

Quels sont les déterminants des taux de change?

Jeannine Bailliu, département des Relations internationales, et Michael R. King, département des Marchés financiers

- *Les auteurs présentent une revue de la littérature portant sur les modèles de taux de change — tant macroéconomiques que microstructurels — et dressent un bilan des connaissances actuelles concernant les déterminants du taux de change. Ils soulignent notamment les récentes percées dans ce domaine et dégagent les nouveaux axes de recherche prometteurs.*
- *Les modèles de détermination des taux de change reposant sur les données fondamentales de l'économie parviennent plutôt mal à expliquer ou à prévoir l'évolution du cours des monnaies, peut-être en raison des hypothèses simplificatrices adoptées. Néanmoins, des chercheurs de la Banque du Canada ont conçu une équation de taux de change qui décrit relativement bien la plupart des variations importantes affichées par le dollar canadien au cours des dernières décennies et qui s'est révélée stable dans le temps.*
- *Les modèles microstructurels permettent d'analyser des contextes plus complexes et plus réalistes où l'information est dispersée, les investisseurs sont hétérogènes et les institutions et les règles de décision sur les marchés influencent le comportement. Ils rendent mieux compte de la dynamique de court terme des taux de change et produisent de meilleures prévisions à des horizons allant de un jour à un mois. L'application de ces modèles à l'étude du comportement du dollar canadien ouvre une piste de recherche pour l'avenir.*
- *L'intégration des approches macroéconomique et microstructurelle au sein d'un même modèle en vue d'expliquer les variations des taux de change à court, à moyen et à long terme constitue un axe de recherche prometteur.*

Le dollar canadien s'est apprécié d'environ 25 % par rapport au dollar É.-U. entre janvier 2003 et janvier 2005, passant de 65 cents américains à plus de 82 cents américains. Il se maintient depuis aux alentours de cette dernière valeur (Graphique 1).

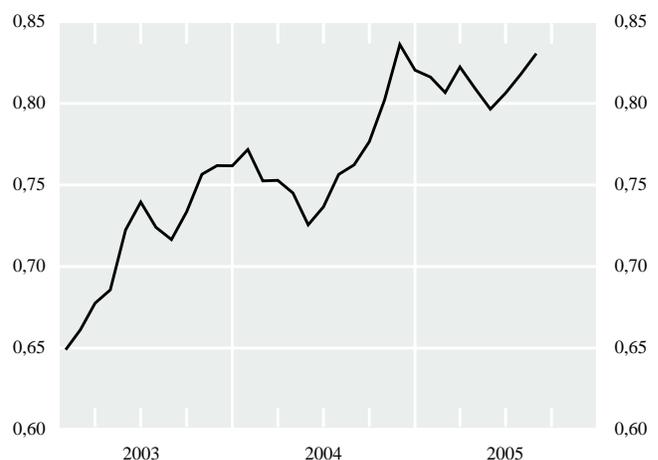
Cette appréciation est remarquable non seulement par son ampleur, mais aussi par sa rapidité. Comme le montre le Graphique 2, il s'agit là de la hausse la plus forte et la plus rapide du dollar canadien depuis l'abandon du système de Bretton Woods. Bien que le dollar canadien se soit apprécié à d'autres périodes (entre 1987 et 1992, par exemple), il l'a fait à un rythme plus modéré.

La montée récente du dollar canadien intrigue tant les économistes que les décideurs publics. Les modèles de taux de change traditionnels sont incapables d'expliquer un ajustement aussi important et aussi

Graphique 1

Appréciation récente du dollar canadien

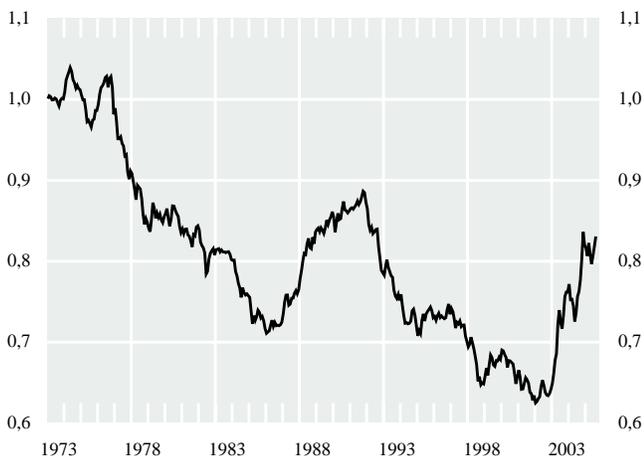
Taux de change nominal (\$ CAN en \$ É.-U.; moyenne mensuelle)



Graphique 2

Principales variations du dollar canadien depuis l'abandon du système de Bretton Woods

Taux de change nominal (\$ CAN en \$ É.-U.; moyenne mensuelle)



rapide. Du point de vue de la politique monétaire, il est essentiel de comprendre les forces qui déterminent l'évolution de la monnaie, car différentes causes auront différents effets sur l'économie canadienne et pourront donc appeler des réactions variées des autorités monétaires¹. Par exemple, si la cause première de l'appréciation récente est un accroissement de la demande mondiale de produits de base, la demande globale au Canada augmentera. Dans ce cas, la réaction de la politique monétaire devrait être très modérée, à moins qu'un certain degré de détente monétaire ne soit jugé nécessaire pour faciliter la réallocation des ressources entre le secteur des biens échangeables sur le plan international et celui des biens non échangeables. Si, par contre, l'appréciation du dollar traduit simplement un affaiblissement généralisé du dollar américain, la situation commande plutôt un assouplissement de la politique monétaire afin de contrebalancer la réduction de la demande étrangère pour les biens et les services canadiens. Enfin, si un mouvement du dollar canadien est lié à des facteurs spéculatifs ou non fondamentaux, la politique monétaire devrait chercher à neutraliser les effets de ces facteurs sur l'économie nationale.

À la lumière de ces considérations, nous effectuons un survol de la littérature portant sur les modèles de taux

1. Voir l'article de Christopher Ragan sur ce sujet dans la présente livraison ainsi que l'allocation du gouverneur Dodge intitulée « La politique monétaire et les variations du taux de change », prononcée devant la Chambre de commerce de Vancouver le 17 février 2005 (le texte de l'allocation peut être consulté dans le site Web de la Banque, à l'adresse www.banqueducanada.ca).

de change — tant macroéconomiques que micro-structurels — et dressons un bilan des connaissances actuelles concernant les déterminants du taux de change. Nous soulignons les récentes percées dans ce domaine et dégageons les nouveaux axes de recherche prometteurs. Nous examinons d'abord les différents modèles macroéconomiques : ceux basés sur l'approche monétaire (en contexte de flexibilité ou de rigidité des prix), ceux qui reposent sur la théorie du portefeuille et ceux issus de la nouvelle macroéconomie ouverte. Nous passons ensuite en revue les modèles micro-structurels qui mettent en relief l'importance des mécanismes de transaction, de l'asymétrie d'information et de l'hétérogénéité des investisseurs dans la compréhension de la dynamique de court terme des taux de change. Même si les deux types de modèles parviennent à expliquer en partie les variations des taux de change à des horizons différents, l'unification des deux approches de façon à relier le comportement des agents individuels aux déterminants macroéconomiques fondamentaux demeure un défi de taille en matière de modélisation des taux de change.

Du point de vue de la politique monétaire, il est essentiel de comprendre les forces qui déterminent l'évolution de la monnaie, car différentes causes auront différents effets sur l'économie canadienne et pourront donc appeler des réactions variées des autorités monétaires.

Les déterminants macroéconomiques des taux de change

Les études empiriques traditionnelles sur les taux de change se fondent sur un cadre à deux pays où le taux de change bilatéral est défini comme le prix relatif des monnaies de deux pays. Il existe de nombreux modèles de ce type, qui tous décrivent l'évolution du taux de change en fonction d'un ensemble de variables macroéconomiques fondamentales, telles que les prix, l'offre de monnaie, les taux d'intérêt, les écarts de productivité, la dette publique, les termes de l'échange et les actifs étrangers nets, habituellement exprimées en écarts entre les pays.

Les principaux modèles de détermination des taux de change

Le modèle monétaire s'est imposé comme l'un des modèles importants de détermination des taux de change dans les années 1970, au moment où de nombreux pays industrialisés commençaient à laisser flotter leur monnaie². Dans l'approche monétaire, le taux de change est défini comme le prix relatif de deux monnaies, que l'on modélise en fonction de l'offre et de la demande relatives des monnaies en question. Le modèle repose sur plusieurs autres hypothèses cruciales, dont : i) la parfaite flexibilité des prix; ii) la parfaite substituabilité des actifs nationaux et étrangers; iii) la parité absolue des pouvoirs d'achat; et iv) la parité des taux d'intérêt sans couverture³. Cette dernière hypothèse est abandonnée dans le modèle monétaire à prix rigides avancé par Dornbusch (1976). Dans ce modèle, la parité des pouvoirs d'achats ne se vérifie qu'en longue période, et la présence de variables qui s'ajustent instantanément, à savoir les taux de change et les taux d'intérêt, contrebalance la rigidité des prix et permet une « surréaction » du taux de change par rapport à son niveau d'équilibre de long terme.

Le modèle de portefeuille s'inspire d'une deuxième approche de la modélisation des taux de change⁴. Il se démarque surtout des modèles monétaires par le fait que les actifs nationaux et étrangers ne sont plus considérés comme des substituts parfaits. Il s'ensuit qu'une prime de risque de change interfère avec la condition de parité des taux d'intérêt sans couverture et que le taux de change est déterminé par l'offre et la demande de tous les actifs étrangers et nationaux, et non plus seulement par l'offre et la demande de monnaie.

Une troisième approche théorique ayant vu le jour dans les années 1980 et reprise récemment au sein du courant de la nouvelle macroéconomie ouverte consiste à formaliser la détermination des taux de change dans le cadre d'un modèle dynamique d'équilibre général qui s'appuie sur des fondements microéconomiques explicites, des rigidités nominales et l'hypothèse de concurrence imparfaite. Les

premiers modèles de ce type étaient des modèles dits « d'équilibre », qui constituaient essentiellement une extension (ou une généralisation) du modèle monétaire à prix flexibles au cas où il existe plusieurs biens échangeables et où les chocs réels se propagent d'un pays à l'autre⁵.

Les plus récents modèles de la nouvelle macroéconomie ouverte, inspirés des travaux novateurs d'Obstfeld et Rogoff (1995), offrent un cadre d'analyse plus rigoureux reposant sur des fondements microéconomiques entièrement spécifiés. Ils ont toutefois pour principal inconvénient, du point de vue empirique, d'être souvent très sensibles au choix des fondements microéconomiques. Par exemple, une hypothèse cruciale comme la fixation des prix en fonction du marché est adoptée dans certains modèles mais pas dans d'autres. Or, la stratégie de prix influe de façon considérable sur le comportement du taux de change, en déterminant si la parité des pouvoirs d'achat tient ou non à court terme. Comme l'a souligné Sarno (2001), la sensibilité de ces modèles pose problème du fait que les économistes ne s'entendent pas encore sur le choix des fondements microéconomiques à privilégier.

Les modèles de détermination des taux de change basés sur les données fondamentales de l'économie parviennent mal à expliquer, et encore moins à prévoir, les variations du taux de change.

Une dernière approche pour la modélisation des taux de change accorde un rôle central aux écarts de productivité dans l'explication des mouvements du taux de change réel — défini comme le taux de change bilatéral nominal entre deux pays corrigé des prix relatifs des biens dans ces pays. Dans les modèles issus de cette approche, qui sont fondés sur les travaux de Balassa (1964) et de Samuelson (1964), l'hypothèse de la parité des pouvoirs d'achat est levée et le taux de change réel dépend du prix relatif des biens non échangeables, lui-même fonction des écarts de

2. Voir par exemple Frenkel (1976) et Mussa (1976).

3. La parité absolue des pouvoirs d'achat implique que des arbitrages sur les marchés des biens amènent le taux de change à égaliser les niveaux de prix dans les deux pays. La parité des taux d'intérêt sans couverture suppose, pour sa part, que des opérations d'arbitrage neutres à l'égard du risque égalisent les rendements attendus des placements à l'étranger et au pays.

4. Voir Branson et Henderson (1985) pour des précisions.

5. Voir Stockman (1980) et Lucas (1982), entre autres auteurs.

Encadré 1

L'équation de taux de change de la Banque du Canada

Au fil des ans, plusieurs auteurs ont cru être parvenus à établir des relations stables et robustes entre le taux de change et diverses variables macroéconomiques, mais les équations élaborées perdaient généralement leur valeur explicative dès qu'on les appliquait à de nouvelles données, postérieures à la période d'estimation. Une exception notable est l'équation de taux de change mise au point par deux économistes de la Banque du Canada au début des années 1990 (Amano et van Norden, 1993). Cette équation s'est révélée capable de rendre compte de la plupart des grandes variations du taux de change Canada-États-Unis non seulement au cours de la période d'estimation, allant de 1973 à 1990, mais aussi durant la majeure partie des treize années suivantes.

L'équation d'Amano-van Norden (AvN) repose sur une spécification simple à correction d'erreurs. La variable dépendante est le taux de change réel Canada-États-Unis (RFX), défini comme le taux de change nominal corrigé par les indices de prix des produits intérieurs bruts canadien et américain. Les cours mondiaux des produits de base énergétiques ($PBEN$) et des produits de base non énergétiques ($PBNE$) sont employés pour générer la valeur d'équilibre à long terme du taux de change, et une troisième variable — l'écart entre les taux canadien et américain du papier commercial à 90 jours ($DIFINT$) — sert à cerner la dynamique de court terme du taux de change :

$$\Delta \log RFX = \lambda (\log RFX_{-1} - \alpha - \beta_1 \log PBNE_{-1} + \beta_2 \log PBEN_{-1}) + \gamma DIFINT_{-1} + \varepsilon.$$

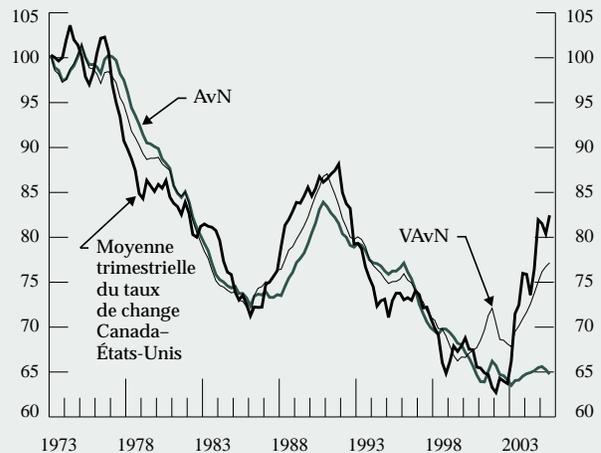
Le Canada étant reconnu comme un gros exportateur de matières premières, la relation de long terme identifiée entre le taux de change réel Canada-États-Unis et les deux variables relatives au prix des produits de base est très séduisante sur le plan intuitif. Il importe que ces deux variables soient introduites séparément, car elles semblent avoir des effets fort différents sur la valeur du dollar canadien. En effet, si une hausse des cours mondiaux des produits de base non énergétiques entraîne généralement une appréciation du dollar canadien, un renchérissement des produits de base énergétiques coïncide plutôt avec un recul de la monnaie canadienne durant le plus clair de la période d'estimation.

Le Graphique B1 établit une comparaison entre les valeurs effectives du taux de change Canada-États-Unis et les valeurs obtenues en effectuant une simulation dynamique à l'aide de l'équation AvN

Graphique B1

Valeurs effectives et valeurs simulées

En cents É.-U.



sur la période allant du premier trimestre de 1973 au troisième trimestre de 2005¹. L'équation estimée permet de reproduire la plupart des grandes variations du taux de change jusqu'au quatrième trimestre de 2002 — trois ans après la fin de la période d'estimation —, mais elle ne parvient pas à expliquer la montée récente du dollar canadien, dont le cours est passé d'environ 65 cents É.-U. à 85 cents É.-U.

Diverses hypothèses ont été avancées pour expliquer la détérioration de la capacité de prévision de l'équation à partir de 2003. Une première hypothèse est fondée sur le fait que la part des exportations de produits énergétiques dans l'excédent commercial du Canada a beaucoup progressé depuis 1973. Pendant la majeure partie des années 1970 et la première moitié des années 1980, les exportations d'énergie nettes du Canada ont oscillé à l'intérieur d'une fourchette allant de 0 à 3 milliards de dollars. Puis, vers 1985-1986, elles ont atteint un nouveau plateau d'environ 10 milliards de dollars, où elles se sont maintenues jusqu'aux premières années de la décennie 1990. En 1993, elles ont enregistré une hausse spectaculaire et frôlé la barre des 50 milliards. Étant donné leur importance accrue sous l'angle du commerce extérieur, il ne serait pas étonnant que la relation des exportations nettes avec le taux de change ait aussi changé de nature dans l'intervalle

1. Les paramètres ont été estimés sur la période allant du premier trimestre de 1973 au quatrième trimestre de 1999.

Encadré 1 (suite)

et que les effets bénéfiques de la hausse des recettes d'exportation, des investissements et de la richesse nette soient venus contrebalancer les facteurs négatifs à l'œuvre durant la première moitié de la période d'estimation. Le Graphique B1 montre aussi les valeurs du taux de change calculées au moyen d'une variante de l'équation d'Amano-van Norden (AVN) qui comprend une variable supplémentaire afin de permettre au paramètre de la variable énergie de prendre une valeur différente dans la seconde moitié de la période d'estimation². Comme on peut le constater, l'équation modifiée réussit à expliquer une bonne partie de l'appréciation récente du dollar canadien³.

Une deuxième hypothèse a trait aux déséquilibres commerciaux à l'échelle mondiale et à la dépréciation tendancielle que le dollar américain a subie par rapport à la plupart des autres grandes monnaies depuis trois ans. Cette piste met l'accent sur le déficit croissant de la balance courante des États-Unis et sur l'opinion répandue voulant qu'un réalignement important des monnaies sera nécessaire pour le résorber. On s'entend généralement pour dire que le dollar É.-U. devra se déprécier pour placer la balance des paiements américaine sur une trajectoire viable, mais les répercussions d'un tel scénario sur chacune des autres monnaies (dont le dollar canadien) ne sont pas claires. Afin de tester cette hypothèse, Bailliu, Dib et Schembri (BDS) (2005) incorporent à l'équation d'Amano-van Norden une variable supplémentaire qui représente les variations tendanciennes de la balance courante américaine⁴. Les résultats d'une simulation dynamique tirée de l'équation BDS sont illustrés au Graphique B2. Cette équation surclasse nettement l'équation AVN, et l'écart observé entre les valeurs effectives et les valeurs simulées vers la fin de la période examinée est plus faible.

La troisième et dernière spécification est inspirée de l'article de Helliwell, Issa, Lafrance et Zhang (HILZ) (2005). Elle se base sur les écarts entre les taux de

2. D'après des tests préliminaires, les années 1985 et 1986 constituent le point de rupture approprié aux fins de l'estimation.

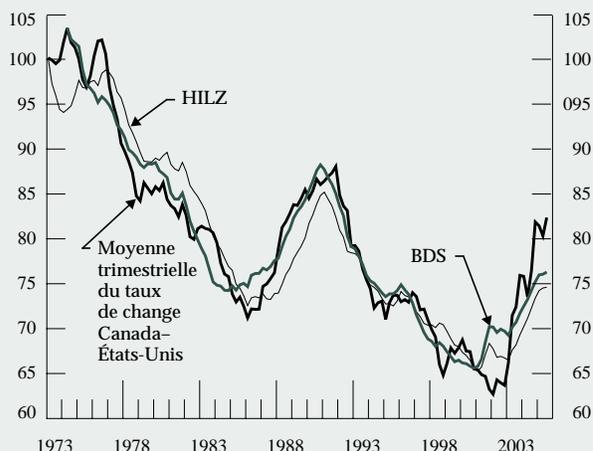
3. Pour en savoir davantage sur le rôle des prix de l'énergie dans la détermination du cours du dollar canadien, voir Issa, Lafrance et Murray (2005).

4. L'équation BDS utilisée ici, tout comme l'équation HILZ dont il est question plus bas, est une version simplifiée d'une équation plus élaborée, que nous présentons sous une forme stylisée afin d'en faire ressortir les principales différences. Les équations initiales renferment des variables additionnelles qui leur permettent d'expliquer un peu mieux les mouvements du taux de change Canada-États-Unis. Les caractéristiques clés de ces équations ont néanmoins été préservées.

Graphique B2

Valeurs effectives et valeurs simulées

En cents É.-U.



croissance de la productivité au Canada et aux États-Unis pour expliquer les variations du taux de change entre les monnaies des deux pays. L'ajout d'une variable représentant la productivité relative du travail dans les secteurs manufacturiers canadien et américain a pour effet de rétrécir les écarts entre les valeurs effectives et les valeurs simulées du taux de change au cours de la période 2003-2005 (les résultats de la simulation dynamique fondée sur l'équation HILZ sont aussi illustrés au Graphique B2)⁵.

Bien que ces équations donnent toutes trois des résultats encourageants et parviennent à réduire les erreurs de simulation obtenues sur l'ensemble de la période d'estimation, des écarts importants subsistent dans chaque cas pour la période 2003-2005. Malheureusement, les efforts en vue de combiner les apports de chaque spécification au sein d'une même équation de qualité supérieure se sont avérés infructueux jusqu'ici. De futurs tests se fondant sur des données microstructurelles permettront peut-être aux chercheurs de réduire encore ces écarts et d'établir plus clairement laquelle de ces spécifications décrit le mieux la relation qui lie le taux de change Canada-États-Unis aux variables macroéconomiques.

5. À noter que la variable dépendante de l'équation HILZ initiale est le taux de change nominal Canada-États-Unis, et non le taux de change réel.

productivité⁶. Les observations empiriques confirment que les écarts de productivité sont un important déterminant des taux de change réels, le lien entre ces variables étant habituellement modélisé sous la forme d'une relation de long terme⁷.

Malheureusement, les modèles de détermination des taux de change basés sur les données fondamentales de l'économie parviennent mal à expliquer, et encore moins à prévoir, les variations du taux de change⁸. Il y a plus de 20 ans déjà, Meese et Rogoff (1983) ont montré, dans leur étude comparative du pouvoir explicatif hors échantillon de divers modèles de taux de change, qu'aucun modèle structurel alors existant ne surclassait de façon systématique une simple marche aléatoire sur le court et le moyen terme, même en utilisant les valeurs futures des variables explicatives. Ce constat n'a pas encore été infirmé de façon convaincante, bien que de nombreux auteurs se soient à leur tour penchés sur la question⁹. En outre, comme Obstfeld et Rogoff (2000) l'ont fait remarquer, la relation observée entre le taux de change et pratiquement toutes les variables macroéconomiques est généralement très faible — phénomène qu'ils nomment l'énigme de la déconnexion des taux de change. Néanmoins, des chercheurs de la Banque du Canada ont conçu une équation de taux de change qui décrit relativement bien la plupart des variations importantes affichées par le dollar canadien au cours des dernières décennies et qui s'est révélée stable dans le temps (Murray, Zelmer et Antia, 2000). Pour en savoir davantage sur l'équation de taux de change de la Banque, voir l'encadré.

Les raisons de la déconnexion apparente entre les taux de change et les variables macroéconomiques

Quatre grandes explications de cette énigme ont été explorées à ce jour dans la littérature. Premièrement, certains auteurs ont examiné si le piètre pouvoir de prévision des modèles structurels de taux de change

basés sur des variables macroéconomiques pouvait être attribuable à l'instabilité dans le temps des paramètres estimés. Certains résultats empiriques militent en faveur de cette explication¹⁰. Ainsi que Sarno et Taylor (2002, p. 135) l'ont indiqué, cette instabilité pourrait résulter de changements de régime de politique économique, d'une instabilité inhérente aux principales équations sous-jacentes à la spécification économétrique (comme les équations relatives à la demande de monnaie et à la parité des pouvoirs d'achat) ou de l'hétérogénéité des agents, qui ne réagiraient pas toujours de la même façon aux fluctuations macroéconomiques.

Une deuxième piste explorée par les chercheurs est la mesure dans laquelle on peut améliorer le pouvoir de prévision des modèles basés sur des variables macroéconomiques en postulant une relation non linéaire entre le taux de change et ses déterminants fondamentaux. Même si certains auteurs (p. ex., Taylor et Peel, 2000) constatent que les relations entre le taux de change et les variables macroéconomiques se caractérisent par des non-linéarités, on ignore encore si l'intégration de celles-ci est susceptible d'améliorer la capacité de prévision des modèles structurels de taux de change¹¹.

Une troisième possibilité est que les hypothèses clés des modèles de taux de change traditionnels ne soient pas valables, tout particulièrement la parité des pouvoirs d'achat et celle des taux d'intérêt sans couverture. Pour ce qui est de la première hypothèse, de nombreux travaux ont montré que la parité des pouvoirs d'achat n'est vérifiée ni à court terme ni à moyen terme, encore qu'il semblerait qu'elle puisse l'être à très long terme (c'est-à-dire sur une période de plus de 100 ans) (Taylor et Taylor, 2004). Les auteurs ayant testé la parité des taux d'intérêt sans couverture arrivent à des conclusions semblables. En effet, à des horizons de prévision rapprochés, l'hypothèse que l'écart de taux d'intérêt est un indicateur non biaisé de l'évolution future du taux de change est nettement rejetée dans les études empiriques, alors que les résultats sont beaucoup plus favorables à cette hypothèse dans le cas d'horizons lointains¹².

6. Selon l'hypothèse de Balassa-Samuelson, les écarts entre les taux de croissance de la productivité du travail dans les secteurs des biens échangeables des deux pays (attribuables à des rythmes de progrès technique différents) causent des fluctuations du taux de change bilatéral réel.

7. Voir par exemple Chinn (1999).

8. Plusieurs auteurs ont constaté que les modèles structurels semblent produire de meilleures prévisions qu'une marche aléatoire à des horizons relativement lointains (voir notamment Mark, 1995). Leurs résultats ont toutefois été contestés par d'autres auteurs, en particulier Killian (1999).

9. Voir par exemple Cheung, Chinn et Garcia Pascual (2005), qui actualisent l'étude de Meese et Rogoff en comparant la capacité de prévision des principaux modèles de taux de change élaborés dans les années 1990.

10. Voir notamment Canova (1993) et Rossi (2005).

11. À partir d'un modèle de taux de change qui intègre la structure des taux d'intérêt et qui est fondé sur un modèle vectoriel à changement de régime doté d'un mécanisme de correction d'erreurs, Clarida et coll. (2003) obtiennent des prévisions de meilleure qualité à divers horizons qu'à l'aide d'une marche aléatoire.

12. Voir à ce sujet Chinn et Meredith (2005).

Enfin, Flood et Rose (1995) font valoir que les taux de change nominaux sont beaucoup plus volatils (aux faibles fréquences) que les variables macroéconomiques auxquelles ils sont liés dans les modèles théoriques. Leur plus grande volatilité fait douter que les modèles de taux de change basés sur des variables macroéconomiques puissent vraiment parvenir à expliquer ou à prévoir l'évolution des taux de change nominaux. En outre, elle est peut-être une indication que des variables importantes sont omises dans les modèles de taux de change traditionnels. La littérature évoque plusieurs raisons possibles à l'omission de variables pertinentes : présence de chocs macroéconomiques non observables se répercutant sur les taux de change, irrationalité des acteurs du marché, bulles spéculatives, comportement moutonnier, etc. Dans une étude récente, Evans et Lyons (2005a) présentent un modèle de taux de change fondé sur la théorie de la microstructure qui produit de meilleures prévisions hors échantillon qu'une marche aléatoire à des horizons allant de un jour à un mois. Bien que le pouvoir de prévision à court terme de ce modèle soit encourageant, il reste encore à faire le pont entre la dynamique de court terme et celle de long terme. Cette nouvelle approche est examinée dans la prochaine section.

La microstructure du marché des changes

S'il est vrai que les modèles traditionnels de détermination des taux de change parviennent dans une certaine mesure à expliquer les tendances à long terme, ils ne permettent absolument pas de prévoir les taux de change à court terme ou même d'expliquer les variations ex post (Frankel et Rose, 1995; Flood et Taylor, 1996). Comme le soulignent Frankel, Galli et Giovannini (1996), il est naturel, à la lumière de cet échec, de se demander si une représentation plus réaliste de la structure du marché des changes ne résoudrait pas la difficulté. L'approche microstructurelle vise à pallier cette lacune¹³.

Les modèles de taux de change microstructurels présentent un intérêt certain pour les macroéconomistes, car ils sont susceptibles d'expliquer la dynamique de court terme des taux de change et d'aider à mieux prévoir l'évolution des variables macroéconomiques déterminantes pour l'activité économique. Bien que ces modèles aient donné de bons résultats à des

horizons allant de un jour à un mois, il n'est pas sûr qu'ils pourront expliquer les variations de taux de change sur des périodes de 12 à 24 mois, l'horizon important pour la conduite de la politique monétaire. Il reste aussi à opérer la synthèse entre les versions macroéconomique et microéconomique des modèles de taux de change, comme cela a été fait pour les modèles macroéconomique et microéconomique de l'économie réelle.

L'approche microstructurelle des marchés a pour objet d'étude l'organisation des échanges d'actifs selon un ensemble de règles de décision explicites (O'Hara, 1995). Elle concerne la diffusion de l'information entre les acteurs du marché, le comportement de ces derniers, l'importance du flux d'ordres, l'hétérogénéité des attentes et les conséquences de cette hétérogénéité sur le volume des transactions et la volatilité des taux de change (Sarno et Taylor, 2001). Un concept central de cette approche est que les prix des actifs peuvent différer de leurs valeurs attendues en information complète en raison de diverses frictions. Loin d'être des variables négligeables, la structure du marché et les règles régissant les transactions sont des variables cruciales influant sur le comportement des intervenants, ainsi que sur la vitesse et la qualité du processus de détermination des prix, la liquidité et le coût de transaction (Madhavan, 2000).

Les modèles macroéconomiques postulent que les agents sont identiques, que l'information est parfaite, qu'il n'existe aucun coût de transaction et que le processus de négociation n'est pas pertinent, alors que les modèles de taux de change microstructurels ne retiennent aucune de ces hypothèses.

L'approche microstructurelle et l'approche macroéconomique reposent sur des jeux d'hypothèses très différents (Frankel, Galli et Giovannini, 1996; Lyons, 2001; Sarno et Taylor, 2001). Les modèles macroéconomiques postulent que les agents sont identiques, que l'information est parfaite, qu'il n'existe aucun coût de transaction et que le processus de négociation n'est pas pertinent, alors que les modèles de taux de change microstructurels ne retiennent aucune de ces hypothèses.

13. Un survol de la littérature consacrée à la microstructure du marché des changes est présenté dans Lyons (2001), Vitale (2004) ainsi que Sarno et Taylor (2001). O'Hara (1995) et Madhavan (2000) brossent un tableau des études traitant plus généralement de la théorie de la microstructure.

Ces derniers permettent d'analyser des cadres plus complexes et plus réalistes où l'information est dispersée et où des agents hétérogènes possèdent des ensembles d'informations différents. Le processus de négociation sur le marché des changes n'est pas transparent, et les écarts entre les cours acheteur et vendeur dépendent des coûts de traitement des ordres et de gestion des stocks assumés par les teneurs de marché. Contrairement aux modèles macroéconomiques, où seule l'information publique est prise en considération, les modèles microstructurels n'excluent pas que certains agents puissent avoir accès à des informations privées au sujet des facteurs fondamentaux ou de la liquidité dont ils peuvent tirer parti à court terme. Par conséquent, il se peut que les transactions des agents bien informés aient une plus forte incidence sur les taux de change que celles des acteurs non informés.

Le flux d'ordres et les taux de change

L'une des principales variables explicatives des modèles de taux de change microstructurels est le flux d'ordres. Le flux d'ordres est mesuré par le flux cumulatif des transactions, chaque transaction étant affectée d'un signe positif ou négatif selon qu'elle a été amorcée par l'acheteur ou le vendeur respectivement. Autrement dit, il s'agit du volume des opérations classé suivant le sens de la transaction. Une somme positive durant une période donnée dénote des pressions prédominantes à l'achat et une somme négative des pressions prédominantes à la vente. La valeur explicative ou informative du flux d'ordres dépend des déterminants de ce dernier. Elle est plus grande lorsque le flux d'ordres réunit un faisceau d'informations éparses sur les variables macroéconomiques. C'est ce rôle d'agrégation de l'information qui permet de faire le lien entre les données fondamentales de l'économie — telles que le niveau de production, l'inflation et d'autres indicateurs de la tenue de l'économie — et le comportement du taux de change. Toutefois, le flux d'ordres a une valeur informative moindre lorsqu'il résulte d'opérations de gestion des stocks menées par les teneurs de marché en réaction à un choc de liquidité (Lyons, 2001). Distinguer les flux d'ordres qui ont un contenu informatif de ceux qui n'en ont pas reste un défi.

À en juger par les documents qu'ils écrivent à l'intention de leurs clients, les teneurs du marché des changes surveillent le flux d'ordres et l'utilisent pour prévoir les fluctuations à court terme des taux de change. La recherche a aussi progressé. Un grand nombre d'études empiriques ont été réalisées sur le sujet ces dernières années, et plusieurs modèles théoriques du flux d'ordres ont été proposés.

Evans (2002) a élaboré et estimé un modèle des opérations sur devises qui démontre l'existence d'une relation entre le flux global des ordres sur un marché et les variations du taux de change à des fréquences élevées. Evans et Lyons (2004a) ont ensuite mis au point un modèle dynamique d'équilibre général qui donne une interprétation structurelle de la corrélation à long terme entre le flux d'ordres et le taux de change. De nombreuses analyses de la microstructure du marché des changes ont établi sur le plan empirique la capacité du flux d'ordres à expliquer les fluctuations à court terme du cours des monnaies. Par exemple, Evans et Lyons (2002) ont observé que le flux d'ordres quotidien pouvait rendre compte de quelque 60 % des variations journalières du taux de change entre le mark allemand et le dollar É.-U. et d'environ 40 % de celles du taux de change entre le yen et le dollar É.-U. Les pourcentages obtenus pour d'autres taux de change étaient semblables¹⁴. Mais dans une étude qui intéressera encore plus les macroéconomistes, Evans et Lyons (2005a) utilisent le flux d'ordres pour expliquer les mouvements du taux de change sur des périodes allant jusqu'à un mois et obtiennent des prévisions hors échantillon qui surpassent à la fois celles des modèles macroéconomiques traditionnels et d'une marche aléatoire.

De nombreuses analyses de la microstructure du marché des changes ont établi sur le plan empirique la capacité du flux d'ordres à expliquer les fluctuations à court terme du cours des monnaies.

Les modèles de taux de change microstructurels mettent l'accent sur le contenu informatif du flux d'ordres dans un contexte d'hétérogénéité des agents. Dans un tel cadre d'asymétrie d'information, le flux d'ordres permet d'appréhender la réaction du marché à la publication de données macroéconomiques et

14. L'incidence du flux d'ordres sur les taux de change a été établie empiriquement pour le mark allemand (Evans et Lyons, 2002; Lyons, 2001; Payne, 2003), l'euro (Breedon et Vitale, 2004; Evans et Lyons, 2005a), le yen (Evans et Lyons, 2002), la livre sterling (Evans et Lyons, 2002) et plusieurs autres monnaies européennes (Evans et Lyons, 2002; Rime, 2001). Le flux d'ordres a aussi été relié à d'autres caractéristiques du marché des changes, comme les écarts entre les cours acheteur et vendeur (Payne, 2003), la liquidité (Moulton, 2005; Breedon et Vitale, 2004) et la volatilité (Cai et coll., 2001; Killeen, Lyons et Moore, 2001).

d'autres nouvelles préfigurant une modification de la conjoncture économique. À mesure que se modifient les déterminants macroéconomiques des taux de change, les opérateurs ajustent leurs attentes et rééquilibrent leurs portefeuilles en conséquence, ce qui se répercute sur les taux de change. Autrement dit, le flux d'ordres sert de courroie de transmission tant pour l'information publique concernant les variables macroéconomiques que pour l'information privée qui influe sur les taux de change. Cette conception du flux d'ordres comme véhicule de l'information fondamentale à la disposition des autres agents est soutenue par une enquête menée auprès des acteurs du marché des changes (Gehrig et Menkhoff, 2004). Elle est également étayée sur le plan empirique. Evans et Lyons (2003) estiment qu'au moins la moitié de la réaction des taux de change aux nouvelles macroéconomiques s'explique par l'information que fournit le flux d'ordres.

Si les tenants de l'approche microstructurelle mettent l'accent sur le rôle d'agrégation de l'information joué par le flux d'ordres, certains critiques soutiennent que celui-ci reflète plutôt différents effets de liquidité temporaires qui ne sont pas liés aux variables macroéconomiques, tels que les stratégies d'extrapolation des tendances antérieures (Dominguez, 2003; Froot et Ramadorai, 2005). Breedon et Vitale (2004), par exemple, ont conçu et testé un modèle structurel où l'hétérogénéité des agents et l'asymétrie d'information peuvent toutes deux avoir un effet sur les taux de change. Ils concluent qu'envisagé sous l'angle macroéconomique, le flux d'ordres ne permet pas d'expliquer grand-chose. Selon eux, la relation entre le flux d'ordres et les taux de change découle presque entièrement d'effets de liquidité, et non d'informations contenues dans le flux d'ordres.

Les partisans de l'approche microstructurelle rejettent l'idée que le flux d'ordres résulte exclusivement de chocs de liquidité temporaires et de stratégies d'extrapolation des tendances antérieures. Dans le cadre d'une étude événementielle des opérations de change mark-dollar É.-U. conclues entre les teneurs de marché, Payne (2003) évalue le contenu informatif du flux d'ordres en se fondant sur la réaction à long terme du taux de change aux transactions. Ses résultats indiquent qu'environ 40 % de la variabilité de celui-ci est attribuable à des transactions non prévisibles. En dépit de cette proportion élevée, le flux d'ordres a une incidence sur le taux de change qui est significative à la fois sur les plans statistique et économique. Même si l'on tient compte de l'application possible de stratégies d'extrapolation, le flux d'ordres demeure un déterminant fondamental des variations du taux

de change. Les travaux d'Evans et Lyons (2004b) étayaient l'idée que le flux d'ordres réunit un faisceau d'informations traduisant les prévisions des agents concernant les variables macroéconomiques. D'après ces deux auteurs, le flux d'ordres des clients finaux fournit de meilleures prévisions de l'évolution des taux de change au comptant que les modèles de taux de change traditionnels. Il permet aussi de prévoir directement des variables macroéconomiques telles que la croissance de la production, le rythme d'expansion monétaire et l'inflation. Ce résultat est important parce qu'il établit un lien direct entre le flux d'ordres et les variables macroéconomiques.

Bien que les résultats des recherches sur les flux d'ordres soient encourageants, la question de savoir si ceux-ci reflètent une information dispersée au sujet des données fondamentales de l'économie ou des chocs de liquidité temporaires n'est toujours pas réglée. D'ici là, il vaut mieux considérer que le flux global des ordres traduit les deux phénomènes. Aussi les chercheurs s'emploient-ils à élaborer des méthodes et des modèles afin d'extraire le signal du bruit, tout en étant bien conscients du fait que la capacité du flux d'ordres à prévoir l'évolution de variables macroéconomiques peut varier dans le temps, en fonction des préoccupations des acteurs du marché. Cette piste de recherche demeure néanmoins prometteuse et pourrait déboucher sur une amélioration des fondements microéconomiques des modèles de taux de change macroéconomiques. À tout le moins, elle démontre qu'il existe un lien entre les variables macroéconomiques et les variations à court terme du taux de change et donne à penser que ce dernier ne suit pas simplement une marche aléatoire. Elle pourrait aussi permettre aux décideurs publics de tirer davantage d'information des fluctuations à court terme du taux de change.

Les acteurs du marché et la spéculation

L'approche microstructurelle accorde également beaucoup d'importance aux acteurs du marché proprement dits. Le marché des changes compte trois types d'agents : les teneurs de marché, les courtiers et les clients finaux. Travaillant généralement au sein des grandes banques commerciales et d'investissement, les teneurs de marché proposent un prix acheteur et un prix vendeur pour les quantités de monnaies qu'ils sont disposés à échanger. On les dépeint comme des agents neutres à l'égard du risque ou peu enclins au risque, gérant prudemment leurs stocks et tirant la majeure partie de leurs gains des écarts entre les cours acheteur et vendeur (Lyons, 2001). Bon nombre des études décrites précédemment portent sur les transactions

conclues directement entre teneurs de marché — lesquelles représentent environ la moitié de l'activité enregistrée sur les marchés des changes (Banque des Règlements Internationaux, 2005)¹⁵. Les courtiers, par contraste, n'exercent aucune fonction de tenue de marché et facilitent plutôt les transactions anonymes entre les contreparties. Les courtiers traditionnels négociant par téléphone sont de plus en plus remplacés depuis quelques années par des plateformes électroniques de négociation, notamment celles d'Electronic Broking Systems (EBS) et de Reuters. Evans et Lyons (2005b), entre autres auteurs, établissent une distinction entre les clients non financiers (comme les sociétés), les institutions financières sans levier financier (telles que les fonds communs de placement) et les institutions financières à levier financier (comme les fonds de couverture).

Dans plusieurs études, l'explication de la dynamique de court terme des taux de change repose sur la présence prépondérante, à un moment donné, d'un certain type d'acteurs sur le marché. Le marché des changes peut en effet être considéré comme composé de deux types d'agents : les chartistes et les fondamentalistes (Frankel et Froot, 1988). Les chartistes obéissent à une règle de décision mécanique fondée sur l'évolution passée du taux de change, alors que la règle de décision des fondamentalistes reflète les modifications de la situation macroéconomique. Djoudad et coll. (2001) estiment un modèle de ce genre pour le Canada. Ils concluent que les fondamentalistes dominent habituellement le marché des changes pendant les périodes agitées, tandis que les chartistes sont actifs durant les périodes calmes. Cette distinction pourrait cependant avoir perdu de sa pertinence du fait que les pratiques modernes intègrent aujourd'hui les deux stratégies, chaque opérateur choisissant les pondérations qu'il souhaite assigner respectivement aux facteurs fondamentaux et à l'analyse technique des données.

Les transactions des chartistes et les autres opérations spéculatives à court terme pourraient expliquer en partie l'énigme de la déconnexion entre l'évolution des taux de change et les variables macroéconomiques, de même que d'autres énigmes concernant les taux de change. Osler (1998) élabore un modèle dans lequel un comportement spéculatif rationnel en réponse à un choc réparti dans le temps les effets du choc de telle

manière que la réaction du taux de change est alors mieux décrite par une marche aléatoire que par un modèle structurel. Dans des articles ultérieurs, Osler (2003 et 2005) examine le rôle des règles techniques (comme l'ordre à seuil de déclenchement) dans l'apparition de variations de prix rapides se renforçant mutuellement et créant des effets en cascade ainsi que dans les épisodes de volatilité accrue des taux de change. Carlson et Osler (2005) proposent un modèle de la dynamique de court terme des taux de change où les agents sont hétérogènes et qui arrive à expliquer pourquoi les taux de change au comptant augmentent généralement moins que les taux à terme ne le prédisent. À l'instar d'autres chercheurs, ils soulignent que les modèles microstructurels peuvent aider à rendre compte de la dynamique des taux de change aux horizons qui intéressent les macroéconomistes.

La compréhension du comportement des clients finaux contribuera à éclaircir la dynamique de moyen et long terme des taux de change.

Le segment du marché des devises le plus significatif sur le plan macroéconomique est celui des clients finaux (p. ex., les entreprises exportatrices ou importatrices qui se couvrent contre le risque de change), dont les transactions sont plus étroitement liées à l'économie réelle. Ayant analysé les opérations de change des clients finaux d'un important teneur de marché d'envergure mondiale, Fan et Lyons (2003) constatent que le flux d'ordres de ces clients reflète fidèlement l'évolution du taux de change à de faibles fréquences (annuelle, par exemple). À partir d'une riche base de données sur les transactions visant la couronne suédoise, Bjønnes, Rime et Solheim (2005) concluent que les clients non financiers sont les principaux fournisseurs de liquidité pour plus d'un jour sur le marché des changes, car les teneurs de marché ne souhaitent pas détenir de positions risquées jusqu'au lendemain. Leurs résultats empiriques militent en faveur de l'adoption de l'hypothèse d'hétérogénéité des agents dans les modèles de taux de change microstructurels. Ces deux études donnent à penser que la compréhension du comportement des clients finaux contribuera à éclaircir la dynamique de moyen et long terme des taux de change.

15. Les transactions des teneurs de marché avec les clients financiers et les clients non financiers représentent respectivement 33 % et 15 % du volume des opérations (Banque des Règlements Internationaux, 2005).

Axes de recherche prometteurs

Les travaux dont nous avons fait état montrent que des progrès ont été réalisés dans la compréhension de l'évolution des taux de change, bien que de nombreuses questions et énigmes demeurent irrésolues. La recherche macroéconomique est allée de l'avant malgré les obstacles rencontrés, et les modèles sont devenus de plus en plus complexes, avec l'ajout de fondements microéconomiques et de rigidités parallèlement à la prise en compte d'une gamme plus étendue de variables. En même temps, les chercheurs se sont attaqués à divers problèmes empiriques et théoriques, comme la modélisation de taux de change dont la relation avec les variables macroéconomiques est variable dans le temps ou non linéaire. Même si le critère de réussite de ces modèles reste leur valeur explicative et prédictive, l'approche macroéconomique continue d'apporter un éclairage théorique sur le comportement du taux de change. Du point de vue macroéconomique, d'importantes énigmes subsistent, notamment celle de la déconnexion des taux de change, d'où la nécessité de poursuivre les recherches.

L'approche microstructurelle ne retient pas les hypothèses des modèles macroéconomiques et se concentre sur la structure de l'information, le comportement des agents ainsi que sur le rôle des institutions et des règles de décision dans la dynamique de court terme des taux de change. Cet axe de recherche fait ressortir l'importance du flux d'ordres comme mécanisme d'agrégation de l'information dispersée concernant les variables macroéconomiques. Les modèles de taux de change où le flux d'ordres est l'une des variables explicatives produisent de meilleures prévisions qu'une marche aléatoire à des horizons allant de un jour à un mois. Bien que les facteurs à l'origine des variations du flux d'ordres — asymétrie de l'information au sujet des variables macroéconomiques ou chocs de liquidité temporaires — ne fassent pas l'unanimité, le fait que le flux d'ordres permette de prévoir directement l'évolution des variables macroéconomiques corrobore son rôle comme mécanisme d'agrégation de l'information dispersée. La répartition du flux d'ordres entre les divers types d'acteurs, afin de distinguer par exemple le flux d'ordres des exportateurs de celui des spéculateurs financiers, pourrait contribuer à réduire le bruit dans les données et à clarifier le lien avec les variables macroéconomiques. Enfin, les recherches mettant l'accent sur le rôle des règles de décision techniques pourraient aider à élucider un certain nombre d'énigmes sur le plan macroéconomique, comme celles de la plus grande

volatilité du taux de change et du non-respect de la parité des taux d'intérêt sans couverture (Lyons, 2001).

Si les macroéconomistes de la Banque et de l'extérieur ont recours aux techniques macroéconomiques les plus récentes pour modéliser le comportement du dollar canadien, ils ont comparativement négligé l'approche microstructurelle jusqu'ici. Cette situation peut tenir au fait que les teneurs de marché des autres devises ne fournissent pas de données sur le flux des ordres reçus de leurs clients. Bien que le comportement des monnaies d'autres économies ouvertes puisse certainement nous éclairer sur celui du dollar canadien, les méthodes et outils de l'approche microstructurelle pourraient fournir certains aperçus sur les facteurs de la forte appréciation récente du dollar canadien.

Si le taux de change est le plus important prix de l'économie, un objectif prioritaire devrait être d'en comprendre le processus de détermination tant au niveau des agents qu'à l'échelle de l'économie.

Une piste prometteuse consiste à unifier en un seul modèle les approches macroéconomique et microstructurelle. Si le taux de change est le plus important prix de l'économie, un objectif prioritaire devrait être d'en comprendre le processus de détermination tant au niveau des agents qu'à l'échelle de l'économie. Les études d'Evans et Lyons (2004b) et de Carlson et Osler (2005), qui relient des caractéristiques microstructurelles — comme le flux d'ordres et l'hétérogénéité des agents — aux variables macroéconomiques à plus long terme, constituent un pas dans la bonne direction. Alors que les modèles macroéconomiques peuvent expliquer les variations du taux de change à des horizons de plusieurs années, les modèles microstructurels ne parviennent encore à décrire que la dynamique de très court terme. Si le flux d'ordres reflète l'expression au niveau microéconomique des facteurs macroéconomiques influant sur l'économie réelle, il devrait être possible de rendre compte du comportement du taux de change à des horizons plus lointains.

Logiquement, la prochaine étape est l'élaboration d'un modèle susceptible d'expliquer l'évolution du

taux de change à un horizon de moyen terme, pouvant aller de un mois à quelques années. Cet horizon est reconnu comme important pour les décisions d'épargne et d'investissement des entreprises et des ménages. C'est aussi le plus pertinent pour la politique monétaire, puisque c'est à cet horizon que les modifications des conditions monétaires sont censées agir sur l'économie. On devrait à tout le moins chercher à améliorer la représentation de la dynamique de court terme dans les modèles macroéconomiques

raisonnant à moyen ou long terme en élaborant des mesures des flux d'ordres et en adoptant des hypothèses plus réalistes sur le comportement des agents. En conclusion, la construction d'un modèle permettant d'extraire de meilleurs signaux sur l'économie à partir des variations apparemment aléatoires que les taux de change enregistrent aux fréquences élevées serait un pas en avant. L'objectif final demeure bien entendu la mise au point d'un modèle correctement spécifié de l'évolution des taux de change à tous les horizons.

Ouvrages et articles cités

- Amano, R., et S. van Norden (1993). « Une équation de prévision du taux de change Canada-États-Unis ». *In : Taux de change et économie*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada, juin 1992, p. 221-284.
- Bailliu, J., A. Dib et L. Schembri (2005). « Multilateral Adjustment and the Canadian Dollar ». *In : Canada in the Global Economy*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada, novembre 2004.
- Balassa, B. (1964). « The Purchasing-Power Parity Doctrine: A Reappraisal », *Journal of Political Economy*, vol. 72, n° 6, p. 584-596.
- Banque des Règlements Internationaux (2005). « Triennial Central Bank Survey—Foreign Exchange and Derivatives Market Activity in 2004 », mars. Document accessible à l'adresse www.bis.org/publ/rpfx05.htm.
- Bjønnes, G., D. Rime et H. Solheim (2005). « Liquidity Provision in the Overnight Foreign Exchange Market », *Journal of International Money and Finance*, vol. 24, n° 2, p. 175-196.
- Branson, W., et D. Henderson (1985). « The Specification and Influence of Asset Markets ». *In : Handbook of International Economics*, vol. 2, sous la direction de R. Jones et P. Kenen, Amsterdam, North-Holland, p. 750-805.
- Breedon, F., et P. Vitale (2004). « An Empirical Study of Liquidity and Information Effects of Order Flow on Exchange Rates », coll. « CEPR Discussion Papers », n° 4586.
- Cai, J., Y.-L. Cheung, R. Lee et M. Melvin (2001). « 'Once-in-a-Generation' Yen Volatility in 1998: Fundamentals, Intervention, and Order Flow », *Journal of International Money and Finance*, vol. 20, n° 3, p. 327-347.
- Canova, F. (1993). « Modelling and Forecasting Exchange Rates with a Bayesian Time-Varying Coefficient Model », *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 17, n°s 1 et 2, p. 233-261.
- Carlson, J., et C. Osler (2005). « Short-Run Exchange-Rate Dynamics: Theory, and Evidence », publication de la faculté, Brandeis University.
- Cheung, Y.-W., M. Chinn et A. Garcia Pascual (2005). « Empirical Exchange Rate Models of the 1990s: Are Any Fit to Survive? », *Journal of International Money and Finance* (à paraître).
- Chinn, M. (1999). « Productivity, Government Spending and the Real Exchange Rate: Evidence for OECD Countries ». *In : Equilibrium Exchange Rates*, sous la direction de R. MacDonald et J. Stein, Boston, Kluwer Academic Publishers.
- Chinn, M., et G. Meredith (2005). « Testing Uncovered Interest Parity at Short and Long Horizons during the Post-Bretton Woods Era », document de travail n° 11077, National Bureau of Economic Research.
- Clarida, R., L. Sarno, M. Taylor et G. Valente (2003). « The Out-of-Sample Success of Term Structure Models as Exchange Rate Predictors: A Step Beyond », *Journal of International Economics*, vol. 60, n° 1, p. 61-83.
- Djoudad, R., J. Murray, T. Chan et J. Daw (2001). « Le rôle des chartistes et des fondamentalistes sur les marchés des changes : l'expérience de l'Australie, du Canada et de la Nouvelle-Zélande ». *In : Les taux de change flottants : une nouvelle analyse*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada, novembre 2000, p. 181-224.

- Dominguez, K. (2003). « Book Review of *The Microstructure Approach to Exchange Rates* by Richard K. Lyons », *Journal of International Economics*, vol. 61, n° 2, p. 467-471.
- Dornbusch, R. (1976). « Expectations and Exchange Rate Dynamics », *Journal of Political Economy*, vol. 84, n° 6, p. 1161-1176.
- Evans, M. (2002). « FX Trading and Exchange Rate Dynamics », *Journal of Finance*, vol. 57, n° 6, p. 2405-2447.
- Evans, M., et R. Lyons (2002). « Order Flow and Exchange Rate Dynamics », *Journal of Political Economy*, vol. 110, n° 1, p. 170-180.
- _____ (2003). « How Is Macro News Transmitted to Exchange Rates? », document de travail n° 9433, National Bureau of Economic Research.
- _____ (2004a). « A New Micro Model of Exchange Rate Dynamics », document de travail n° 10379, National Bureau of Economic Research.
- _____ (2004b). « Exchange Rate Fundamentals and Order Flow », polycopié, Georgetown University.
- _____ (2005a). « Meese-Rogoff Redux: Micro-Based Exchange Rate Forecasting », *American Economic Review* (à paraître).
- _____ (2005b). « Do Currency Markets Absorb News Quickly? », document de travail n° 11041, National Bureau of Economic Research.
- Fan, M., et R. Lyons (2003). « Customer Trades and Extreme Events in Foreign Exchange ». In : *Essays in Honour of Charles Goodhart*, vol. 2, *Monetary History, Exchange Rates and Financial Markets*, sous la direction de P. Mizen, Cheltenham (R.-U.), Edward Elgar.
- Flood, R., et A. Rose (1995). « Fixing Exchange Rates: A Virtual Quest for Fundamentals », *Journal of Monetary Economics*, vol. 36, n° 1, p. 3-37.
- Flood, R., et M. Taylor (1996). « Exchange Rate Economics: What's Wrong with the Conventional Macro Approach? ». In : *The Microstructure of Foreign Exchange Markets*, sous la direction de A. Frankel, G. Galli et A. Giovannini, Chicago, Chicago University Press.
- Frankel, J., et K. Froot (1988). « Chartists, Fundamentalists and the Demand for Dollars », *Greek Economic Review*, vol. 10, n° 1, p. 49-102.
- Frankel, J., et A. Rose (1995). « Empirical Research on Nominal Exchange Rates ». In : *Handbook of International Economics*, vol. 3, sous la direction de G. Grossman et K. Rogoff, Amsterdam, Elsevier/North-Holland.
- Frankel, J., G. Galli et A. Giovannini (1996). « Introduction ». In : *The Microstructure of Foreign Exchange Markets*, sous la direction de J. Frankel, G. Galli et A. Giovannini, Chicago, University of Chicago Press, p. 1-15.
- Frenkel, J. (1976). « A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence », *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 78, n° 2, p. 200-224.
- Froot, K., et T. Ramadorai (2005). « The Information Content of International Portfolio Flows », *Journal of Finance* (à paraître).
- Gehrig, T., et L. Menkhoff (2004). « The Use of Flow Analysis in Foreign Exchange: Exploratory Evidence », *Journal of International Money and Finance*, vol. 23, n° 4, p. 553-699.
- Helliwell, J., R. Issa, R. Lafrance et Q. Zhang (2005). « NEMO: A Canadian US Dollar Exchange Rate Equation ». In : *Canada and the Global Economy*, actes d'un colloque tenu par la Banque du Canada, novembre 2004.
- Issa, R., R. Lafrance et J. Murray (2005). « The Turning Black Tide: Energy Prices and the Canadian Dollar », document de travail de la Banque du Canada (à paraître).
- Killeen, W., R. Lyons et M. Moore (2001). « Fixed versus Flexible: Lessons from EMS Order Flow », document de travail n° 8491, National Bureau of Economic Research.
- Killian, L. (1999). « Exchange Rates and Monetary Fundamentals: What Do We Learn from Long-Horizon Regressions? », *Journal of Applied Econometrics*, vol. 14, n° 5, p. 491-510.
- Lucas, R. (1982). « Interest Rates and Currency Prices in a Two-Country World », *Journal of Monetary Economics*, vol. 10, n° 3, p. 335-359.
- Lyons, R. (2001). *The Microstructure Approach to Exchange Rates*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press.

- Madhavan, A. (2000). « Market Microstructure: A Survey », *Journal of Financial Markets*, vol. 3, n° 3, p. 205-258.
- Mark, N. (1995). « Exchange Rates and Fundamentals: Evidence on Long-Horizon Predictability », *American Economic Review*, vol. 85, n° 1, p. 201-218.
- Meese, R., et K. Rogoff (1983). « Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample? », *Journal of International Economics*, vol. 14, n^{os} 1-2, p. 3-24.
- Moulton, P. (2005). « You Can't Always Get What You Want: Trade-Size Clustering and Quantity Choice in Liquidity », *Journal of Financial Economics* (à paraître).
- Murray, J., M. Zelmer et Z. Antia (2000). *International Financial Crises and Flexible Exchange Rates: Some Policy Lessons from Canada*, Rapport technique n° 88, Banque du Canada.
- Mussa, M. (1976). « The Exchange Rate, the Balance of Payments, and Monetary and Fiscal Policy under a Regime of Controlled Floating », *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 78, n° 2, p. 229-248.
- Obstfeld, M., et K. Rogoff (1995). « Exchange Rate Dynamics Redux », *Journal of Political Economy*, vol. 103, n° 3, p. 624-660.
- _____ (2000). « The Six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause? », *NBER Macroeconomics Annual*, vol. 15, p. 339-390.
- O'Hara, M. (1995). *Market Microstructure Theory*, Cambridge (Massachusetts), Blackwell.
- Osler, C. (1998). « Short-Term Speculators and the Puzzling Behaviour of Exchange Rates », *Journal of International Economics*, vol. 45, n° 1, p. 37-57.
- _____ (2003). « Currency Orders and Exchange Rate Dynamics: An Explanation for the Predictive Success of Technical Analysis », *Journal of Finance*, vol. 58, n° 5, p. 1791-1819.
- _____ (2005). « Stop-Loss Orders and Price Cascades in Currency Markets », *Journal of International Money and Finance*, vol. 24, n° 2, p. 219-241.
- Payne, R. (2003). « Informed Trade in Spot Foreign Exchange Markets: An Empirical Investigation », *Journal of International Economics*, vol. 61, n° 2, p. 307-329.
- Rime, D. (2001). « Private or Public Information in Foreign Exchange Markets? An Empirical Analysis », polycopié, Université d'Oslo.
- Rossi, B. (2005). « Testing Long-Horizon Predictive Ability with High Persistence, and the Meese-Rogoff Puzzle », *International Economic Review*, vol. 46, n° 1, p. 61-92.
- Samuelson, P. (1964). « Theoretical Notes on Trade Problems », *Review of Economics and Statistics*, vol. 46, n° 2, p. 145-154.
- Sarno, L. (2001). « Toward a New Paradigm in Open Economy Modeling: Where Do We Stand? », *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, vol. 83, n° 3, p. 21-36.
- Sarno, L., et M. Taylor (2001). « The Microstructure of the Foreign-Exchange Market: A Selective Survey of the Literature », Princeton (New Jersey), Princeton University, coll. « Princeton Studies in International Economics », n° 89.
- _____ (2002). *The Economics of Exchange Rates*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Stockman, A. C. (1980). « A Theory of Exchange Rate Determination », *Journal of Political Economy*, vol. 88, p. 673-698.
- Taylor, A., et M. Taylor (2004). « The Purchasing Power Parity Debate », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 18, n° 4, p. 135-158.
- Taylor, M., et D. Peel (2000). « Nonlinear Adjustment, Long-Run Equilibrium and Exchange Rate Fundamentals », *Journal of International Money and Finance*, vol. 19, n° 1, p. 33-53.
- Vitale, P. (2004). « A Guided Tour of the Market Microstructure Approach to Exchange Rate Determination », coll. « CEPR Discussion Papers », n° 4530.