour les pays émergents représentant le Moyen-Orient. La fréquence de ces données est annuelle et nous travaillons avec le taux de croissance des volumes, d'une année à l'autre.

Les taux d'intérêt déterminent les devises utilisées pour le financement de la stratégie ou l'investissement. Notons que le yen et le franc suisse, qui ont historiquement des taux d'intérêt bas (voire négatifs) et stables, sont des devises de financement (avec le dollar américain en période de forte volatilité sur les marchés internationaux). Les cas de la livre sterling et de l'euro sont atypiques puisque ces deux devises sont passées d'une utilité d'investissement à une utilité de financement dès le début de la crise. Le taux de la Banque d'Angleterre (Bank of England, BoE) est passé de 5,75 % en juillet 2007 à 0,5 % en mars 2009. Celui de la Banque Centrale Européenne a quant à lui chuté sur la même période, passant de 4 % à 1 %, pour finalement atteindre 0,00 % depuis le mois de mars 2016. Le shekel peut également être considéré comme une devise de financement depuis 2015, avec un taux d'intérêt stable à 0,10 %. Les autres devises sont plus communément utilisées comme des devises d'investissement en raison des taux d'intérêt plus élevés.

Afin de capter les volumes de transactions des taux de change, nous avons vu précédemment qu'il existait deux approches. La plus largement utilisée est celle de l'indice de liquidité, le *bid-ask spread* et la seconde est la somme des transactions des produits dérivés (transactions au comptant, les contrats à terme, les contrats d'échange et les options de change de gré à gré). C'est cette deuxième méthode avec laquelle nous choisissons de travailler.

Il est assez complexe de trouver des données complètes et régulières sur les volumes de transactions du marché des changes. C'est pourquoi nous n'avons pu prélever de données que pour les pays dont les banques centrales fournissent les volumes. Il s'agit de la Banque Centrale Européenne, de la Banque d'Angleterre et de la Banque du Japon. Pour les devises des autres pays (Australie, Canada, Norvège, Suisse, Brésil, Chili, Mexique, Israël, Turquie, Hong Kong, Singapour et Thaïlande), nous utilisons les mêmes instruments (produits dérivés), mais à partir des comités du marché des changes (FX Committees). Il existe au total huit comités (Australie, Canada, Hong-Kong, Japon, New-York, Royaume-Uni, Singapour et Zone Euro). Tous subventionnés par la Réserve Fédérale des États-Unis, ils forment un groupe incluant des représentants des institutions financières majeures transigeant avec les États-Unis. Leurs objectifs sont de servir de forum de discussion afin de traiter des pratiques et problèmes techniques, d'encourager la gestion des risques en offrant des recommandations, de supporter les actions qui facilitent les certitudes pour toutes les parties du marché des changes. Ce sont également les seules organisations, en plus de certaines banques centrales, à fournir des enquêtes spécialement sur les volumes de transactions d'une année à l'autre. La Banque des règlements internationaux ne le fait que tous les trois ans.

Cependant, nous avons décidé de ne travailler qu'avec les données des comités de New-York et de Singapour pour plusieurs raisons. Tout d'abord, ils fournissent des informations détaillées, c'est-à-dire qu'il est possible de connaître le volume de transactions en dollars par instrument pour plusieurs devises par rapport au dollar américain. D'autres comités présentent les volumes totaux par instruments, toutes paires de devises confondues. Deuxièmement, le nombre d'années présentées diffère d'un comité à l'autre. Rappelons que nous nous intéressons à la période d'avant crise (pré 2008) jusqu'à 2014. Alors que les comités de New York et de Singapour remontent jusqu'à 2004, les autres comités présentent des données à partir de 2008 (au mieux). Enfin, les deux comités retenus fournissent des informations sur d'autres paires de devises que les plus importantes (EUR, GBP, JPY).

Les banques centrales mettent à jour leur données sur les volumes tous les trois ans. C'est ce que l'on retrouve dans l'enquête triennale de la Banque des règlements internationaux (BIS). Ces données ne capturent que les transactions du mois d'avril. Par exemple, nous pouvons comparer les volumes du mois d'avril 2019 avec ceux d'avril 2016, 2013 ou encore 2010 etc. Il n'existe donc pas d'information détaillée par produits et devises sur une base mensuelle. De plus, les comités du Forex fournissent quant à eux des données biennuelles, pour le mois d'avril et d'octobre. Ceci nous permet d'avoir une meilleure idée des variations au cours d'une année mais le niveau d'information est trop limité pour nous permettre d'estimer les variations mensuelles. Pour ces raisons, nous avons opté pour l'annualisation de nos données malgré le peu de périodes analysées.

Ainsi, nous étudions les volumes de transactions par rapport au dollar américain de 2004 à 2014 (Figure 3). À partir de 2008, on remarque un déclin important de la croissance des volumes de transactions des produits dérivés transigés dans les trois devises majeures (devises de financement) par rapport au dollar américain. L'année 2009 représente le niveau le plus bas avec une décroissance des volumes pour chacune des trois paires (jusqu'à -30,41 % pour le JPY par rapport à 2008).

Figure 3 Croissance Volumes – devises de financement (industrialisés)



Tableau 1 Corrélations croisées JPY, GBP et EUR

	JPY	GBP	EUR
JPY	1		
GBP	0,699	1	
EUR	0,451	0,438	1

Tableau 2 Statistiques descriptives JPY, GBP et EUR

	JPY	GBP	EUR
Moyenne	10,58%	9,48%	8,80%
Ecart-type	21,73%	15,06%	17,54%
N	10	10	10
Médiane	11,86%	8,46%	15,00%
Minimum	-36,25%	-18,37%	-21,44%
Maximum	50,84%	28,54%	27,90%

Note : EUR est le symbole de la devise de l'euro, JPY du yen japonais et GBP pour la livre sterling

Nous remarquons que face au dollar américain, l'évolution du yen japonais et de la livre sterling présente une corrélation positive assez forte. La même analyse sur l'évolution de l'euro et du yen face au dollar puis de l'euro et de la livre sterling montre également une corrélation positive, mais cette fois-ci moyenne. Malgré trois courbes relativement similaires, il existe bien une différence d'amplitude dans les variations. Sur l'ensemble de la période 2004-2014, le taux de croissance moyen de chacune des devises est très proche comme le démontre le Tableau 2.

Pour les pays industrialisés ayant des devises d'investissement, la période 2007-2008 capte particulièrement la fin de la croissance du nombre d'opérations (voir Figure 4). C'est d'autant plus marqué avec le dollar australien qui est la devise d'investissement la plus utilisée. De 2006 à 2007, les volumes avaient augmenté de 53,06 % alors qu'ils ont diminué de 2,59 % entre 2007 et 2008.

Figure 4 Croissance Volumes – devises d’investissement (industrialisés)



Tableau 3 Corrélations croisées AUD, CAD

	AUD	CAD
AUD	1	
CAD	0,746	1

Tableau 4 Statistiques descriptives AUD, CAD

	AUD	CAD
Moyenne	12,69%	8,24%
Ecart-type	21,88%	12,14%
N	10	10
Médiane	15,70%	3,65%
Minimum	-26,73%	-7,10%
Maximum	42,57%	24,36%

Note : En moyenne, les volumes de transactions sur la paire dollar américain et dollar canadien (CAD) croissent de 8,24% dans notre échantillon, et 12,69% pour la paire dollar américain et dollar australien (AUD). L'écart-type du dollar canadien étant faible, cela indique des valeurs de dispersion plus homogènes par rapport à la moyenne.

L'exemple de l'évolution des volumes de transactions sur les paires dollar canadien et dollar américain, puis dollar australien face au dollar américain, pour les pays

industrialisés ayant des devises d'investissement présente une corrélation positive forte de 74,6%.

Les pays émergents d'Amérique Latine réagissent de manière très similaire (Figure 5). Leur croissance s'amenuise entre 2004 et 2008, mais les volumes continuent de croître (taux positif). C'est entre les années 2008 et 2009 que les devises sont impactées et qu'une décroissance des volumes est visible. Le réal, le peso chilien et le peso mexicain, connaissent des taux de décroissance un peu plus élevés en moyenne que les pays industrialisés entre 2008 et 2009.

Figure 5 Croissance Volumes – devises pays émergents (Amérique Latine)

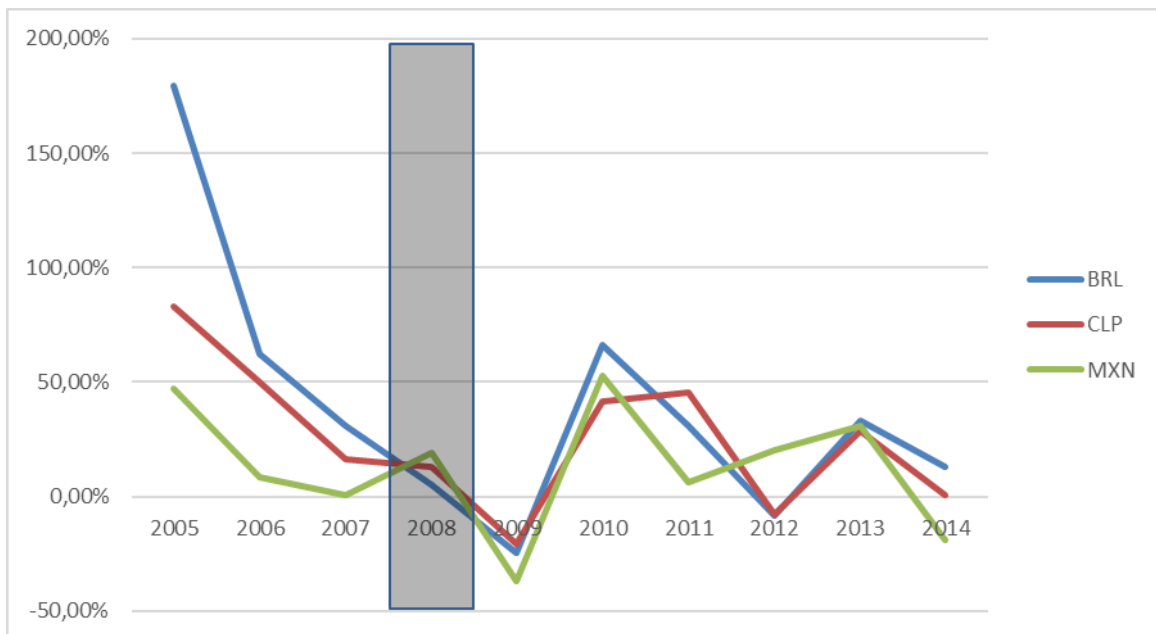


Tableau 5 Corrélations croisées BRL, CLP et MXN

	BRL	CLP	MXN
BRL	1		
CLP	0,939	1	
MXN	0,686	0,720	1

Tableau 6**Statistiques descriptives BRL, CLP et MXN**

	BRL	CLP	MXN
Moyenne	10,21%	19,49%	9,24%
Ecart-type	11,01%	25,26%	26,77%
N	10	10	10
Médiane	12,96%	20,14%	12,73%
Minimum	-7,10%	-23,38%	-45,70%
Maximum	23,89%	60,52%	42,35%

Note : En moyenne, les volumes de transactions du réal brésilien (BRL) croissent de 10,21%. On remarque que la dispersion des volumes de la paire dollar américain et peso chilien (CLP) est très élevée avec un écart-type de 25,26%. Le peso mexicain (MXN) a un écart-type du même ordre de grandeur avec 26,77%.

La corrélation entre les variations des volumes de transactions de ces trois devises face au dollar américain est toujours positive et encore plus élevée que pour les pays industrialisés, comme le démontre le Tableau 5. Par exemple, sur la totalité des 10 années étudiées, la corrélation entre l'évolution du réal brésilien et du peso chilien est à plus de 90%.

Globalement dans notre échantillon, malgré des amplitudes différentes, les croissances des volumes de transaction d'une année à l'autre ont certaines similitudes. C'est principalement entre 2008 et 2009 que les devises étudiées présentent des taux négatifs, indiquant une baisse des volumes, avant de remonter après 2009. On remarque également un second épisode de forte baisse de la croissance des volumes entre 2011 et 2012.

3.2 Variable explicative d'intérêt

Nous mesurons les opérations spéculatives sur l'écart de rendement à l'aide de la variable proxy CTR. Cet indicateur correspond au ratio du rendement des opérations spéculatives sur le risque de Gubler (2014). Plus précisément, il s'agit de l'écart de taux d'intérêt 3 mois entre les États-Unis et le pays étudié (taux interbancaires), divisé par la volatilité implicite d'options à parité sur les taux de change d'horizon 3 mois. Nous reprenons l'idée avec des données annuelles. Cependant, ce ratio soulève un problème puisqu'il ne représente pas les activités spéculatives sur l'écart de rendement directement. En effet, c'est un indicateur de la profitabilité ajustée au risque associé à la dépréciation d'une devise, éliminant les profits obtenus grâce à l'écart des taux d'intérêt. Il reste cependant un indicateur pertinent et très utilisé sur le marché des changes.

3.3 Variables de contrôle

Nous désirons également contrôler pour d'autres facteurs qui nous semblent pertinents. Tout d'abord, nous reprenons une mesure similaire à celle utilisée par Fratzscher (2009), soit le logarithme de la somme des importations et exportations d'un pays vis-à-vis des États-Unis :

$$XM_{it} = \ln (X_t + M_t),$$

où X_t représente les exportations à la période t et M_t les importations à la période t .

Cette variable est cruciale puisqu'elle reflète l'ouverture au commerce et capte une partie importante du compte courant de la balance des paiements. Elle nous permet ainsi de contrôler pour la demande de devises générée par le commerce international.

La balance des paiements d'un pays est un poste comptable qui permet de distinguer si un pays est débiteur ou créancier à l'égard de ses partenaires étrangers et qui se compose de

trois comptes : le compte courant, le compte capital et le compte financier. Le premier est la somme des échanges internationaux de biens et de services, des revenus de facteurs et de transferts unilatéraux. Le second est l'ensemble des opérations d'achat ou de vente d'actifs non financiers et des transferts de capital. Enfin, le troisième capte les investissements directs à l'étranger, les investissements de portefeuille, de produits dérivés, de réserves de change et autres).

Plus spécifiquement, le compte courant permet d'évaluer les changements de détention nette d'actifs étrangers (entrées et sorties de fonds). Si un pays fait plus appel à l'épargne extérieure alors il aura un déficit du compte courant. La demande de biens et services affecte la valeur de la monnaie, ce qui se répercute sur le prix et les volumes des imports et des exports. Par exemple, si le dollar américain s'apprécie face à une devise étrangère, il coûtera plus cher à l'acheteur étranger d'importer des biens et services américains dans son pays (baisse des exportations américaines). De plus, cela stimulera la demande extérieure de ses produits et donc les volumes d'exportations (hausse des importations américaines).

Enfin, nous prenons en considération trois variables permettant de mesurer des facteurs globaux affectants le marché des changes. La première est celle utilisée par Gubler (2014), c'est-à-dire le logarithme de l'indice de volatilité implicite, le VIX²¹, qui permet de faire le lien avec l'aversion au risque des investisseurs sur les marchés. Lorsque cet indice passe d'un creux à un niveau plus élevé, la devise ayant le taux le plus haut dans les six mois précédents a tendance à se déprécier contre le dollar.

La seconde mesure est l'écart entre le taux d'intérêt des Bons du Trésor court terme (3 mois) et le taux auquel se prêtent les banques commerciales américaines entre elles (3 mois), qui reflète la confiance sur les marchés financiers. Cet indice, communément

²¹ Le VIX, ou indice de la peur, est un indicateur de volatilité du marché financier américain établi quotidiennement par le Chicago Board Options Exchange (CBOE). Cet indice est calculé en faisant la moyenne des volatilités sur les options d'achat et les options de vente sur l'indice Standard & Poor's 500 (S&P 500).

appelé le « TED spread²² », intègre donc le coût auquel se finance le Trésor des États-Unis, censé être sans risque, et le taux des prêts entre les banques. Lorsqu'il s'envole, il indique une certaine nervosité sur les marchés financiers et une fragilité du système interbancaire. Il est à noter que le VIX affecte la demande de liquidité sur le marché des devises et le TED détermine l'offre de liquidité.

La dernière variable est l'indice de volatilité comptabilisé par J.P. Morgan (FX Volatility Index). C'est une mesure globale qui prend en compte les volatilités d'options des devises du G7 et de pays émergents, notamment utilisée comme proxy pour le risque d'inventaire perçu du marché des changes (voir Mancini et al. 2013).

Le Tableau 24 en annexe résume les variables utilisées alors que les Figures 6, 7 et 8 illustrent respectivement les données du VIX, du TED spread et de l'indice de volatilité de JP Morgan.

²² Données disponibles sur le site de la FED (<https://fred.stlouisfed.org/series/TEDRATE#0>)
Définition du site (<http://financedemarche.fr/definition/ted-spread>)

4 Méthode d'estimation

Dans ce chapitre, nous présentons la méthode d'estimation permettant l'analyse du volume de transactions sur le marché des changes.

La première méthode que nous proposons d'utiliser est celle des Moindres Carrés Ordinaires dans un modèle simple de panel. Cette régression a pour but de voir si un modèle basique permet déjà de confirmer notre intuition initiale. Dans un second temps, nous utilisons un modèle dynamique de panel qui prend en compte les valeurs retardées de notre variable d'intérêt. Les régressions plus complexes qui en découlent permettent d'étudier un cas plus réaliste.

4.1 Estimateur du MCO (panel simple)

À partir des données précédentes, nous débutons par une régression par Moindres Carrés Ordinaires.

Notre spécification de base est la suivante :

$$S_{it} = \beta_0 XM_{it} + \beta_1 CTR_{it} + \beta_2 VIX_t + \beta_3 TED_t + \beta_4 JPvol_t + u_i + w_{it}, \quad (1)$$

où S_{it} est le logarithme du volume de transactions des taux de change de la devise i à la période t , XM_{it} est le logarithme de la somme des exportations et des importations de t à $t-1$ du pays i vis-à-vis des États-Unis, CTR_{it} est le ratio Carry-to-Risk pour chaque devise i au temps t , VIX_t contient le logarithme du VIX au temps t , TED_t contient le logarithme du TED au temps t , $JPvol_t$ est l'indice de volatilité des devises étrangères au temps t , u_i est un terme non observé qui ne dépend que du pays i et w_{it} est un terme aléatoire.

Nous faisons les hypothèses suivantes :

$$E[w_{it} | X_{it}, u_i] = 0, \quad \text{et} \quad E[w_{it} - w_{it-1} | X_{it} - X_{it-1}] = 0$$

où X_{it} est le vecteur (5 x 1) comprenant les régresseurs ($XM_{it}, CTR_{it}, VIX_t, TED_t, JPvol_t$) et β est le vecteur (5 x 1) incluant les coefficients ($\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$).

Contrairement au modèle dynamique de panel, la commande Stata pour notre régression par MCO ne réalise pas elle-même la première différence permettant de purger les effets fixes. Nous devons donc inclure des variables dichotomiques pour le temps. Ces variables captent les tendances globales des variations des volumes de transactions au cours du temps. Pour simplifier, nous présentons le cas avec $T = 2$ avant de généraliser. Soit d_{2t} la variable dichotomique telle que $d_{st} = 1$ si $s = t$, zéro autrement.

Nous avons :

$$S_{it} = \delta_0 d_{2t} + X'_{it}\beta + u_{it}, \quad (2)$$

où $u_{it} = u_i + w_{it}$ est le terme d'erreur, u_i capte l'effet fixe associé à la devise i , w_{it} est un terme indépendant, X_{it} est le vecteur (5 x 1) comprenant les régresseurs ($XM_{it}, CTR_{it}, VIX_t, TED_t, JPvol_t$) et β est le vecteur (5 x 1) incluant les coefficients ($\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$).

En détaillant l'équation (2) nous obtenons :

$$S_{i1} = X'_{i1}\beta + u_{i1}, \quad (3)$$

$$S_{i2} = \delta_0 + X'_{i2}\beta + u_{i2}, \quad (4)$$

Afin d'éliminer les effets fixes et d'obtenir des estimateurs non biaisés et convergents, nous exprimons l'équation (2) en première différence. C'est-à-dire que nous faisons la soustraction de l'équation au temps t par son équivalente au temps $t-1$:

$$\Delta S_{it} = \delta_0 + \Delta X'_{it}\beta + \Delta w_{it}, \quad (5)$$

En détaillant de nouveau nous avons :

$$\Delta S_{it} = \delta_0 + \beta_0 \Delta XM_{it-1} + \beta_1 \Delta CTR_{it-1} + \beta_2 \Delta VIX_{it-1} + \beta_3 \Delta VIX_{it-1} + \beta_4 \Delta JVol_{it-1} + \Delta w_{it}, \quad (6)$$

Où $\Delta S_{it} = S_{it} - S_{it-1}$, $\Delta XM_{it} = XM_{it} - XM_{it-1}$, $\Delta CTR_{it} = CTR - CTR_{it-1}$, $\Delta VIX_{it} = VIX_{it} - VIX_{it-1}$, $\Delta TED_{it} = TED_{it} - TED_{it-1}$, $\Delta JVol_{it} = JVol_{it} - JVol_{it-1}$ et $\Delta w_{it} = w_{it} - w_{it-1}$. Ici, ΔS_{it} correspond au taux de croissance des volumes de transactions puisque S_{it} est le logarithme des volumes.

On remarque que les effets fixes sont bien purgés. Nous passons maintenant au cas général avec $T = 10$ puisque nous perdons une année avec le passage en première différence :

$$\Delta S_{it} = \delta_2 \Delta d_{2t} + \delta_3 \Delta d_{3t} + \dots + \delta_{14} \Delta d_{14t} + \beta_0 \Delta XM_{it-1} + \beta_1 \Delta CTR_{it-1} + \beta_2 \Delta VIX_{it-1} + \beta_3 \Delta VIX_{it-1} + \beta_4 \Delta JVol_{it-1} + \Delta w_{it}, \quad (7)$$

où $\Delta d_{2t} = d_{2t} - d_{2t-1}$.

Il est à noter que lorsque $T = 2$, le modèle à effet fixes et en première différence donne les mêmes résultats.

4.2 Estimateur du modèle dynamique de panel

Passons à la seconde méthode, avec laquelle nous faisons cette fois-ci nos estimations à l'aide d'un modèle dynamique de panel. Cela signifie qu'il y a deux dimensions, les données étant à la fois en coupe transversale et en séries temporelles. L'approche dynamique (modèle autorégressif) permet de capter des effets de momentum mais également de contrôler pour des facteurs non-observés passés qui pourraient avoir un impact dynamique sur les volumes de transactions. C'est pourquoi nous nous concentrons sur ce modèle et utilisons une variable retardée des volumes de transactions parmi les variables explicatives.

Notre spécification est la suivante :

$$S_{it} = \rho S_{it-1} + \beta_0 XM_{it} + \beta_1 CTR_{it} + \beta_2 VIX_t + \beta_3 TED_t + \beta_4 JPvol_t + u_i + w_{it}, \quad (8)$$

où S_{it} est le logarithme du volume de transactions des taux de change de la devise i à la période t , S_{it-1} est le logarithme du volume de transactions retardé d'une période, soit 1 an, XM_{it} est le logarithme de la somme des exportations et des importations de t à $t-1$ du pays i vis-à-vis des États-Unis, CTR_{it} est le ratio Carry-to-Risk pour chaque devise i au temps t , VIX_t contient le logarithme du VIX au temps t , TED_t contient le logarithme du TED au temps t , $JPvol_t$ est l'indice de volatilité des devises étrangères au temps t , u_i est un terme qui ne dépend que du pays i et w_{it} est un terme aléatoire.

Nous montrons dans un premier temps que dans le cadre de données de panel dynamiques, l'estimation par les Moindres Carrés Ordinaires (MCO) donne des estimateurs non convergents. Ensuite, nous présentons une méthode alternative ayant recours à des variables instrumentales, soit la Méthode des Moments Généralisée (MMG). Cette méthode est en deux étapes : on réécrit d'abord l'équation en différence première, puis on identifie des variables instrumentales en fonction de certaines

conditions de moments avant de faire l'estimation par MMG. Cela permet de produire des estimateurs convergents.

Enfin, nous travaillons avec le logiciel d'économétrie Stata pour réaliser nos régressions et les tests détaillés plus loin.

4.2.1 Estimateur du MCO non convergents

Nickell (1981) met en lumière un biais qui existe dans tout échantillon fini, soit dans le contexte d'un grand nombre d'observations N (taille de la dimension coupe transversale) et d'un faible nombre de périodes T (taille de la dimension temporelle). Ce biais disparaît asymptotiquement quand T tend vers l'infini. De manière plus spécifique, il démontre que l'estimateur MCO de ρ à l'équation (1) a un biais d'ordre $1/T$, ce qui est problématique si T est petit. Ceci émane de deux sources de persistance dans le temps. La première source est l'autocorrélation en raison de la variable dépendante retardée parmi les régresseurs. La seconde source est due à la présence d'effets individuels (effets fixes u_i dans notre modèle) qui captent l'hétérogénéité entre les devises. Ces effets individuels inobservables, intervenant dans la détermination de la variable dépendante, sont constants dans le temps et spécifiques à chaque individu du panel.

Pour bien comprendre, nous illustrons le problème avec un modèle autorégressif simple :

$$S_{it} = \rho S_{it-1} + u_{it}, \quad (9)$$

où $u_{it} = u_i + w_{it}$ est le terme d'erreur, u_i capte l'effet fixe associé à la devise i et w_{it} est un terme indépendant.

Baltagi (1995) explique que la variable retardée dépend de l'effet individuel. Si S_{it} est une fonction des effets fixes u_i , alors S_{it-1} est également une fonction de u_i . Cela

implique que la variable retardée S_{it-1} est corrélée avec le terme d'erreur u_{it} . L'estimateur des MCO est donc non convergent.

Une méthode alternative, la transformation « within », consiste à exprimer (9) en déviation par rapport à la moyenne temporelle. Cette transformation « within » permet de purger les effets fixes :

$$S_{it} - \bar{S}_i = \rho(S_{it-1} - \bar{S}_{i-1}) + (u_i - \bar{u}_i) + (w_{it} - \bar{w}_i), \quad (10)$$

où $\bar{S}_{i-1} = \frac{1}{(T-1)} \sum_{t=2}^T S_{it-1}$, $\bar{w}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w_{it}$ et $u_i = \bar{u}_i$.

Spécifiquement, on remarque que les effets fixes sont supprimés. Par ailleurs, S_{it-1} et \bar{w}_i restent corrélés par construction, même si les w_{it} ne sont pas autocorrélés. En effet, \bar{w}_i contient w_{it-1} qui est bien corrélé à S_{it-1} . Par conséquent, l'estimateur du MCO est non convergent.

4.2.2 Estimateurs alternatifs convergents

Des estimateurs convergents peuvent être obtenus à partir de méthodes de variables instrumentales (VI). Anderson et Hsiao (1982), et plus tard Arellano et Bond (1991), proposent d'abord d'éliminer les effets fixes en exprimant l'équation (9) en première différence :

$$\Delta S_{it} = \rho \Delta S_{it-1} + \Delta w_{it}, \quad (11)$$

où $\Delta S_{it} = S_{it} - S_{it-1}$ et $\Delta w_{it} = w_{it} - w_{it-1}$. Ici, ΔS_{it} correspond au taux de croissance des volumes de transactions puisque S_{it} est le logarithme des volumes.

Suivant toujours un processus autorégressif d'ordre 1, le modèle permet bien de purger les effets fixes. Cependant, le régresseur $\Delta S_{it-1} = S_{it-1} - S_{it-2}$ est corrélé avec

$\Delta w_{it} = w_{it} - w_{it-1}$ puisque S_{it-1} et w_{it-1} sont corrélés, et ceci même lorsque w_{it} est indépendant. Par conséquent, l'estimateur du MCO demeure non convergent.

C'est pourquoi une seconde étape est nécessaire et consiste en l'application d'instruments. Il existe dans la littérature plusieurs manières de procéder. Anderson et Hsiao (1982) instrumentent ΔS_{it-1} par ΔS_{it-2} , ou simplement S_{it-2} . Notons que S_{it-2} est un instrument valide en autant que w_{it} ne soit pas autocorrélé. Dans ce cas, S_{it-2} est fortement corrélé avec $\Delta S_{it-1} = S_{it-1} - S_{it-2}$, mais pas avec $\Delta w_{it} = w_{it} - w_{it-1}$ (dû à la propriété de bruit blanc). Ainsi, l'estimateur MMG est obtenu en exploitant la condition de moment $E[S_{it-2} \Delta w_{it}] = 0$. Cet estimateur est convergent mais pas efficient puisqu'il n'est pas obtenu à partir de toutes les conditions de moments disponibles.

Pour y remédier, Arellano et Bond (1991) prennent en compte toute l'information disponible dans l'échantillon, c'est-à-dire toutes les conditions de moment entre les valeurs retardées de S_{it} et les résidus w_{it} . L'hypothèse faite ici est que les instruments nécessaires sont internes, c'est-à-dire qu'ils se basent sur les valeurs retardées des variables instrumentées.

Prenons un exemple où $t = 3$. Alors l'équation (11) devient :

$$S_{i3} - S_{i2} = \rho(S_{i2} - S_{i1}) + (w_{i3} - w_{i2}). \quad (12)$$

Dans ce cas, S_{i1} est un instrument valide puisqu'il est fortement corrélé avec $(S_{i2} - S_{i1})$ et non corrélé avec $(w_{i3} - w_{i2})$, en autant que w_{it} ne soit pas autocorrélé. Ce faisant, on exploite la condition de moment $E[S_{i1} \Delta w_{i3}] = 0$. Poursuivons l'exemple pour $t = 4$:

$$S_{i4} - S_{i3} = \rho(S_{i3} - S_{i2}) + (w_{i4} - w_{i3}), \quad (13)$$

où S_{i2} et S_{i1} sont des instruments valides pour $(S_{i3} - S_{i2})$ puisque ces variables ne sont pas corrélées avec $(w_{i4} - w_{i3})$. Les conditions de moment exploitées cette fois-ci sont

$E[S_{i2} \Delta w_{i4}] = 0$ et $E[S_{i1} \Delta w_{i4}] = 0$. Ainsi, pour la période t , l'ensemble des instruments valides sont $(S_{i1}, S_{i2}, \dots, S_{it-2})$ et les conditions de moment sont $E[S_{i1} \Delta w_{it}] = E[S_{i2} \Delta w_{it}] = \dots = E[S_{it-2} \Delta w_{it}] = 0$. On peut donc voir l'équation (11) comme un système de $T-2$ équations. Arellano et Bond (1991) proposent d'obtenir l'estimateur MMG en exploitant toutes ces conditions de moment. Il est à noter que la méthode d'Arellano et Bond (1991) est particulièrement indiquée lorsqu'il existe de nombreuses observations (devises), large N , et peu de périodes, faible T . Dans notre cas, nous avons des valeurs N et T qui sont similaires, ce qui pourrait, dans certains cas, amener des imprécisions dans l'estimation.

Arellano (1989) montre que l'utilisation de l'instrument en niveau S_{it-2} , plutôt qu'en première différence ΔS_{it-2} , mène à des estimateurs plus efficaces. De plus, Baum (2013) présente plusieurs avantages de la méthode MMG d'Arellano et Bond. Elle est notamment utile lorsque $N > T$, or nous avons $N = 15$ et $T = 10$, lorsqu'il y a de l'hétérogénéité inobservée due à des effets individuels fixes, ou encore quand une variable dépendante retardée est utilisée comme variable explicative. Cette solution s'applique donc aux variables courantes, aux variables retardées et aux régresseurs.

Généralisons maintenant au modèle complet incluant les autres régresseurs strictement exogènes.

$$S_{it} = \rho S_{it-1} + X'_{it} \beta + u_{it}, \quad (14)$$

où $u_{it} = u_i + w_{it}$ est le terme d'erreur, u_i capte l'effet fixe associé à la devise i , w_{it} est un terme indépendant, X_{it} est le vecteur (5×1) comprenant les régresseurs $(XM_{it}, CTR_{it}, VIX_t, TED_t, JPvol_t)$ et β est le vecteur (5×1) incluant les coefficients $(\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4)$.

La stricte exogénéité des régresseurs X_{it} implique que $E[X_{it} w_{is}] = 0$ pour tout t et s , où $s = 1, 2, \dots, T$. Cependant, ces régresseurs et S_{it} sont corrélés avec les effets fixes u_i ,

ce qui entraîne un biais de simultanéité. En effet, toutes nos variables S_{it} et X_{it} sont affectées par les effets fixes u_i , ce qui implique qu'elles s'influencent mutuellement. Par exemple, l'offre et la demande de biens et de services (captées par le taux de croissance des exportations et importations vis-à-vis des États-Unis) est fonction des taux de change et donc indirectement des volumes de transactions. Or, les taux de change et leurs volumes de transactions sont également influencés par l'offre et la demande de biens et de services.

Dans ce contexte, nous exprimons l'équation (8) en première différence afin de se départir des effets fixes. De plus, pour toute période t les variables incluses dans $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{iT}$, sont ajoutées à la liste des variables instrumentales afin d'obtenir l'estimateur MMG.

4.3 Tests

Une fois l'estimation complétée à l'aide de la procédure MMG proposée par Arellano et Bond (1991), nous effectuons une série de tests statistiques.

Le premier test vise à vérifier l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation d'ordre 2 de Δw_{it} . Rappelons que cette condition est essentielle afin d'assurer que $E[S_{i1} \Delta w_{it}] = E[S_{i2} \Delta w_{it}] = \dots = E[S_{it-2} \Delta w_{it}] = 0$ soient les conditions de moments exploitées dans la procédure MMG. La commande `xtabond2` de Stata fournit le test d'autocorrélation d'Arellano et Bond.

Le deuxième test cherche à vérifier l'hypothèse nulle que les restrictions de sur-identification sont valides. Ces restrictions surviennent lorsque le nombre de variables instrumentales excède le nombre de régresseurs endogènes. Spécifiquement, nous appliquons le test J développé par Hansen (1982). L'intuition sous-jacente à ce test est la suivante. Supposons que le vecteur $Z_{it} = [Z1'_{it} Z2'_{it}]'$ incluant k variables instrumentales, où $Z1_{it}$ inclut n variables, $Z2_{it}$ inclut $(k-n)$ variables et n est le nombre de régresseurs

endogènes. Dans ce cas, les conditions de moments $E[Z1_{it} \Delta w_{it}] = 0$ peuvent être exploitées pour estimer les paramètres. De plus, la validité des $k-n$ restrictions de sur-identification, soit les conditions de moments $E[Z2_{it} \Delta w_{it}] = 0$, peuvent être testées.

5 Analyse des résultats

Nous passons désormais à l'analyse des résultats. Ayant trop peu de données pour évaluer uniquement la sous-période d'avant crise, nous décidons de nous baser sur la significativité des variables sur l'ensemble de la période 2004-2014 et celle d'après crise, soit de 2008-2014. L'objectif est d'expliquer les volumes de transactions et la contribution des activités spéculatives.

5.1 Résultats du modèle simple de panel

Dans un premier temps, nous faisons la régression pour la période complète et pour toutes les devises. A l'inverse de la méthode des MMG, la commande du logiciel Stata pour la régression par MCO ne réalise pas directement la première différence. Nous devons donc régresser et analyser les variables en différence.

Résultats de 2004 à 2014 :

Nous débutons par regarder le résultat de la statistique de Fisher (*F test*). L'hypothèse nulle de ce test consiste à dire que le pouvoir de prédiction du modèle, compris entre 0 et 1, est égal à zéro : $R^2 = 0$. Ceci signifie que le modèle ne permet absolument pas d'expliquer les variations de la variable dépendante. L'hypothèse alternative du test est que $R^2 \neq 0$. Dans notre analyse, nous avons $\text{Prob} > F = 0,000$, soit que la valeur P de la statistique F est inférieure 0,01, 0,05 et 0,1 pour un intervalle de confiance de 99%, 95% et 90%. Nous rejetons donc l'hypothèse nulle, ce qui signifie que notre modèle est statistiquement significatif. Le R^2 n'est que de 0,201 ce qui reste assez faible comme pouvoir de prédiction.

Nous constatons que deux variables seulement sont significatives à un niveau de 5% (avec un intervalle de confiance de 95%) sur toute la période. Ces variables sont le taux de croissance du VIX et le taux de croissance du TED spread. Les coefficients des deux

variables sont présentés dans le Tableau 7 ci-dessous et sont respectivement de -0,120 et de -0,012. Cela signifie que toutes choses étant égales par ailleurs, une variation d'un point de pourcentage de l'indice du VIX entrainerait une baisse de 0,120% du taux de croissance des volumes de transactions sur le marché des changes. Ce signe négatif pour ces deux variables est cohérent puisque ces deux indices de la volatilité reflètent l'aversion au risque des investisseurs. Le Tableau 8 ci-dessous présente les statistiques des variables en différence. Nous remarquons que les écarts-types des variables significatives sont assez importants comparés à leur moyenne sur toute la période. Cela signifie une très forte dispersion des données, ce qui implique des observations très hétérogènes.

Tableau 7 Résultats de la période 2004-2014 pour toutes les devises

Variable	Coef	Signif (P value)
ΔXM	0,126	0,100
ΔCTR	0,003	0,824
ΔVIX	-0,120	0,013
ΔTED	- 0,012	0,044
$\Delta JPvol$	0,007	0,364
R ² = 0,3916		
Observations = 150		

Note : Les coefficients se lisent comme la variation en pourcentage du volume de transactions suite à un changement d'un point de pourcentage de la variable explicative étudiée. Une variable est significative à un niveau de 5% si sa valeur P est inférieure ou égale à 0,05.

Le taux de croissance des importations et exportations d'un pays vis-à-vis des États-Unis n'est quant à lui significatif qu'à un niveau de 10% avec un coefficient de 0,126. Ceci est assez surprenant car on s'attend à ce que les fondamentaux macroéconomiques aient un impact plus marqué sur les volumes de transactions en période de crise.

La variable d'intérêt du ratio du rendement n'est pas significative mais son signe positif semble cohérent avec notre intuition. En effet, une variation du coefficient à la hausse

impliquerait une meilleure profitabilité des stratégies spéculatives incitant les investisseurs à transiger davantage. Le taux de croissance de l'indice de volatilité de JP Morgan, bien que non significatif, présente tout de même un coefficient au signe surprenant. Il devrait être négatif tout comme celui du VIX et du TED.

Tableau 8 **Statistiques 2004-2014**

Variable	Obs.	Moy.	Ecart-type	Min	Max
ΔS_{it}	150	0,478	0,092	-0,198	0,446
ΔXM	150	0,045	0,142	-0,383	0,543
ΔCTR	150	-0,048	0,332	-1,538	1,137
ΔVIX	150	-0,018	0,288	-0,341	0,505
ΔTED	150	-0,020	0,587	-1,057	0,694
$\Delta JPvol$	150	-0,033	0,226	-0,248	0,575

Note : La variable expliquée a donc (15 devises * 10 années de 2005 à 2014 à cause de la différence première) soit 150 observations. La moyenne du taux de croissance des volumes de transactions sur toutes les devises et sur l'ensemble de la période est de 0,478%.

Nous avons aussi répété l'analyse en omettant la variable du ratio du rendement. Nous trouvons des résultats presque identiques.

Résultats de 2008 à 2014 :

Nous avons toujours un modèle statistiquement significatif puisque $P > F = 0,001$. Le R^2 n'est que de 0,189. C'est encore une fois un assez faible pouvoir de prédiction.

Les deux mêmes variables que sont le taux de croissance du VIX et de l'indice TED spread sont significatives à un niveau de 5% sur cette période. Les signes sont toujours négatifs, tel qu'anticipé, et les coefficients sont de -105 pour le VIX et de -0,026 pour le TED spread (voir Tableau 9). Le coefficient du taux de croissance du VIX est cependant légèrement inférieur comparé à celui de la période totale (-0,120). Le coefficient de la croissance de l'indice du TED spread a quant lui doublé passant de -0,012 à -0,026. Par exemple, toutes choses étant égales par ailleurs, une variation d'un point de pourcentage de l'indice du VIX entrainerait sur cette sous-période une baisse de 0,105% du taux de croissance des volumes de transactions sur le marché des changes.

Tableau 9 Résultats de la période 2008-2014 pour toutes les devises

Variable	Coef	Signif (P value)
ΔXM	0,161	0,162
ΔCTR	0,026	0,228
ΔVIX	-0,105	0,018
ΔTED	- 0,026	0,042
$\Delta JPvol$	-0,038	0,453
R ² = 0,3796		
Observations = 90		

Note : Les coefficients se lisent comme la variation en pourcentage du volume de transactions suite à un changement d'un point de pourcentage de la variable explicative étudiée. Une variable est significative à un niveau de 5% si sa valeur P est inférieure ou égale à 0,05.

Les deux mêmes variables que sont le taux de croissance du VIX et de l'indice TED spread sont significatives à un niveau de 5% sur cette période. Les signes sont toujours négatifs, tel qu'anticipé, et les coefficients sont de -105 pour le VIX et de -0,026 pour le

TED spread (voir Tableau 9). Le coefficient du taux de croissance du VIX est légèrement inférieur cependant comparé à celui de la période totale (-0,120). Le coefficient de la croissance de l'indice du TED spread a quant lui doublé passant de -0,012 à -0,026. Par exemple, toutes choses étant égales par ailleurs, une variation d'un point de pourcentage de l'indice du VIX entrainerait sur cette sous-période une baisse de 0,105% du taux de croissance des volumes de transactions sur le marché des changes.

On remarque dans le Tableau 10 ci-dessous que les écarts-types des variables significatives sont toujours très importants en relation à leur moyenne sur la période. En effet, ils sont plus de deux fois plus importants que leur moyenne respective. Nous avons donc des observations très hétérogènes.

Tableau 10 Statistiques 2008-2014

Variable	Obs.	Moy.	Ecart-type	Min	Max
ΔS_{it}	90	0,022	0,097	-0,198	0,221
ΔXM	90	0,015	0,155	-0,360	0,313
ΔCTR	90	-0,007	0,311	-1,048	1,136
ΔVIX	90	-0,050	0,297	-0,341	0,505
ΔTED	90	-0,340	0,538	-1,057	0,316
$\Delta JPvol$	90	-0,103	0,087	-0,198	0,086

Note : La variable expliquée a donc (15 devises * 6) années de 2008 à 2014 à cause de la différence première) soit 105 observations. La moyenne du taux de croissance des volumes de transactions sur toutes les devises et sur l'ensemble de la période est de 0,022%.

Le taux de croissance des importations et exportations d'un pays vis-à-vis des États-Unis n'est toujours pas significatif mais présente toujours un signe positif cohérent. La variable du ratio du rendement n'est pas significative mais son signe reste également positif. Enfin, le taux de croissance de l'indice de volatilité de JP Morgan, bien que non significatif, a cette fois un coefficient négatif comme attendu.

Tout comme nous l'avons vu pour l'analyse de la période entière, nous obtenons des résultats très similaires à l'aide d'une seconde régression qui omet la variable du ratio du

rendement des stratégies spéculatives. Nos résultats sont cependant à prendre avec beaucoup de précaution puisqu'il s'agit d'un premier modèle simple, peu représentatif de la réalité. Nous passons donc à la régression à l'aide d'un modèle dynamique de panel.

5.2 Résultats du modèle dynamique de panel

De la même manière que précédemment, nous débutons l'analyse de la période complète qui s'étend de 2004 à 2014.

Nous constatons que sur l'ensemble de la période, notre modèle est statistiquement significatif pour chaque niveau puisque $P > F = 0,000$. Cela implique qu'il a un certain pouvoir explicatif. Nous remarquons que quatre variables en particulier sont significatives à un niveau de 5%, c'est-à-dire pour un intervalle de confiance de 95%. Il s'agit de S_{it-1} , XM, TED et JPvol. Notre modèle étant en différence première, S_{it-1} représente le taux de croissance des volumes de transactions retardé d'une période, soit un an. Toujours en différence première, XM est le taux de croissance des exportations et importations d'un pays vis-à-vis des États-Unis d'une année à l'autre. TED correspond au taux de croissance de l'indice TED spread, capté par la variable en logarithme TED et de même, JPvol est le taux de croissance de l'indice de volatilité globale de JP Morgan. La variable VIX est significative à niveau de 10%, c'est-à-dire qu'il y a 10% de chances de se tromper.

La variable S_{it-1} est significative à un niveau de 5% puisque sa valeur P est inférieure à 0,05 (soit à un intervalle de confiance de 95%). Le coefficient de notre variable retardée est de 0,523%. Cela signifie que toutes choses étant égales par ailleurs, une variation du taux de croissance des volumes de transactions de l'année précédente entraîne une hausse de 0,523% des volumes de l'année suivante (Tableau 11 ci-dessous). S'agissant de la même variable mais retardée d'une période, l'écart-type de S_{it-1} (1,273) est très proche de celui de S_{it} (1,264), chiffres présentés dans le Tableau 12 ci-dessous. Il en va de même avec l'écart interquartile (IQR) des deux variables qui sont quasiment identiques (voir Tableau 13). Nous avons 1,841 pour S_{it} et 1,850 pour S_{it-1} . L'IQR informe sur la dispersion de la série en faisant la différence entre le troisième quartile et le premier (Q3-Q1). Il exprime le fait que 50% des valeurs de la série se situent entre Q1 et Q3. Ainsi, plus l'IQR est élevé plus la dispersion est importante et inclut des valeurs éloignées de la

moyenne. Le premier quartile de S_{it} vaut 28,630 et indique que 25% des valeurs en logarithme des volumes de transactions sont inférieures à ce résultat. En comparaison, Q1 de S_{it-1} est 28,597. Ainsi, les valeurs antérieures des volumes de transactions sur le marché des changes semblent permettre d'anticiper en moyenne les volumes futurs et l'activité générale sur ce marché.

La variation d'un point de pourcentage du taux de croissance des exportations et des importations explique également en partie les variations de volumes. Ceteris paribus, une variation positive d'un pourcent de ce taux de croissance entrainerait en moyenne une variation positive des volumes de transactions de 0.586% d'une année à l'autre, comme montré dans le Tableau 11. L'écart-type de XM (Tableau 12) est 1,245, cette distribution est donc sensiblement dispersée de la même manière que notre variable expliquée S_{it} , avec des valeurs assez éloignées de leur moyenne respective. L'IQR de XM (Tableau 13) reste également similaire à celui de S_{it} avec une valeur de 2,074 contre 1,841 pour le taux de croissance des volumes de transactions. L'offre et la demande de biens et de services modifierait d'abord les taux de change qui, par la suite, laisseraient un certain nombre d'investisseurs ajuster leurs positions, entraînant une hausse du volume de transactions.

La hausse d'un point de pourcentage du TED spread entraine en moyenne une baisse des volumes de transactions de 0,053% (Tableau 11). Ce signe négatif est cohérent puisque le TED spread représente une mesure de la crainte présente dans les marchés : il est un signal de la confiance mutuelle des banques qui se prêtent des dollars entre elles plutôt qu'en passant par les Bons du Trésor américain, considérés comme peu risqués. Plus cet indice est élevé, plus les banques sont craintives et chargent une prime de risque. Le Tableau 12 présente l'écart-type de la variable TED qui est de 0,632, soit deux fois moins que celui de S_{it} . La dispersion du TED est donc plus concentrée autour de sa moyenne, ce que confirme l'IQR du TED (0,940) Tableau 13. Cependant, le signe positif du coefficient de la variable JPvol est différent de ce à quoi nous nous attendions. Une hausse d'un pourcent de cet indice entrainerait une hausse du volume de transaction de 0,161% alors que la crainte globale sur les marchés serait plus importante. L'écart-type de JPvol est faible, 0,228 et son IQR l'est tout autant avec une valeur de 0,438. C'est quatre fois moins que la série de S_{it} .

Enfin, il est à noter que sur l'ensemble de la période, la variable CTR n'est pas significative et présente un coefficient négatif de 0,081% (Tableau 11). Ce signe est cependant contre-intuitif. En effet, si le rendement des activités spéculatives est mieux ajusté au risque (si le ratio augmente), nous nous attendrions à ce que les investisseurs aient tendance à s'impliquer d'autant plus à transiger plus fortement (amplification). Les résultats de Gubler (2014) suggèrent que les mouvements des taux de change sont très importants pour anticiper les activités de carry trade. Il y a donc logiquement plus de raisons de croire que les variations des taux précèdent les positions de carry trade, ce qui est cohérent avec Mogford and Pain (2006). Pourtant notre étude ne démontre pas que le volume de transactions soit impacté par les activités spéculatives de manière significative.

Par ailleurs, le VIX n'est pas non plus significatif au niveau de 5%. Le VIX présente cependant un signe négatif cohérent avec son statut d'indice de la peur des investisseurs sur les marchés financiers. En effet, si l'aversion au risque devient plus forte, les investisseurs diminueront leur risque en arrêtant de spéculer et chercheront des valeurs refuges ou encore des produits de couverture et d'assurance.

Nous passons à l'analyse des tests post-estimation. La commande utilisée pour la régression présente directement des résultats pour le test AR(2) d'Arellano-Bond. Nous obtenons $Pr > z = 0,304 > 0,05$, présenté dans le Tableau 14 ci-dessous ce qui ne nous permet pas de rejeter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation à un niveau de significativité de 5%. Ceci confirme la robustesse du modèle utilisant des variables instrumentales retardées de 2 périodes. Le second test est celui d'Hansen pour vérifier la validité de nos instruments, c'est-à-dire que ces derniers soient bien exogènes. L'hypothèse nulle spécifiant que les restrictions de sur-identification sont valides ne peut être rejetée puisque $Pr > \chi^2 = 0,994$. Ce résultat présenté (Tableau 14) est cohérent mais la valeur est assez surprenante car très proche de 1, peu plausible selon Roodman (2006). Cela pourrait impliquer que les données observées ne sont pas suffisamment nombreuses pour expliquer plus précisément la variation du volume. De plus, le test de Hansen peut être plus faible lorsque les instruments sont trop nombreux et que les moments sont minimisés, l'idéal étant de garder un nombre d'instruments inférieur ou égal au nombre

de groupes. C'est pourquoi nous avons limité les instruments à un retard de deux périodes dans notre régression même si cela ne semble pas encore suffisant.

Tableau 11 Résultats de la période 2004-2014 pour toutes les devises

Variable	Coef	Signif (P value)
S_{it-1}	0,523	0,000
XM	0,586	0,000
CTR	-0,081	0,454
VIX	-0,247	0,053
TED	-0,053	0,000
JPvol	0,161	0,033
Observations = 165		

Note : Les coefficients se lisent comme la variation en pourcentage du volume de transactions suite à un changement d'un point de pourcentage de la variable explicative étudiée. Une variable est significative à un niveau de 5% si sa P value est inférieure ou égale à 0,05.

Tableau 12 Statistiques

Variable	Obs.	Moy.	Ecart-type	Min	Max
S_{it}	165	29,465	1,264	25,780	32,001
S_{it-1}	150	29,427	1,273	25,780	32,001
XM	165	24,792	1,245	22,560	27,159
CTR	165	0,316	0,437	-0,071	2,550
VIX	165	2,916	0,291	2,529	3,549
TED	165	-0,942	0,632	-1,607	0,437
JPvol	165	2,301	0,228	1,984	2,688

Note : La variable expliquée a donc (15 devises * 11 années de 2004 à 2014) soit 165 observations. La moyenne du logarithme des volumes de transactions sur toutes les devises et sur l'ensemble de la période est de 29,465.

Tableau 13

Ecart interquartile (IQR)

Variable	Q1	Q3	Q3-Q1
S_{it}	28,63	30,472	1,841
S_{it-1}	28,597	30,446	1,850
XM	23,932	26,006	2,074
CTR	0,996	1,563	0,567
VIX	2,651	3,066	0,415
TED	-1,560	-0,620	0,940
JPvol	2,084	2,522	0,438

Note : Il exprime le fait que 50% des valeurs de la série se situent entre le premier quartile et le troisième. Ainsi, plus l'IQR est élevé plus la dispersion est importante et inclut des valeurs éloignées de la moyenne.

Tableau 14 Tests de la période 2004-2014 pour toutes les devises

Arellano-Bond AR(2) Prob > z	Hansen Prob > chi2
0,304	0,994

Note : On ne peut rejeter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation puisque $0,304 > 0,05$. On ne peut également rejeter l'hypothèse nulle du second test concernant les restrictions de sur-identification valides.

Pour vérifier nos résultats sur la période 2004 à 2014, nous faisons des régressions additionnelles. Dans un premier temps, nous omettons certaines variables explicatives et regardons la stabilité des coefficients. La première régression ne garde que les variables S_{it-1} , XM et CTR et nous obtenons les résultats suivants :

Tableau 15 Régression additionnelle avec Sit-1, XM et CTR

Variable	Coef	Signif (P value)
S_{it-1}	0,509	0,000
XM	0,807	0,000
CTR	0,445	0,096
Observations = 165		

Note : Les coefficients se lisent comme la variation en pourcentage du volume de transactions suite à un changement d'un point de pourcentage de la variable explicative étudiée. Une variable est significative à un niveau de 5% si sa P value est inférieure ou égale à 0,05.

Lorsque nous faisons abstraction des trois variables captant la volatilité sur les marchés financiers, les coefficients de S_{it-1} et de XM restent similaires et significatifs mais le CTR devient positif et significatif, seulement à un niveau de 10%.

La seconde régression omet les variables VIX et JPvol, nous obtenons des résultats très proches de la régression avec toutes les variables explicatives :

Tableau 16 Régression additionnelle avec Sit-1, XM, CTR et TED

Variable	Obs.	Coef	Signif (P value)
S_{it-1}	150	0,480	0,000
XM	165	0,733	0,000
CTR	165	-0,033	0,492
TED	165	-0,043	0,000
Observations = 165			

Note : Les coefficients se lisent comme la variation en pourcentage du volume de transactions suite à un changement d'un point de pourcentage de la variable explicative étudiée. Une variable est significative à un niveau de 5% si sa P value est inférieure ou égale à 0,05.

Une troisième régression omet seulement les variables TED et JPvol :

Tableau 17 Régression additionnelle avec Sit-1, XM, CTR et VIX

Variable	Obs.	Coef	Signif (P value)
S_{it-1}	150	0,575	0,000
XM	165	0,259	0,000
CTR	165	-0,017	0,553
VIX	165	-0,049	0,017
Observations = 165			

Note : Les coefficients se lisent comme la variation en pourcentage du volume de transactions suite à un changement d'un point de pourcentage de la variable explicative étudiée. Une variable est significative à un niveau de 5% si sa P value est inférieure ou égale à 0,05.

Enfin, la quatrième régression n'omet que la variable XM :

Tableau 18 Régression additionnelle avec Sit-1, CTR, VIX, TED et JPvol

Variable	Obs.	Coef	Signif (P value)
S_{it-1}	150	0,806	0,000
CTR	165	-0,005	0,895
VIX	165	-0,180	0,002
TED	165	-0,023	0,000
JPvol	165	0,122	0,001
Observations = 165			

Note : Les coefficients se lisent comme la variation en pourcentage du volume de transactions suite à un changement d'un point de pourcentage de la variable explicative étudiée. Une variable est significative à un niveau de 5% si sa P value est inférieure ou égale à 0,05.

Nous voyons ici que le VIX est significatif mais dans l'ensemble, nous remarquons qu'il y a peu de changement concernant le comportement des variables et de leurs coefficients ainsi dans leur significativité.

Nous complétons les régressions additionnelles en prenant toutes les variables mais en enlevant quelques devises donc le nombre de transactions est plus marginal. Nous

retirons la couronne norvégienne, le dollar de Hong-Kong, le baht thaïlandais, le peso chilien, le peso mexicain, le shekel israélien et la livre turque.

Tableau 19 Régression additionnelle avec devises principales

Variable	Obs.	Coef	Signif (P value)
S_{it-1}	78	0,409	0,036
XM	88	0,632	0,003
CTR	88	-0,299	0,365
VIX	88	-0,454	0,227
TED	88	-0,043	0,272
JPvol	88	0,275	0,110
Observations 88			

Note : Les coefficients se lisent comme la variation en pourcentage du volume de transactions suite à un changement d'un point de pourcentage de la variable explicative étudiée. Une variable est significative à un niveau de 5% si sa P value est inférieure ou égale à 0,05. Nous avons cette fois 88 observations (11 années et 8 devises).

Ces résultats voient les coefficients évoluer légèrement par rapport à notre régression initiale, tout en gardant leur signe. Cependant, seule la variable d'intérêt retardée et le taux de croissance des exportations et des importations ne sont significatives à un niveau de 5%. Après toutes ces régressions, il semble donc évident que le CTR n'a pas d'impact probant sur la variation du taux de croissance des volumes de transactions sur le marché des changes.

Passons maintenant à l'analyse des résultats pour la sous-période 2008 à 2014.

Résultats de 2008 à 2014 :

Le modèle demeure statistiquement significatif pour cette sous-période qui marque le début de la crise et les premières années post-crise avec $P > F = 0,000$. Nous remarquons que les variables significatives à un seuil de 95% sont toujours les mêmes. Il s'agit de S_{it-1} , XM, TED et JPvol.

Une variation du taux de croissance des volumes de transactions retardé d'une année expliquerait en moyenne une hausse des volumes courants de 0,606% (Tableau 20). Ceci est légèrement supérieur au résultat de la période globale (0,523%). Les mesures de dispersion sont toujours logiquement très proches entre ces deux variables, l'IQR de S_{it} (Tableau 22) est de 1,655 et celui de S_{it-1} est de 1,885, soit deux séries aux valeurs relativement éloignées de la moyenne.

Une hausse du taux de croissance de la somme des exportations et importations d'un pays vis-à-vis des États-Unis entraîne cette fois-ci une hausse des volumes de transactions de 0,794% (Tableau 20). Ce résultat est également supérieur à ceux obtenus pour l'ensemble de la période. Ceci peut s'expliquer par le poids plus important des fondamentaux macroéconomiques dans la prise de décision lors d'échanges. En effet, la hausse de la volatilité liée à la crise et à la crainte généralisée dans le monde a sensibilisé les investisseurs et opérateurs de marchés qui deviennent plus averses aux risques. Ainsi, ces derniers prennent des décisions basées sur des facteurs plus rationnels. L'écart-type de XM (Tableau 21) est de 1,21, toujours très proche de notre régression sur la période totale de 2004 à 2014 et il en va de même pour l'IQR de 1,929, qui reste proche de 2.

L'indice TED spread reste significatif et une hausse d'un point de pourcentage entraîne une baisse des volumes de transactions sur le marché des changes de 0,267%. Cet impact est largement supérieur à celui de la période globale de 2004 à 2014 puisque la crainte des opérateurs de marchés est plus élevée en période de crise. L'indice de volatilité de JP Morgan, bien que significatif, a cependant toujours un signe positif, ce qui est assez surprenant étant donné que le calcul des volumes de transactions n'inclut pas de produits

de couverture ou d'assurance. Le Tableau 22 montre que l'IQR est quasiment identique à 0,956 et deux fois moins important que celui de S_{it} , dont les valeurs sont plus dispersées par rapport à leur moyenne.

Enfin, le signe du coefficient de la variable JPvol reste positif. Une hausse d'un pourcent de cet indice entrainerait une hausse du volume de transaction de 0,273% (Tableau 20). L'écart-type de JPvol reste faible (Tableau 21), 0,233 et son IQR (Tableau 22) a une valeur de 0,381, toujours près de quatre fois moins élevé que celui de la série S_{it} .

Le CTR n'est toujours pas significatif lorsqu'on se concentre uniquement sur la période de crise et d'après crise. De plus, le coefficient reste négatif ce qui demeure surprenant. Il ne nous est donc pas possible de conclure sur la significativité des activités spéculatives et leur impact sur les volumes de transactions de manière formelle.

Enfin, le test AR(2) d'Arellano-Bond Tableau (23) nous donne $Pr > z = 0,359 > 0,05$, ce qui ne nous permet pas de rejeter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation à un niveau de significativité de 5%. Pour le test d'Hansen (Tableau 23) nous obtenons $Pr > \chi^2 = 0,879$. Ce résultat implique que nous ne pouvons rejeter l'hypothèse nulle et nos restrictions de sur-identification sont valides.

Tableau 20 Résultats de la période 2008-2014 pour toutes les devises

Variable	Coef	Signif (P value)
S_{it-1}	0,606	0,000
XM	0,794	0,000
CTR	-0,159	0,159
VIX	-0,044	0,762
TED	-0,267	0,003
JPvol	0,273	0,016
Observations = 105		

Note : Les coefficients se lisent comme la variation en pourcentage du volume de transactions suite à un changement d'un point de pourcentage de la variable explicative étudiée. Une variable est significative à un niveau de 5% si sa P value est inférieure ou égale à 0,05.

Tableau 21 Statistiques

Variable	Obs.	Moy.	Ecart-type	Min	Max
S_{it}	105	29,663	1,191	26,828	32,001
S_{it-1}	105	29,610	1,208	26,828	32,001
XM	105	24,875	1,211	23,022	27,159
CTR	105	1,037	0,499	-0,071	2,012
VIX	105	3,050	0,264	2,724	3,549
TED	105	-1,036	0,688	-1,607	0,437
JPvol	105	2,387	0,233	1,984	2,688

Note : La variable expliquée a donc (15 devises * 7 années de 2008 à 2014) soit 105 observations. La moyenne du logarithme des volumes de transactions sur toutes les devises et sur cette sous-période est de 29,663.

Tableau 22**Ecart interquartile (IQR)**

Variable	Q1	Q3	Q3-Q1
S_{it}	28,935	30,590	1,655
S_{it-1}	28,716	30,602	1,885
XM	24,054	25,983	1,929
CTR	0,624	1,436	0,812
VIX	2,747	3,236	0,489
TED	-1,576	-0,620	0,956
JPvol	2,220	2,602	0,381

Note : Il exprime le fait que 50% des valeurs de la série se situent entre le premier quartile et le troisième. Ainsi, plus l'IQR est élevé plus la dispersion est importante et inclut des valeurs éloignées de la moyenne.

Tableau 23 Tests de la période 2008-2014 pour toutes les devises

Arellano-Bond AR(2) Prob > z	Hansen Prob > chi2
0,359	0,879

Note : On ne peut rejeter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation puisque $0,359 > 0,05$. On ne peut également rejeter l'hypothèse nulle du second test concernant les restrictions de sur-identification valides.

Les régressions additionnelles ne passent les tests post-estimation et ne permettent donc pas de présenter de résultat concluant.

6 Conclusion

Les activités de spéculation représentent une part très importante du volume de transactions sur le marché des changes, notamment celles qui jouent sur l'écart de rendement d'une paire de devises (les *carry trades*). Celles-ci sont très répandues car elles profitent des écarts de taux d'intérêt des devises tant que le taux de change reste favorable. C'est pourquoi nous avons tenté de vérifier si ces activités spéculatives contribuaient à la variation du volume de transactions sur le marché des changes avant et après la crise financière de 2008.

A partir des données recueillies entre 2004 et 2014, nous ne pouvons confirmer leur impact sur les volumes de transactions. En effet, notre modèle simple de panel ne permet pas de conclure que les indices de volatilité du VIX et TED spread peuvent expliquer les variations des volumes de transactions. De plus, notre modèle dynamique de panel et nos estimations par la Méthode des Moments Généralisée, notamment l'approche utilisée par Arellano et Bond (1991), ne nous a pas fourni de résultats concluants. Ceci peut s'expliquer en partie en raison d'un manque de données existantes. La fréquence des enquêtes sur les volumes de transactions est triennale pour les banques centrales et biennale pour les comités du Forex. De plus, les données ne se concentrent que sur le mois courant et non sur l'ensemble de l'année. Ceci ne permet pas d'obtenir de données plus fréquentes, mensuelles ou quotidiennes. Concernant la construction des variables explicatives, il existe sur différents sites dédiés au marché des changes des bases de données payantes qui pourraient regrouper les informations nécessaires. Cela ne nous semble cependant pas pertinent car ces mêmes données sont accessibles également via Bloomberg et DataStream. Concernant les volumes de transactions des produits dérivés pour l'ensemble des devises étudiées, la meilleure possibilité à notre sens pour avoir des données plus fines serait de contacter la Banque des règlements internationaux et les comités Forex choisis. Si les données sont répertoriées dans leurs bases, il serait possible d'accéder aux informations après explications du cadre et de la démarche de l'étude. Une seconde explication de ces résultats provient du fait que la méthode d'estimation

d'Arellano et Bond (1991) lorsque le nombre d'observations N est grand et que le nombre de périodes T est petit. Dans notre cas, N est très proche de T . Enfin, le ratio du rendement des activités de spéculation, qui mesure indirectement ces activités spéculatives à travers leur performance, n'est ni significatif sur l'ensemble de la période, ni post-crise (de 2008 à 2014).

Intuitivement nous nous attendions à observer que les activités spéculatives étaient significatives sur l'ensemble de la période 2004-2014 et qu'elles ne le soient plus pour la période d'après-crise 2008-2014. Ces activités étant performantes en période de faible volatilité, il aurait été logique de voir leur indice de performance avoir un impact sur les volumes de transactions avant 2008 puis chuter par la suite, ce qui aurait été cohérent avec la littérature. De plus, comme le montre la Figure 9 en annexe, la performance des activités spéculatives a diminué parallèlement au volume de transactions au début de la crise. Ces stratégies n'ont d'ailleurs jamais retrouvé leurs rendements initiaux d'avant 2007, ce qui nous confortait dans notre intuition. Les résultats peuvent être la conséquence d'un trop faible nombre de devises étudiées mais également de notre modèle d'estimation plus élaboré que les MCO par exemple.

Enfin, notre étude à l'aide du modèle dynamique de panel a cependant permis d'expliquer en partie la variation du volume de transactions sur le marché des changes pendant la crise financière de 2008. Le taux de croissance des exportations et des importations d'un pays vis-à-vis des États-Unis est notamment l'un des fondamentaux macroéconomiques sur lequel se sont reposés les investisseurs et opérateurs de marché après le choc de 2008. En effet, cette donnée permet de capter la demande de devise générée par le commerce international et montre bien la diminution de l'envie de spéculer. De plus, l'indice TED spread qui capte l'aversion au risque ou la méfiance des opérateurs de marché est également significatif sur les deux périodes, avec un impact plus marqué post-crise dans les deux modèles. En incluant les produits d'assurance et de couverture, notre modèle pourrait donc servir de piste de réflexion pour une étude plus approfondie de l'impact sur les volumes de transactions de la psychologie des acteurs sur les marchés financiers.

Ainsi, les indices de volatilité semblent être les facteurs déterminants de la variation des volumes de transactions sur le marché des changes.

Bibliographie :

Publications

Ammer, J., Vega C., and Wongswan, J., 2009, "Do fundamentals Explain the International Impact of U.S. Interest Rates? Evidence at Firm Level," mimeo, January 2009.

Anderson, T.W., and C.Hsiao, 1982, "Formulation and Estimation of Dynamic Models using Panel Data", *Journal of Econometrics*, 18:47-82.

Arellano, M., et S., Bond, 1991, "Some Tests of Specification for Panel Data", *Review of Economic Studies*, 58:277-97.

Balakrishnan, R., S. Lassen and A. Pescatori, 2016, "U.S. Dollar Dynamics: How Important Are Policy Divergence and FX Risk Premiums?" IMF Working Paper, July.

Baltagi, BH., 1995, "Econometric Analysis of Panel Data", John Wiley & Sons Ltd - Third edition, Chapter 8 Dynamic Panel Data Models.

Banti, C., Phylaktis, K., 2015, "FX market liquidity, funding constraints and capital flows", *Journal of International Money and Finance* 56 (2015) 114-134.

Banti, C., Phylaktis, K., Sarno, L., 2012, "Global liquidity risk in the foreign exchange market", *Journal of International Money and Finance* 31 (2012) 267-291.

Baum, CF., Schaffer, ME., Stillman S., 2002, "Instrumental variables and GMM: Estimation and testing", Boston College Economics Working Paper 545, 02 November.

Berge, T., O. Jordà, A. M. Taylor, 2011, "Currency Carry Trades" National Bureau of Economics Research, September.

Brunnermeier, M. K., S. Nagel and L.H. Pedersen, 2009, "Carry Trade and Currency Crashes", NBER Working Paper No. 14473, November.

Burnside, C., M. Eichenbaum, I. Kleshchelski, and S. Rebelo, 2006, "The returns to currency speculation", NBER Working paper 12489.

Burnside, C., M. Eichenbaum, and S. Rebelo, 2008, "Carry trade: The gains of diversification" J. Eur. Econ. Assoc. 6(2-3):581-8.

Burnside, C., 2011, "Carry Trades and Risk" NBER Working Paper Series, Working Paper 17278.

Burnside, C., M. Eichenbaum, and S. Rebelo, 2011, "Carry trade and momentum in currency markets", forthcoming, Annual Review of Financial Economics.

Chang, Y., 2006, "Trading volume, volatility and bank of Japan Intervention", Taylor & Francis online Applied Financial Economics Letters (2006) pp. 101-104.

Cheng, I-H., Kirilenko, A. Xiong, W., 2015, "Convective Risk Flows in Commodity Futures Markets", Review of Finance (2015) 19; pp. 1722-1781.

Christiansen, C., Rinaldo, A. and P. Soderlind, 2010, "The time-varying risk of carry trade strategies", Journal of Financial and Quantitative Analysis, forthcoming.

Curcuru, S., C. Vega and J. Hoek, 2010, "Measuring Carry Trade Activity", Board of Governors of the Federal Reserve System, July.

Demsetz, H., 1968, "The cost of transacting" *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 82, issue 1, 33-53.

Fama, E., 1984, "Forward and spot exchange rates" *Journal of Monetary Economics*, vol. 14, issue 3, pages 319-338.

Farhi, E., SP. Fraïberger, X. Gabaix, R. Ranciere and A. Verdelhan, 2009, "Crash risk in currency markets", NBER Working paper 15062.

Fratzscher, M., 2009, "What Explains Global Exchange Rate Movements During The Financial Crisis?" Working Paper Series, No 1060. European Central Bank.

Galati, G., 2000, "Trading volumes, volatility and spreads in foreign exchange markets: evidence from emerging market countries" BIS Working Papers No 93 - October 2000.

Galati, G., M. Melvin, 2004, "Why has forex trading surged?" Explaining the 2004 triennial survey, BIS.

Galati, G. A Heath and P McGuire, 2007, "Evidence of carry trade activity", *BIS Quarterly Review*, September, pp 27-41.

Glassman, D., 1987, "Exchange rate risk and transactions costs: evidence from bid-ask spreads" *Journal of International Money and Finance*, vol. 6 – issue 4, 479-490.

Gubler, M, 2014, "Carry Trade Activities: A Multivariate Threshold Model Analysis" SNB Working Papers. Banque Nationale Suisse Octobre 2014.

Habib, MM., L. Stracca, 2011, "Getting beyond carry trade, what makes a safe haven currency?" Working Paper Series. NO 1288/January 2011.

Hausman, J. A., 1978, "Specification Tests in Econometrics" *Econometrica*. Vol. 46, No. 6 (Nov. 1978), pp. 1251-1271.

Hansen, L. P., 1982, "Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators" *Econometrica* Vol. 50, No. 4 (Jul. 1982), pp. 1029-1054.

Karnaukh, N., Ranaldo, A., Söderlind, P., 2015, "Understanding FX Liquidity", *The Review of Financial Studies* (2015) / v 28 n / 11 2015.

Kohler, M., 2010, "Exchange rates during Financial Crises" *Quarterly Review*, BIS.

Lustig, H., N. Roussanov, and A. Verdelhan, 2009, "Common risk factors in currency markets", Working Paper UCLA.

Mancini, L., Ranaldo, A., Wrampelmeyer, J., 2013, "Liquidity in the Foreign Exchange Market: Measurement, Commonality, and Risk Premiums", *The Journal of Finance* / Vol. LXVIII, NO. 5 / October 2013.

McGuire, P., RN. McCauley, 2009, "Dollar appreciation in 2008: safe heaven, carry trades, dollar shortage and overhedging", *BIS Quarterly Review*.

Melvin, M., and M. Taylor, 2009, "The crisis in the forex market", *Journal of International Money and Finance* 28, 1317–1330.

Melvin, M., X. Yin, 2000, "Public information arrival, exchange rate volatility, and quote frequency" *Economic Journal*, vol. 110, issue 465, 644-61.

Menkhoff, L., L. Sarno, M. Schmeling and A. Schrupf, 2009, "Carry Trades and Global Foreign Exchange Volatility", Mimeo.

Menkhoff, L., A. Mende, 2006, "Profits and speculation in intra-day foreign exchange trading", Discussion Paper 339, June 2006 – ISSN: 0949-9962.

Menkhoff, L., 2010, "High frequency analysis of foreign exchange interventions: what do we learn?", *Journal of Economics Surveys*, vol. 24, issue 1, pp 85-112.

Neely, C J., 2005, "Using implied volatility to measure uncertainty about interest rates", *Federal Reserve Bank of St Louis Review*, no 87(3), pp 407-25.

Nickell, S., 1981, "Biases in Dynamic Models with Fixed Effects", *Econometrica*, Volume 49, issue 6 (Nov. 1981), 1417-1426.

Nozaki, M., 2010, "Do Currency Fundamentals Matter for Currency Speculators", IMF Working Paper WP/10/39, February.

Plantin, G., and H. S. Shin, 2008, "Carry trades and speculative dynamics," Working paper, London Business School and Princeton University.

Roodman, D., 2006 "How to Do xtabond2: An Introduction to "Difference" and "System" GMM in Stata," Working paper number 103, December 2006 Center for Global Development.

Articles web

John Authers,

<http://www.ft.com/intl/cms/s/0/a8259c68-2b4d-11e0-a65f-00144feab49a.html#axzz4922hmlxO>

Michele Cavallo,

<http://www.frbsf.org/economic-research/publications/economic-letter/2006/november/interest-rates-carry-trades-and-exchange-rate-movements/#sub1>

Banque du Canada,

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

Investing.com,

<http://fr.investing.com/quotes/us-dollar-index>

Le Cairn,

<https://www.cairn.info/revue-de-l-ofce-2011-2-page-201.html>

Les Echos,

<http://investir.lesechos.fr/marches/actualites/la-volatilite-de-l-euro-nouveau-coup-dur-pour-le-carry-trade-1062052.php#vxq8myBI6FQC3E8X.99>

Le Figaro,

http://www.lefigaro.fr/tauxetdevises/2007/07/28/04004-20070728ARTWWW90109-quand_la_peur_s_empare_des_adeptes_du_carry_trade.php

Trésor Français,

<https://www.tresor.economie.gouv.fr/file/326875>

Fernandez-Herraiz, C., A.J. Prado-Dominguez, C. Pateiro-Rodriguez and J.M. Garcia-Iglesias, 2018, "The role of the enhanced carry to risk on currency policy: the Mexican Peso"

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036846.2018.1529395>

Annexes :

Tableau 24

Les variables et leurs sources

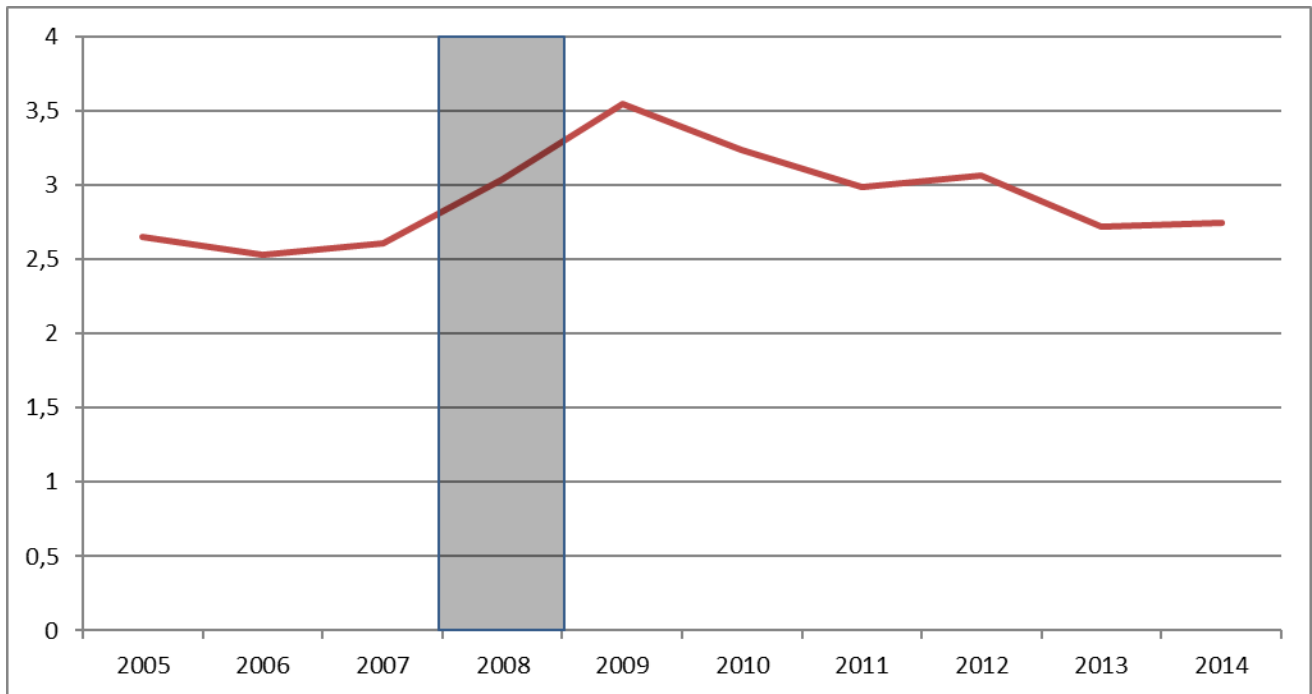
Variables	Acronyme	Sites
Exportations vers États-Unis	Exp	Bloomberg
Importations des États-Unis	Imp	Bloomberg
ln (X+M)	XM	Construction à partir d'Exp et Imp
log VIX	VIX	Datastream
log TED	TED	Federal Reserve Bank of St-Louis
log JPvol	JPvol	JP Morgan
Ratio du rendement des opérations spéculatives sur le risque	CTR	Bloomberg et Datastream
log Volumes de transactions	S_{it}	Forex Committees + Banques centrales

Tableau 25 Liste des devises utilisées pour les volumes de change

Industrialisés	Émergents Asie	Émergents Amérique Latine	Émergents Moyen-Orient/ Afrique
Dollar Australien (AUD)	Dollar de Hong Kong (HKD)	Real Brésilien (BRL)	Shekel Israélien (ILS)
Dollar Canadien (CAD)	Dollar Singapourien (SGD)	Peso Chilien (CLP)	Livre Turque (TRY)
Yen Japonais (JPY)	Baht Thaïlandais (THB)	Peso Mexicain (MXN)	
Couronne Norvégienne (NOK)			
Livre Sterling (GBP)			
Franc Suisse (CHF)			
Euro (EUR)			

Figure 6

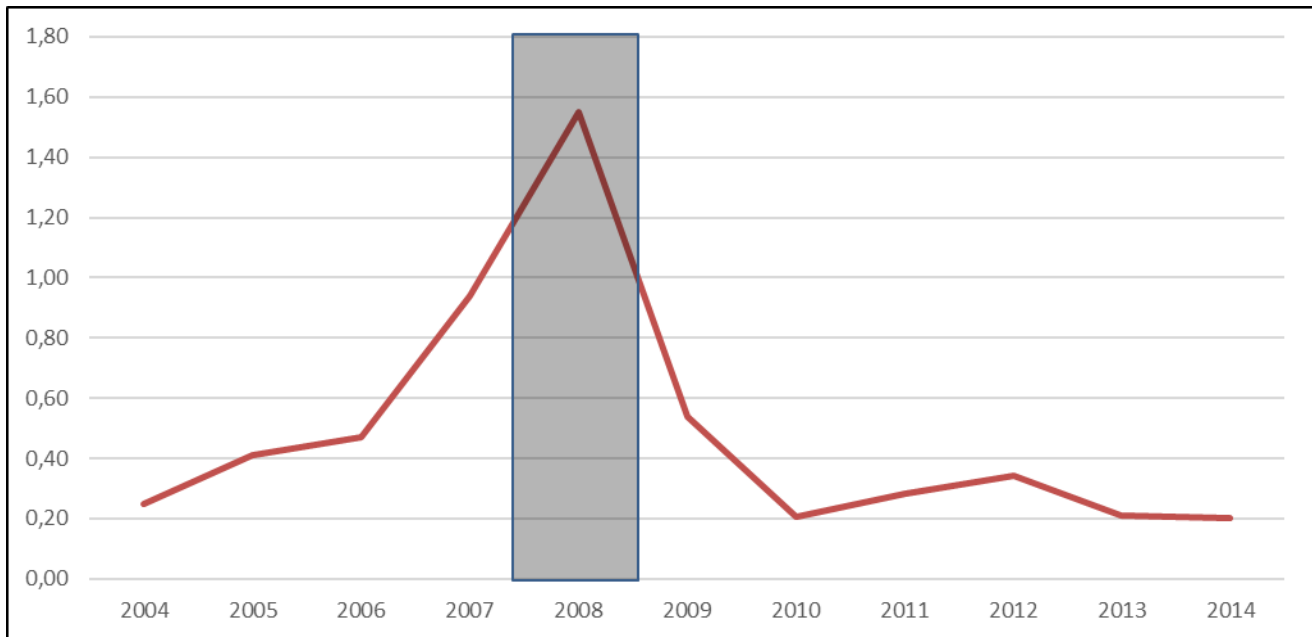
Indice du VIX



Note : Cet indice de volatilité capte l'aversion au risque des investisseurs (la demande de liquidité).

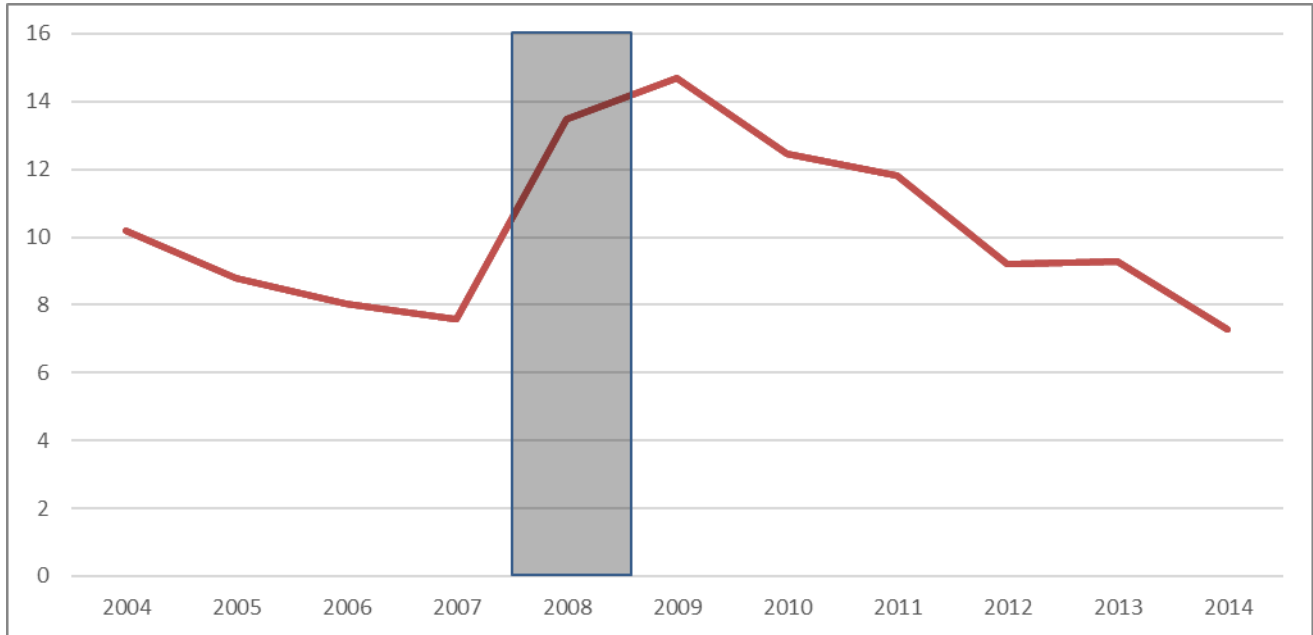
Figure 7

Indice du TED spread



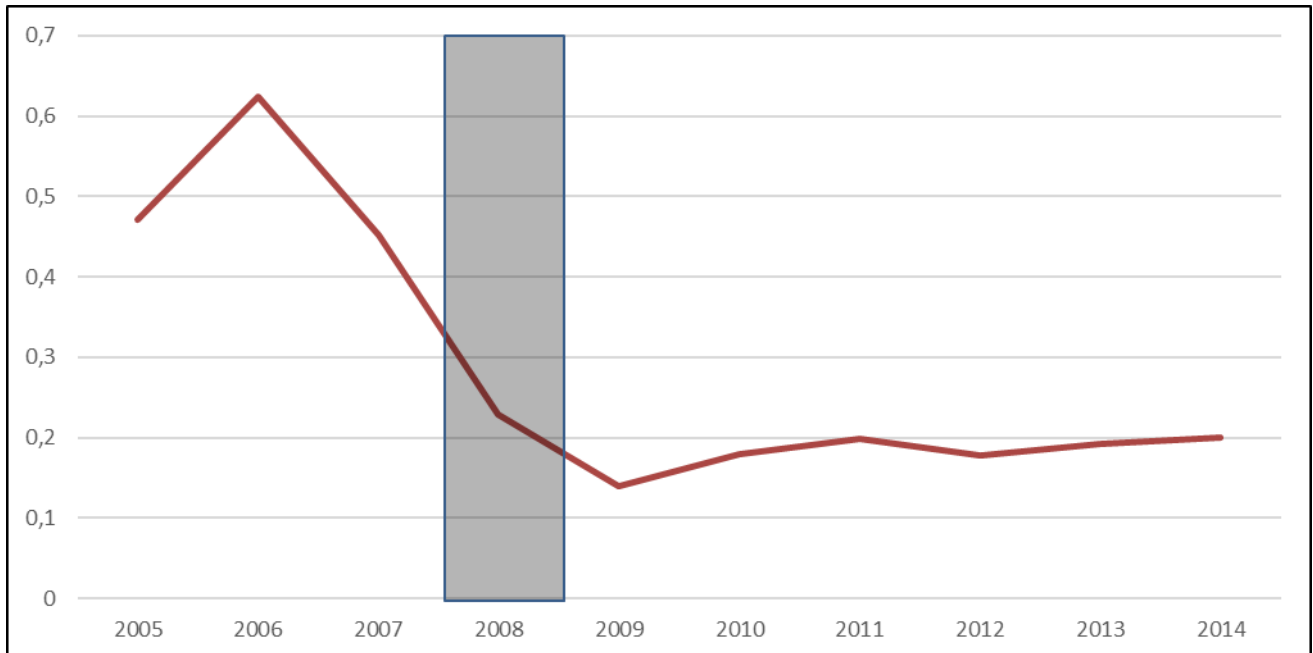
Note : Cet indice de volatilité capte l'aversion au risque sur le marché (détermine l'offre de liquidité). C'est l'écart entre le taux d'intérêt des Bons du Trésor court terme (3 mois) et le taux (3 mois) auquel se prêtent les banques commerciales américaines entre elles.

Figure 8 Indice de la volatilité de JP Morgan



Note : L'indice de volatilité comptabilisé par J.P. Morgan (FX Volatility Index). C'est une mesure globale qui prend en compte les volatilités d'options des devises du G7 et de pays émergents.

Figure 9 Carry-to-risk ratio (CTR)



Note : Ratio du rendement des stratégies spéculatives qui détermine la profitabilité des activités. Il est calculé comme la différence de taux entre la devise d'investissement et celle de financement, divisé par la volatilité d'options implicites.

Figure 10

Taux de croissance des Importations et Exportations

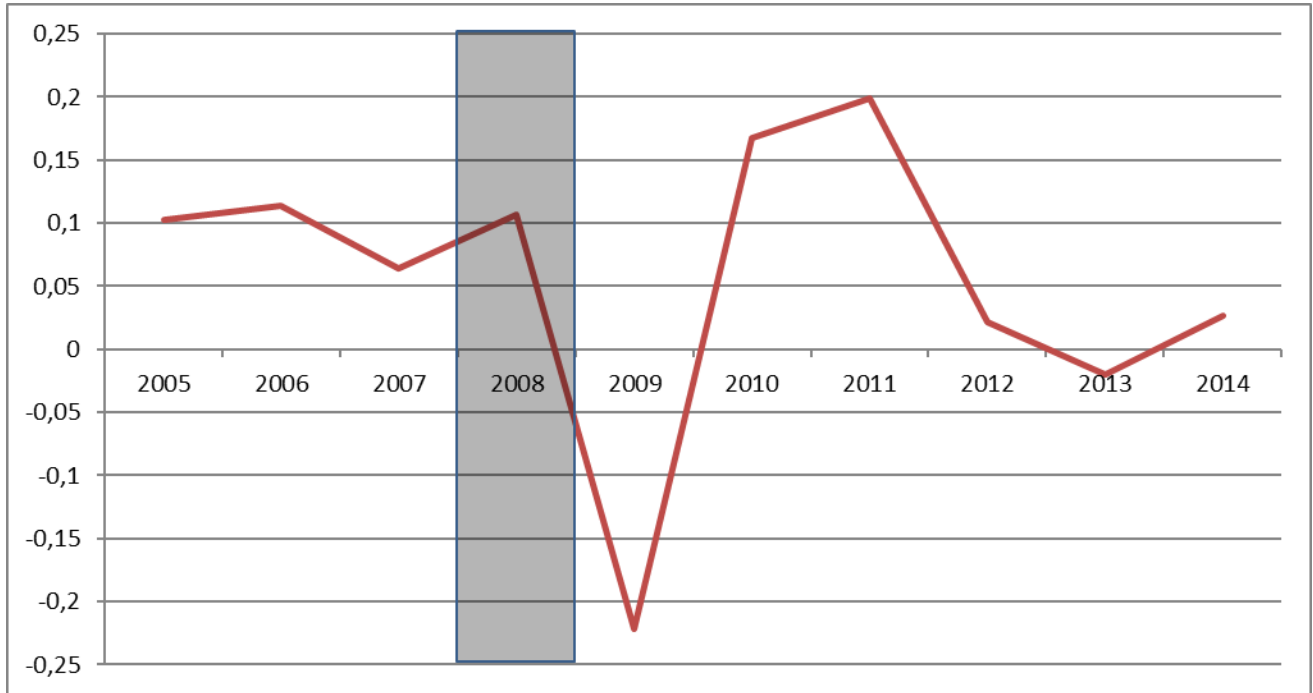


Figure 11

Variation des volumes par type de pays

