

La prévision des taux de change à partir de modèles fondés sur l'absence d'arbitrage

Antonio Diez de los Rios

Les prévisions relatives aux taux de change ont de nombreuses applications très utiles. Les gestionnaires de risques y ont recours afin d'établir s'ils doivent se prémunir ou non contre les mouvements de change et à quel moment. Les gestionnaires de portefeuille, quant à eux, s'en servent pour avoir une idée des rendements attendus des actifs étrangers. Les chercheurs, enfin, évaluent leurs modèles de détermination des taux de change en fonction de la capacité de ces derniers à prévoir l'évolution des cours des monnaies.

Les banques centrales souhaitent elles aussi disposer de bons modèles de détermination des taux de change. Elles jugent en effet important de comprendre les facteurs à l'origine des variations de change, car différentes causes auront différents effets sur l'économie, et pourront de ce fait appeler des réactions variées de leur part (Bailliu et King, 2005; Ragan, 2005). En outre, il est essentiel de bien interpréter les fortes fluctuations qui se produisent sur les marchés des changes pour pouvoir évaluer la stabilité des marchés financiers internationaux et le degré de contagion entre ceux-ci¹.

La prévision des mouvements de change est toutefois une tâche ardue. Malgré les multiples études consacrées à la modélisation des taux de change, un important fait stylisé en finance internationale est que le taux de change d'aujourd'hui fournit la meilleure prévision du taux de change de demain (selon le principe de la marche aléatoire)². Près de 25 ans après la constatation de ce résultat par Meese et Rogoff (1983a et b), le nombre de modèles étant parvenus à surpasser le modèle de la marche aléatoire reste limité³. Un corollaire de ce

résultat, qui se dégage aussi des travaux publiés depuis le début des années 1980, est que le taux de change à terme ne donne pas la meilleure prévision du taux de change du lendemain⁴. Clarida et ses coauteurs (2003) font remarquer à ce propos qu'à partir des années 1980, la prévision des taux de change a été de plus en plus perçue comme une entreprise hasardeuse et que c'est d'ailleurs encore largement le cas.

Le présent article résume un document de travail de Diez de los Rios (2006), dans lequel ce dernier présente un modèle du comportement conjoint des taux d'intérêt et des taux de change en l'absence de possibilités d'arbitrage. Ce modèle produit des prévisions de qualité supérieure à celles des modèles actuels de taux de change qui ne comportent pas de contraintes d'absence d'arbitrage.

Absence d'arbitrage

Il est difficile de croire que les taux de change évoluent indépendamment, par exemple, des taux d'intérêt. La raison de ce scepticisme est le concept de l'arbitrage sur les marchés financiers. S'il existe un écart appréciable entre les prix de deux titres liés, un investisseur sera incité à acheter l'actif sous-évalué et à vendre l'actif surévalué afin de réaliser un profit⁵. Sur un marché efficient, l'arbitrage fait donc en sorte que les prix des deux actifs n'évoluent pas de façon indépendante. C'est à cause de cet arbitrage que les taux d'intérêt sur les marchés des changes au comptant et à terme et le

1. Voir Berg, Borensztein et Pattillo (2004) pour une revue des systèmes d'alerte pour la prévention des crises de change.
2. Le taux de change d'aujourd'hui fournit aussi la meilleure prévision à l'horizon d'un mois ou d'un an.
3. Bailliu et King (2005) présentent un survol de ces modèles (dont l'équation de taux de change de la Banque du Canada).

4. Selon la théorie financière, un investisseur neutre à l'égard du risque devrait être indifférent entre l'achat, aujourd'hui, d'un contrat à terme d'un mois sur une monnaie étrangère et l'achat, dans un mois, de cette même monnaie sur le marché au comptant. Ce principe théorique, connu sous le nom de « parité des taux d'intérêt non couverte », implique que la meilleure prévision du taux de change futur est sa contrepartie à terme (voir Hansen et Hodrick, 1980).
5. La définition technique de l'absence d'arbitrage veut qu'il soit impossible pour un investisseur de se constituer, sans encourir de frais, un portefeuille ne générant que des gains et jamais de pertes (voir Cochrane, 2001).

marché des eurodevises sont reliés entre eux par la condition bien connue de parité des taux d'intérêt couverte⁶.

Un argument similaire vaut pour les obligations nationales et étrangères. Ces actifs sont essentiellement des substituts imparfaits présentant des niveaux différents de risque de change. Un investisseur canadien, par exemple, qui achète une obligation britannique à un an connaît le montant en livres sterling qu'il obtiendra dans l'avenir, mais pas le montant en dollars canadiens. Par conséquent, il demandera une prime pour assumer le risque de change. Autrement dit, il s'attend à recevoir une compensation pour la détention d'un actif qui, de son point de vue, n'est pas entièrement sans risque. Si le taux de rendement (en dollars canadiens) de cette obligation britannique n'inclut pas cette compensation, les prix des obligations britanniques et canadiennes, de même que le taux de change bilatéral, s'ajusteront jusqu'à ce que les possibilités d'arbitrage disparaissent. L'absence de possibilités d'arbitrage établit ainsi un lien entre l'évolution des taux d'intérêt et celle des taux de change⁷.

En résumé, les contraintes d'absence d'arbitrage fournissent des renseignements utiles pour modéliser les mouvements de change et donc pour améliorer la prévision des taux de change⁸.

Modèle et méthodologie

En se fondant sur les arguments exposés ci-dessus, Diez de los Rios (2006) utilise un modèle affine à deux pays de la structure des taux d'intérêt⁹ pour prédire les mouvements de change. Le modèle tire parti de la condition d'absence d'arbitrage entre les taux d'intérêt et les taux de change, qui est elle-même une version généralisée de la condition de parité des taux d'intérêt couverte décrite précédemment. Dans ce modèle, la courbe des rendements et le taux de dépréciation attendu d'une monnaie sont fonction du même jeu de variables d'état, à savoir les taux d'intérêt à court terme dans les deux pays considérés.

Le modèle est estimé pour deux paires de monnaies : dollar américain-livre sterling et dollar américain-dollar canadien. Les données utilisées sont les taux de dépréciation mensuels¹⁰ du dollar américain par rapport aux deux autres monnaies pour la période allant de janvier 1976 à décembre 2004, ainsi que les niveaux mensuels des taux d'intérêt pratiqués aux États-Unis, au Royaume-Uni et au Canada sur les dépôts en eurodevises échéant dans un, trois, six et douze mois. Ces dépôts consistent essentiellement en des obligations coupon zéro dont le produit à l'échéance se compose du principal et des intérêts.

Les estimations sont effectuées sur la base des données de la période comprise entre janvier 1976 et décembre 1997; les données des sept années suivantes sont réservées afin de servir à l'établissement des prévisions hors échantillon. Les prévisions de taux de change, en particulier, sont calculées selon une méthode récursive : à chaque mois t , le modèle est réestimé à partir des données allant jusqu'à ce mois inclusivement, puis il est utilisé pour générer des prévisions du taux de change au comptant pour les douze mois à venir.

Les prévisions tirées du modèle fondé sur l'absence d'arbitrage sont comparées à celles de trois autres modèles : une marche aléatoire; un modèle vectoriel autorégressif (VAR) appliqué aux primes de terme et au taux de dépréciation de la monnaie; et un modèle de régression du taux de dépréciation sur la prime de terme. L'auteur confronte les prévisions de son modèle à celles du modèle de marche aléatoire afin d'en évaluer la qualité conformément à l'usage qui s'est imposé depuis les travaux fondateurs de Meese et Rogoff (1983a et b) sur le sujet. Clarida et Taylor (1997) ont toutefois démontré qu'en utilisant un modèle VAR appliqué aux primes de terme et au taux de dépréciation, il est possible d'obtenir des prévisions hors échantillon de qualité supérieure à celles du modèle de marche aléatoire. C'est pourquoi l'auteur retient aussi un modèle VAR comme point de comparaison. Enfin, par souci d'exhaustivité, il inclut également les prévisions que produit une régression classique, par les moindres carrés ordinaires, du taux de dépréciation sur une constante et la prime de terme retardée.

Les prévisions issues du modèle de l'auteur ainsi que celles des trois autres modèles sont évaluées en fonction de deux critères couramment utilisés : la racine de l'erreur quadratique moyenne et l'erreur absolue moyenne. Plus ces mesures sont faibles, meilleur est le modèle.

-
6. Voir Mark (2001) pour en savoir davantage sur la condition de parité des taux d'intérêt couverte.
 7. L'absence d'arbitrage impose des contraintes non seulement sur les mouvements des taux d'intérêt et des taux de change, mais aussi sur l'évolution conjointe des taux d'intérêt pour les différentes échéances.
 8. Des études empiriques montrent que l'imposition de contraintes d'absence d'arbitrage permet aussi d'améliorer la prévision des taux d'intérêt (Duffee, 2002; Ang et Piazzesi, 2003).
 9. Piazzesi (2003) décrit différents modèles affines de la structure des taux d'intérêt ainsi que leurs applications.

-
10. Signalons qu'un taux de dépréciation négatif signifie une appréciation de la monnaie.

Résultats

L'auteur constate que l'inclusion de contraintes d'absence d'arbitrage permet de réduire la racine de l'erreur quadratique moyenne des prévisions par rapport à un modèle VAR d'environ 35 % à l'horizon d'un an dans le cas du taux de change \$ É.-U. / £, et de quelque 15 % dans le cas du taux de change \$ É.-U. / \$ CAN. Les gains à tirer de l'utilisation d'un modèle VAR au lieu d'un modèle de marche aléatoire sont négligeables. Par exemple, le gain à l'horizon d'un an pour le taux de change \$ É.-U. / £ est de seulement 2,4 % (comparativement au gain de 40 % signalé par Clarida et Taylor, 1997). L'auteur obtient des résultats semblables avec la mesure de l'erreur absolue moyenne.

Conclusions

D'après les résultats présentés, l'emploi de méthodes basées sur l'absence de possibilités d'arbitrage permet d'accroître l'exactitude des prévisions relatives aux taux de change. Le succès de ces méthodes conforte de façon indirecte l'hypothèse d'efficience des marchés, puisqu'elles reposent sur une généralisation de la parité des taux d'intérêt couverte. Il y a lieu de poursuivre plus avant les recherches dans cette voie. Par ailleurs, les prévisions de ce genre de modèles s'appuient exclusivement sur l'information contenue dans les taux d'intérêt, alors qu'on aimerait être en mesure d'exploiter l'information que renferment d'autres variables macroéconomiques (comme la croissance de la production, l'inflation ou même les prix des produits de base) pour obtenir des prévisions encore meilleures. Le prochain défi à relever sera donc d'élaborer un modèle du comportement conjoint des variables macroéconomiques, des taux d'intérêt et des taux de change qui soit fondé sur l'absence d'arbitrage et produise de bonnes prévisions des taux de change.

Bibliographie

- Ang, A., et M. Piazzesi (2003). « A No-Arbitrage Vector Autoregression of Term Structure Dynamics with Macroeconomic and Latent Variables », *Journal of Monetary Economics*, vol. 50, n° 4, p. 745-787.
- Bailliu, J., et M. R. King (2005). « Quels sont les déterminants des taux de change? », *Revue de la Banque du Canada* (automne), p. 29-42.
- Berg, A., E. Borensztein et C. Pattillo (2004). « Assessing Early Warning Systems: How Have They Worked in Practice? », document de travail n° 52, Fonds monétaire international.
- Clarida, R. H., L. Sarno, M. P. 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.
- Clarida, R. H., et M. P. Taylor (1997). « The Term Structure of Forward Exchange Premiums and the Forecastability of Spot Exchange Rates: Correcting the Errors », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 79, n° 3, p. 353-361.
- Cochrane, J. (2001). *Asset Pricing*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press.
- Diez de los Rios, A. (2006). « Can Affine Term Structure Models Help Us Predict Exchange Rates? », document de travail n° 2006-27, Banque du Canada.
- Duffee, G. R. (2002). « Term Premia and Interest Rate Forecasts in Affine Models », *Journal of Finance*, vol. 57, n° 1, p. 405-443.
- Hansen, L. P., et R. J. Hodrick (1980). « Forward Exchange Rates as Optimal Predictors of Future Spot Rates: An Econometric Analysis », *Journal of Political Economy*, vol. 88, n° 5, p. 829-853.
- Mark, N. C. (2001). *International Macroeconomics and Finance: Theory and Econometric Methods*, Malden (Massachusetts), Blackwell Publishers.
- Meese, R. A., et K. Rogoff (1983a). « Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample? », *Journal of International Economics*, vol. 14, n° 1-2, p. 3-24.
- (1983b). « The Out-Of-Sample Failure of Empirical Exchange Rate Models: Sampling Error or Misspecification? », dans *Exchange Rates and International Macroeconomics*, sous la direction de J. A. Frenkel, Chicago, University of Chicago Press pour le compte du National Bureau of Economic Research, p. 67-109.
- Piazzesi, M. (2003). « Affine Term Structure Models ». À paraître dans *Handbook of Financial Econometrics*, sous la direction de Y. Aït-Sahalia et L. P. Hansen.
- Ragan, C. (2005). « Le taux de change et la poursuite d'une cible d'inflation au Canada », *Revue de la Banque du Canada* (automne), p. 43-53.