Relations monétaires internationales

Cours de Mr Christian Bordes

Correction du TD4

La volatilité des taux de change

Le surajustement des taux de change

Rudiger Dornbusch, théoricien des économies ouvertes
Le Monde 31 juillet 2002 (Extraits)
Né le 8 juin 1948 à Krefeld en Allemagne, professeur au MIT depuis 1975, ayant un doctorat de l'université de Chicago et de l'Institut des hautes études internationales de Genève, il est l'un des fondateurs d'une discipline à laquelle il a donné le nom de l'un de ses livres, Open Economy Macroeconomics.

Rudi Dornbusch a écrit des centaines d'articles universitaires, mais aucun n'a autant marqué la profession que celui qu'il a publié en 1976 sur la théorie des changes, intitulé Expectations and Exchange Rates Dynamics, dans lequel il expose sa théorie de l'overshooting, du surajustement. Sa théorie repose sur une idée simple et essentielle, dont on mesurera aujourd'hui encore la portée. Les marchés financiers (**sphère financière**) et l'économie réelle (**sphère économique**) ne fonctionnent pas sur la même échelle de temps. Les actifs financiers réagissent à toute information nouvelle à la vitesse de la lumière tandis que l'économie « réelle », c'est-à-dire les prix, les salaires, l'emploi..., se déplace à un rythme beaucoup plus lent, qui se mesure en semaines ou en mois. Il en résulte que les marchés financiers vont sur-réagir aux nouvelles qui leur parviennent, pour compenser en quelque sorte l'inertie de l'économie réelle.

Exemple : si l'on apprend que l'économie américaine entre en récession, il en résulte que le dollar peut fort bien s'effondrer, puisqu'il est le seul prix à pouvoir rapidement corriger les déséquilibres courants.

D'un trait, l'article détruisait la confiance en la stabilité des changes flexibles dont Milton Friedman s'était fait le prophète. Au-delà de son métier de chercheur, Rudi Dornbusch n'aimait rien tant que se plonger dans les débats de politique économique.
DANIEL COHEN
Editorialiste associé au "Monde"

Questions

1. Qu'est-ce que le surajustement du taux de change ? Comment est-il expliqué ?
2. En utilisant le modèle complet de détermination du taux de change dont vous donnerez une représentation graphique, expliquez pourquoi « si l'on apprend que l'économie américaine entre en récession, il en résulte que le dollar peut fort bien s'effondrer ».
3. Pourquoi l'existence du surajustement s'oppose-t-elle au plaidoyer de Milton Friedman en faveur des changes flexibles ?

Eléments de réponse Question 1

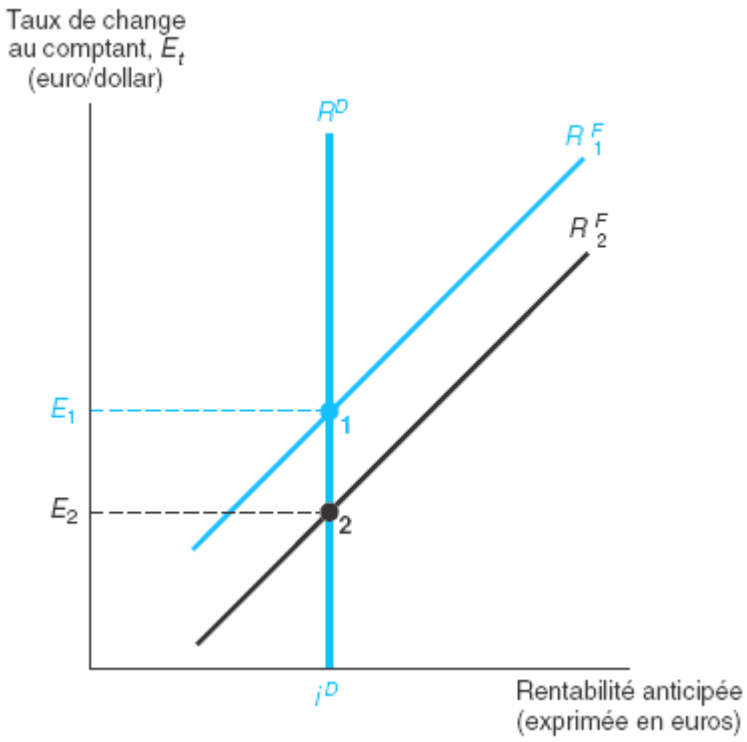
Sphère financière et **sphère économique** (réelle) ne fonctionnent pas sur la même échelle de temps. Les actifs financiers réagissent à toute information nouvelle de manière instantanée (efficience des marchés financiers) tandis que l'économie « réelle », c'est-à-dire les prix (inflation par exemple), les salaires, l'emploi (taux de chômage par exemple)..., se déplace à un rythme beaucoup plus lent, qui se mesure en semaines, en mois voire parfois en trimestre. Il en résulte que les marchés financiers vont **sur-réagir** aux nouvelles qui leur parviennent, pour compenser en quelque sorte l'inertie de l'économie réelle.

Lire obligatoirement l'article en fin de ce document: « Le surajustement du taux de change » de Jean-Olivier Hairault, Lise Patureau et Thepthida Sopraseuth.

Eléments de réponse Question 2

Si l'on apprend que l'économie américaine entre en récession, la rentabilité anticipée des dépôts en dollar s'affaiblira (baisse des taux de la Fed), et donc le taux de change €/$ augmentera, toutes choses égales par ailleurs.

Sur le graphique ci-contre, on passe de R_2^f à R_1^f , ce qui correspond donc à une dépréciation du $.



Eléments de réponse Question 3

Le monétarisme de Friedman a été attaqué par des disciples de Chicago sous l'étiquette de la Nouvelle Ecole Classique, dont un des principaux outils est l'hypothèse d'anticipation rationnelle.

La stabilisation doit-elle faire l'objet d'une politique ? L'idée est que les agents peuvent opérer l'ajustement eux-mêmes, par leurs anticipations des prix, des taux de change, des taux d'intérêt. Ainsi les agents ne vont subir passivement ni la répression monétaire, ni les cycles de production. Dans sa synthèse, Dornbusch prend l'exemple d'une augmentation de la quantité nominale de monnaie qui implique une baisse du taux d'intérêt et ainsi une fuite de capitaux, elle-même entraînant une dépréciation de la monnaie nationale.

Cependant, les agents économiques connaissent le taux de change à long terme : ils anticipent une appréciation de la monnaie. Cette appréciation signifie qu'à court terme, la monnaie se déprécie plus fortement que sa valeur à long terme puisque les agents anticipent une appréciation à long terme. Ils ne peuvent anticiper une appréciation progressive vers le niveau de long terme que si la dépréciation initiale est excessive : le taux de change se surajuste par rapport à sa valeur de long terme. Les réactions de surajustement (overshooting) ont lieu, au-delà du cas d'école des parités de taux d'intérêt non couvertes (PENC) sur les prix, la demande, le revenu, le change, le taux d'intérêt etc.

L'hypothèse du monétarisme (la stabilité de la demande de « monnaie ») peut être associée à celle des anticipations en leur accordant la capacité à rétablir l'équilibre. La politique monétaire discrétionnaire apparaîtrait ainsi comme inappropriée.

A ce stade le monétarisme subit les critiques de toute macroéconomie. S'il est macroéconomique, il peut être inefficace. D'autre part, il présuppose des variables individuelles telles le taux d'intérêt subjectif de Friedman qui permet à un agent économique d'arbitrer entre ses actifs, au sein de ses encaisses. Dès lors la stabilisation est bien le fait des agents et s'oppose à la politique économique discrétionnaire des institutions et des gouvernements, non seulement la politique monétaire, mais surtout la politique d'ajustement structurel.

La théorie de la parité des taux d'intérêt couverte

Les opérations à terme sont des opérations où deux parties sont engagées à échanger l'une contre l'autre deux devises à une date future (spécifiée par le terme) établie immédiatement et à un taux de change (dit à terme) F_t également décidé immédiatement.
Dans ce contexte, la prime à terme est définie comme la différence entre le taux à terme F_t et le taux au comptant, S_t divisée par S_t.

La théorie de la parité des taux d'intérêt couverte établit que la prime à terme et le différentiel d'intérêt sont reliées par l'expression suivante:

$$\frac{F_t - S_t}{S_t} = \frac{i - i^*}{1 + i^*}$$

où F_t est le taux de change à terme, S_t est le taux de change au comptant, i est le taux d'intérêt domestique et i^* est taux d'intérêt étranger.

Le terme de gauche de cette expression est appelé taux de report (sur la monnaie du pays étranger) s'il est positif ou taux de déport s'il est négatif.

Pour obtenir cette formule on suppose un arbitrage couvert en change dont on identifie les transactions suivantes: d'une part, on achète, aujourd'hui, de la monnaie étrangère pour un montant d'une unité de monnaie domestique, $\frac{1}{S_t}$, et on investit cette quantité en obligations émises en monnaie étrangère (de rendement i^*); on obtient à terme $\frac{1}{S_t}\left(1 + i^*\right)$ unités de monnaie étrangère. D'autre part, on vend, aujourd'hui, ce montant à un taux de change à terme F_t; on obtient à terme $\frac{1}{S_t}\left(1 + i^*\right)F_t$ unités de monnaie domestique.

Si le marché est efficient, ce rendement brut est identique au rendement brut de placer une unité de monnaie domestique à terme $\left(1 + i\right)$. En égalisant ces deux rendements bruts et en réarrangeant les termes on obtient la relation :

$$\frac{F_t - S_t}{S_t} = \frac{i - i^*}{1 + i^*}$$

C'est la formule exacte. Une formule approximative ou simplifiée est: $\frac{F_t - S_t}{S_t} = i - i^*$

Si on utilise cette dernière formule on dit que l'investissement couvert rapporte: $\frac{F_t - S_t}{S_t} + i^* = i$

Lorsqu'il existe des déviations de cette relation de parité, il est possible de faire des transactions pour obtenir des profits sans risque : on appel cela un arbitrage d'intérêt couvert.

La théorie de la parité des taux d'intérêt non couverte

Cette parité établit que la différence entre l'anticipation du taux de change et le taux de change au comptant est reliée à la différence entre le taux d'intérêt domestique et le taux d'intérêt étranger:

$$\frac{E_t\left(S_{t+1}\right)-S_t}{S_t}=\frac{i-i^*}{1+i^*}$$

où $E_t\left(S_{t+1}\right)$ est l'anticipation sur le taux de change au comptant futur, ou taux de change ex-ante, formé sur la base de l'information disponible au temps *t*.

Cette condition sera vérifiée si les investisseurs considèrent les obligations étrangères et nationales comme des substituts parfaits et s'il n'y a pas d'obstacle au mouvement international de capitaux. Les transactions spéculatives qui permettent l'égalité de cette relation sont appelées arbitrage d'intérêt non couvert.

En suivant à H. Bourguinat (1992), les transactions d'un arbitrage non couvert sont identiques à celles d'un arbitrage couvert, sauf que l'investisseur ne vend pas à terme les $\frac{1}{S_t}\left(1+i^*\right)$ unités de monnaie étrangère.

Il garde sa position de change ouverte parce qu'il suppose que le futur taux au comptant de la devise se traduira par une appréciation de son cours (dépréciation de la monnaie domestique).

Dans la littérature empirique sur la parité des taux d'intérêt non couverte, on utilise la formule approximative exprimée en logarithmes:

$$E_t\left(S_{t+1}\right)-S_t=i-i^*$$

Combinaison des relations de parité

Relation de Fisher internationale

L'effet Fisher est la tendance des taux d'intérêt nominaux à augmenter avec l'augmentation de l'inflation anticipée, laissant ainsi les taux d'intérêt réels inchangés suite au changement dans l'inflation.

$$\frac{i-i^*}{1+i^*} \longleftarrow \qquad \longrightarrow \frac{1+\pi}{1+\pi^*}$$

Parité couverte du taux d'intérêt

Parité non couverte du taux d'intérêt

PPA Relative

Hypothèse du taux à terme non biaisé

C'est-à-dire que le taux de change à terme égalise l'anticipation sur le taux de change au comptant futur :

$$E_t\left(S_{t+1}\right)=F_t$$

$$\frac{F_t-S_t}{S_t} \longleftarrow \qquad \longrightarrow \frac{E_t\left(S_{t+1}\right)-S_t}{S_t}$$

*L'axe horizontal représente les relations de **Spéculation** et l'axe verticale représente les relations d'**Arbitrage**.*

Pourquoi les taux de change du G-3 sont-ils si instables?
Kenneth S. Rogoff

Lire obligatoirement l'article en fin de ce document: « Pourquoi les taux de change du G-3 sont-ils si instables? » de Kenneth S. Rogoff.

Questions

1. Pourquoi le modèle de surajustement du taux de change est-il « un échec indiscutable sur le plan empirique, au moins pour ce qui est des taux de change du G-3 (États-Unis, Europe et Japon) » ?
2. Quels sont les principaux enseignements des travaux effectués pour tester de façon formelle les modèles empiriques de détermination des taux de change ?
3. Qu'est-ce que l'effet Balassa-Samuelson ?
4. Comment peut-on expliquer que les prix intérieurs, y compris des biens importés, semblent résister de façon surprenante aux fluctuations des changes ?

Eléments de réponse Question 1
En effet, le modèle de Dornbusch a rassuré, en montrant qu'il pouvait y avoir une logique dans les fluctuations apparemment erratiques des monnaies, et peut-être même un remède à l'instabilité. Mais en pratique (empiriquement), cela n'était pas le cas exactement. Voir ci-après.

Eléments de réponse Question 2
Les travaux effectués pour tester de façon formelle les modèles empiriques des taux de change confirment sans appel l'échec du modèle de surajustement - au moins dans l'explication des fluctuations à court et à moyen terme. Seule consolation, aucune autre théorie ne paraît en mesure d'apporter une réponse satisfaisante, en tout cas pour les monnaies du G-3. Les résultats sont certes bien meilleurs pour les taux de change de bon nombre de petits pays, mais nous y reviendrons une autre fois.

Eléments de réponse Question 3
Idée que les taux de change réels des pays à croissance rapide augmentent avec le temps, car l'expansion tend à faire monter les prix des biens non échangés.

Eléments de réponse Question 4
Les prix intérieurs, y compris des biens importés, semblent résister de façon surprenante aux fluctuations des changes. On s'accorde à estimer qu'aux États-Unis, la répercussion des fluctuations de taux de change sur les prix (après une année) est de 50 % à peine pour les prix de gros, et qu'elle est plus faible encore pour les prix à la consommation. Les estimations pour l'Europe et le Japon sont à peine supérieures. De fait, les études récentes sur les États-Unis laissent penser que cette répercussion se serait encore atténuée ces dernières années pour se situer peut-être autour de 25 %. Cette «déconnexion» entre les taux de change et l'économie réelle peut être donc due à la rigidité des prix, au moins par rapport aux fluctuations des taux de change pour les prix intérieurs. De plus, l'importateur de biens est en général une entreprise qui, au moment de l'importation, a déjà fixé ses prix de vente, ce qui montre aussi le non-effet des fluctuations des taux de change. Enfin, si il y a un importateur dans notre pays (domestique), il y a forcement un exportateur dans l'autre (étranger), qui lui aussi est soumis à l'effet de la rigidité des prix sur ses biens exportés. Cette forme de résistance n'est donc surprenante que relativement.

Taux de changes et Craintes d'inflation

Les politiques monétaires se resserrent, l'euro se renforce

Article paru dans l'édition du 31.12.06

En 2006, l'euro a retrouvé ses meilleurs niveaux face au dollar. La devise européenne s'est appréciée de 11,11 %, pour finir à 1,3199 dollar. L'essentiel de la progression s'est effectué au second semestre, en raison du pessimisme des investisseurs à l'égard de l'économie américaine. Celui-ci a, logiquement, entraîné une défiance vis-à-vis du dollar.

Le yen aussi a reculé face à l'euro (-12,80 %, à 157,1 yens pour un euro). En un an, la devise nippone s'est repliée, de 1,01 %, face au billet vert, à 119,07 yens pour un dollar.

Beaucoup d'investisseurs se sont d'ailleurs fait piéger en pariant que le yen progresserait en 2006 grâce au redressement économique au Japon. Or, si la conjoncture s'est améliorée, la devise n'a pas suivi, notamment en raison d'une très forte spéculation financière.

Les spéculateurs ont, en effet, joué l'écart entre les taux d'intérêt japonais et occidentaux, empruntant massivement de l'argent en yens à des taux très faibles, pour les replacer sur des marchés plus rémunérateurs. Le franc suisse - qui a franchi 1,60 franc pour 1 euro pour la première fois depuis l'an 2000 - a connu une baisse provoquée par des facteurs spéculatifs similaires.

La livre sterling s'est fortement appréciée face au dollar (+ 13,90 %, à 1,9589 dollar). Victime de la baisse du billet vert, elle s'est approchée des niveaux de septembre 1992, lorsque le sterling était sorti du SME. La devise britannique a bénéficié de la hausse des taux de la Banque d'Angleterre (passés de 4,5 % à 5 %) et de la diversification des réserves des banques centrales internationales, qui l'ont utilisée au détriment du dollar.

Du côté de la politique monétaire, les banques centrales ont continué de resserrer les conditions du crédit en 2006. Les taux ont été relevés aux Etats-Unis, dans la zone euro et, pour la première fois depuis 2001, au Japon. Les taux à long terme - ceux des emprunts d'Etat à dix ans - sont, quant à eux, restés bas. En France, ils sont passés de 3,30 % à 3,98 %, après un pic, en mai, à 4,14 %. Aux Etats-Unis, ils sont passés de 4,39 % à 4,70 %, après un plus haut à 5,24 % en juin.

LA BCE IMPERTURBABLE

Dans la zone euro, la Banque centrale européenne a poursuivi le cycle de hausse des taux débuté en décembre 2005. Elle a relevé son principal taux directeur à cinq reprises d'un quart de point, jusqu'à 3,50 %. Dans un environnement où la croissance économique continuait de s'améliorer, elle a tenté de prévenir tout risque d'inflation issu de la répercussion, au premier semestre, de la hausse des cours du pétrole sur les prix à la consommation. Elle a aussi cherché à ralentir la progression des prix des actifs et des crédits dans la zone euro.

Aux Etats-Unis, la Réserve fédérale (Fed) a augmenté quatre fois d'un quart de point le loyer de l'argent au cours du premier semestre. En mai, les marchés financiers ont craint qu'elle ne poursuive cette politique de relèvement au-delà de ce qui était nécessaire à l'économie, ce qui a déclenché des turbulences sur les marchés financiers.

Mais la Fed a stoppé ce mouvement en juin, après avoir porté ses taux à 5,25 %. Dans le courant de l'été, toutefois, les inquiétudes des investisseurs ont alors radicalement changé. Ils ont commencé à craindre que le ralentissement du marché de l'immobilier ne débouche sur une récession aux Etats-Unis et ne contraigne la Fed à abaisser ses taux. Durant tout le second semestre, les marchés ont navigué, au gré des statistiques, entre le scénario d'un atterrissage en douceur de l'économie et celui d'une récession.

Au Japon, la Banque centrale (BoJ) a modifié sa politique monétaire en deux temps, prenant acte de la sortie du Japon de la longue période de déflation. Le 9 mars, elle a tout d'abord commencé à mettre fin à sa politique monétaire ultra-souple, en retirant les liquidités du circuit monétaire qui permettaient de maintenir les taux proches de zéro. Puis, le 14 juillet, la BoJ a relevé son taux directeur à 0,25 %.

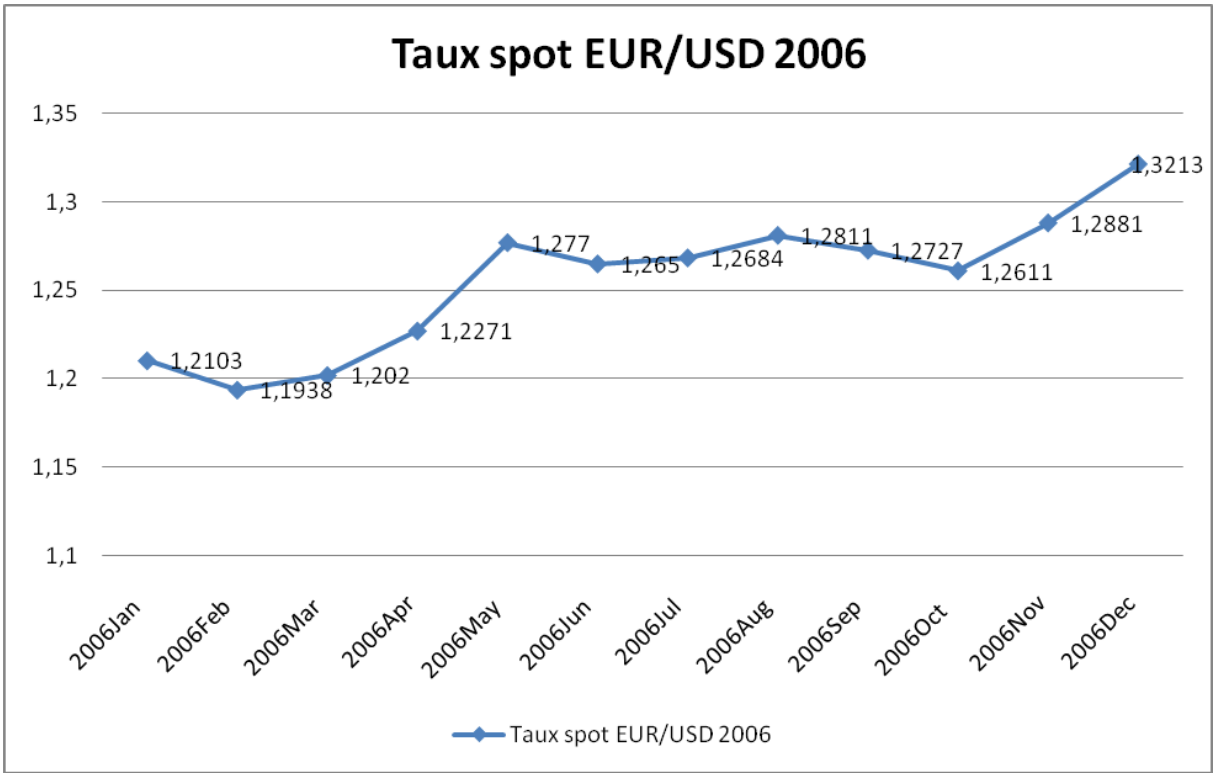
Cécile Prudhomme

Questions

1. Allez sur le site de la Banque centrale européenne où vous trouverez le taux de change EURUSD. Représentez graphiquement ce taux spot sur Excel. Quelle a été son évolution au cours de l'année 2006 ? Vous citerez certaines causes (économiques, géopolitiques ou politique intérieur) à certains de ses mouvements.
2. Quelle a été l'influence exercée par les politiques monétaires dans cette évolution ? Répondez en utilisant le modèle de détermination des taux de change par la parité des taux d'intérêt non couverte, en donnant une représentation graphique.
3. En quoi est-ce que le « pessimisme des investisseurs à l'égard de l'économie américaine » peut influencer le taux spot €/$? Vous donnerez l'ensemble des éléments qui ont conduit à ce pessimisme second semestre 2006.
4. Le devise nipponne est-elle plus sortie ou entré au Japon en 2006 ? Ce résultat implique-t-il une hausse ou une baisse du Yen ? Vous justifierez vos réponses.
5. « Victime de la baisse du billet vert, elle (la livre sterling) s'est approchée des niveaux de septembre 1992, lorsque le sterling était sorti du SME. » Expliquez cette phrase.
6. Qu'est-ce que le SME ? Par quoi a-t'il été remplacé ? Quel est l'objectif de ce nouvel organe ?
7. Pourquoi « craindre un ralentissement du marché de l'immobilier » ? Vous expliquerez cela en utilisant l'importance de l'effet richesse.
8. Comment et selon quoi une banque centrale réagit-elle ? Vous donnerez des exemples et parlerez de la Règle de Taylor.

Eléments de réponse Question 1

Variations du taux de change €/$:



Cette tendance générale à la hausse peut s'expliquer par l'essoufflement de la consommation du à une hausse des prix du pétrole aux Etats Unis, un surendettement des Etats-Unis persistant et une reprise relativement lente des investissements. L'économie américaine inspire de moins en moins confiance, et avec elle le dollar américain. Cet affaiblissement relève aussi d'une stratégie de politique intérieure : la grande puissance économique a intérêt à échanger avec une monnaie relativement faible pour stimuler sa croissance. La remontée du taux spot €/$, conséquence mécanique de la chute du dollar, constitue alors un lourd fardeau économique pour la zone euro, en dépit des avantages liés à la hausse des cours du pétrole. Quant au contexte géopolitique, la guerre en Irak n'arrange rien, la récente intervention du président W. Bush sur le maintient des forces américaines dans la région, largement coûteux, ne fait qu'attiser les anticipations d'affaiblissement du dollar.

Le caractère erratique du taux spot au cours du premier semestre peut se comprendre par l'incertitude émise par les cambistes quant au scénario économique prévu aux Etats-Unis. En outre, la contraction des politiques monétaires et la hausse spectaculaire des prix du baril alimentant les craintes inflationnistes ont pesé sur les marchés. Parallèlement, on remarque une certaine vigueur économique dans la zone euro, une confiance accrue des ménages. Ces facteurs ont largement contribué à faire chuter le dollar, le taux spot coté au certain se dépréciant de janvier à mai d'environ 5.5 % en moyenne.

Le pic de mai peut s'interpréter par la reprise observée de la demande intérieure américaine qui a contribué à expliquer 6.3 points de l'augmentation du PIB. Du côté de la zone euro, des pressions inflationnistes se font craindre.

En revanche, la tendance du second semestre semble s'être inversée, grâce au retournement anticipé de la politique monétaire de la Fed et du reflux des prix du pétrole.

De plus, l'estimation de la croissance américaine pour le troisième trimestre 2006 a été revue à la baisse par rapport aux anticipations des économistes. Les prévisions de croissance se portaient à 2% alors que seulement 1,6% de croissance a été annoncé. Ce ralentissement était en grande partie dû à une baisse des investissements dans le secteur immobilier, ce qui a provoqué une forte dépréciation du dollar face à l'euro.

La baisse du dollar par rapport à l'euro peut aussi s'expliquer par la volonté des autres banques centrales de diversifier leurs réserves de change dans d'autres devises autres que le dollar et par la volonté du gouvernement américain à réduire leur déficit courant.

Eléments de réponse Question 2

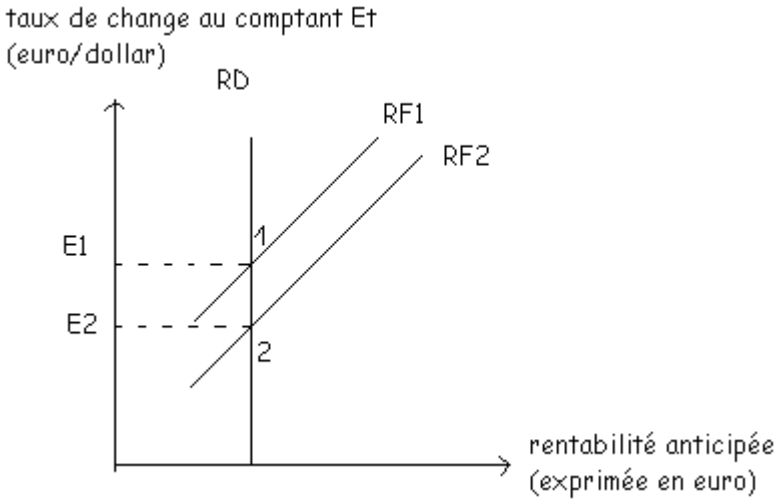
La théorie des taux d'intérêt non couvert établit que la différence entre l'anticipation du taux de change soit $E(S_{t+1})$ et le taux de change au comptant E_t, est relié à la différence entre le taux d'intérêt domestique et le taux d'intérêt étranger :

$$\frac{E_t\left(S_{t+1}\right)-S_t}{S_t}=\frac{i-i^*}{1+i^*}$$

Hypothèse : il n'existe pas plus de risque que l'actif soit libellé en euros ou en dollars, la substituabilité des actifs étant parfaite et les mouvements de capitaux parfaitement libres.

Aussi, si la BCE élève à plusieurs reprises ses taux directeurs jusqu'à 3.50 % et parallèlement, la Fed relève ses taux à 5.25 %, en passant par la formule simplifiée de la PTINC par les logarithmes, on obtient la relation suivante : $E(S_{t+1}) - S_t = 5.25 - 3.5 = 1.75$

On comprend alors facilement par le jeu des signes que $S_t < E(S_{t+1})$, en d'autre terme l'anticipation du taux de change est supérieur au taux de change au comptant, les investisseurs anticipent une hausse à venir du taux de change se comprenant comme une appréciation anticipée de l'euro et mécaniquement une dépréciation anticipée du dollar. L'influence des politiques monétaires est allée dans le sens de la progression du taux de change, la BCE ayant remontée plus fortement ses taux que la Fed.



RD = rentabilité domestique (en euros)
RF = rentabilité étrangère (en dollars)

Dans le graphique, on passe de RF2 à RF1, ce qui signifie que la rentabilité étrangère diminue, et que le taux de change EUR/USD augmente. On a alors une appréciation de la monnaie domestique.

Eléments de réponse Question 3

Nous supposons la parité des taux d'intérêt non couverte (PTINC) vérifiée. Si les investisseurs sont pessimistes à l'égard de l'économie américaine :

- Ils vont anticiper une diminution des taux d'intérêt de la Fed. Toute chose égale par ailleurs, ceci va réduire la rentabilité anticipée des dépôts en dollars. Au taux de change actuel, le rendement des placements en euros est supérieur au rendement des placements en dollars. La demande de dépôts libellés en euros va augmenter, celle des dépôts en dollars diminuer. Ce mouvement conduit à l'appréciation du taux spot EURUSD.
- Ils anticipent une augmentation du niveau général des prix relativement importante aux Etats-Unis. Selon la théorie de la parité des pouvoirs d'achat relative (PPA), le taux de change à long terme entre les deux pays s'ajuste en fonction des différentiels d'inflation. Les investisseurs prévoient alors une dépréciation du dollar face à l'euro. Cela diminue le rendement anticipé des dépôts en dollar. Les investisseurs achètent des dépôts en euros et vendent des dépôts en dollar. Le taux de change spot EURUSD au certain s'apprécie.
- Ils prévoient des gains de productivité aux Etats-Unis plus faibles que dans la zone euro. Ceci les conduit à anticiper une diminution plus faible des prix aux Etats-Unis. D'après la PPA, ils prévoient alors une dépréciation du dollar contre l'euro. Les dépôts en dollars sont alors moins rentables que les dépôts en euros. La demande de dépôts en dollars baisse, celle des dépôts libellés en euros augmente. Le taux spot EURUSD s'apprécie.
- Les banques centrales vont diversifier leurs réserves pour éviter d'enregistrer des pertes. Elles vendent des dollars et achètent des devises, notamment des euros. Ceci augmente le taux de change spot EURUSD.

Les éléments qui ont conduit à ce pessimisme au second semestre 2006 sont :

1. la crainte que la Fed augmente ses taux d'intérêt au delà de ce qui est nécessaire à l'économie américaine.
2. la crainte que le ralentissement du marché de l'immobilier débouche sur une récession.
3. le ralentissement de la croissance américaine au troisième trimestre 2006.
4. la balance courante américaine largement déficitaire.
5. l'indice de confiance des ménages a chuté au troisième trimestre 2006.
6. un taux d'inflation significatif.
7. le taux d'épargne des ménages a augmenté (la consommation baisse).

Eléments de réponse Question 4

Le Yen est plus sorti du Japon en 2006. Malgré la politique de change et la politique monétaire de la Banque du Japon (BoJ), c'est à dire le retrait de liquidités du circuit bancaire et ses interventions sur le marché des changes, le Yen a tout de même fini par se déprécier. Le Yen s'est déprécié en raison de la spéculation financière sur le marché des changes. Au second semestre 2006,

- le taux d'intérêt de la Fed est égal à 5,25 %
- le taux d'intérêt de la BCE est égal à 3,50 %
- le taux d'intérêt de la BoJ est égal à 0,25%

Les opérateurs ont emprunté massivement de l'argent sur le marché japonais où les taux d'intérêts sont proches de zéro pour les placer à l'étranger (plus rémunérateurs) afin de bénéficier du différentiel de taux d'intérêt entre les différentes monnaies, contribuant ainsi à déprécier le Yen. C'est le « carry trade ». Cependant, dans ce cas très précis le yen s'est déprécié, car malgré le redressement économique du Japon, la devise n'a pas suivie en raison d'une forte spéculation financière.

Eléments de réponse Question 5

En 1990, la Bundesbank augmente ses taux directeurs (jusqu'à près de 10%) afin de pouvoir conserver le contrôle de la croissance monétaire et réduire l'inflation. Le rendement anticipé sur les dépôts en Mark augmente. Cette augmentation va exercer une pression sur le cours de la Livre Sterling. En effet, Le rendement anticipé sur les dépôts en Livre Sterling est resté identique. La banque d'Angleterre n'a plus le choix et doit donc poursuivre une politique monétaire restrictive (augmenter son taux d'intérêt), afin de ramener la Livre Sterling à l'intérieur des limites du mécanisme de change européen (MCE) du SME.

Le 14 septembre, la Bundesbank (sous la pression des autres membres du SME) baisse « symboliquement » son taux d'intérêt, après une attaque spéculative sur les monnaies des pays scandinaves. Une dépréciation de la Livre Sterling paraît inévitable. Les spéculateurs anticipent alors une hausse du rendement anticipé sur les dépôts en Mark – d'un montant correspondant à la dépréciation anticipée de la livre. Les spéculateurs procèdent à une vente massive de monnaie britannique. La Banque d'Angleterre tente dans un premier temps de défendre le cours de la livre, mais est finalement obligée d'y renoncer. La livre sort finalement du SME, et se déprécie de 10% contre le mark.

« Victime de la baisse du billet vert, elle s'est approchée des niveaux de septembre 1992, lorsque le sterling était sorti du SME. »

La dévaluation du billet vert a entraîné l'effondrement des actifs bancaires adossés à des actifs immobiliers. Le phénomène se diffuse dans toutes les grandes places financières comme Tokyo, Paris et Londres. Ainsi la baisse du dollar a conduit les spéculateurs à anticiper une baisse du taux de change de la Livre Sterling (et donc une baisse du rendement des dépôts en Livre Sterling). Les spéculateurs ont vendu massivement de la Livre Sterling. Aussi ces mouvements spéculatifs ont conduit à une « forte » dépréciation de la livre sterling qui se rapproche du niveau de septembre 1992.

Eléments de réponse Question 6

Les accords de la Jamaïque, aboutissant à la création d'un système monétaire international fondé sur des changes flottants a amené les pays européens à réfléchir à la création d'un système monétaire régional rétablissant les changes fixes afin de ne pas remettre en cause les acquis précédent de la convergence économique. Cette réflexion trouve son aboutissement en 1979 avec la création du Système Monétaire Européen (SME) ayant comme finalité la création d'une zone monétaire stable au sein de l'Europe.

Le SME repose sur un certain nombre de principes :

- Les monnaies européennes sont échangeables entre elles grâce à des cours pivots qui rétablissent donc le principe des changes fixes. Mais ces cours pivots sont ajustables entre eux puisque les parités peuvent être modifiées selon l'évolution économique des pays.
- De plus, les monnaies peuvent varier les unes par rapport aux autres de +/- 2,25%. Cette marge de variation sera élargie à +/- 15 % après la crise monétaire de 1993.
- Les Banques Centrales européennes ont l'obligation d'intervenir sur le marché des changes lorsque les monnaies s'écartent de leur cours pivot.
- Une monnaie commune est crée, l'ECU, pour servir d'unité de comptes au sein de l'Union Européenne.

Mais le SME a montré des limites au début des années 90, notamment à la sortie de la Livre Sterling en 1993. L'Allemagne y avait pris une place trop importante et les objectifs macro-économiques tels que chômage et emploi ont été relégués au second plan.

La réflexion sur l'avenir du système monétaire européen aboutit à la mise en place d'une Union Economique et Monétaire dont les jalons sont posés avec la signature du traité de Maastricht, qui entre en vigueur en 1999.

L'instauration de l'UEM se traduit par :

- La création d'une monnaie unique européenne appelée à se substituer aux onze monnaie nationales des pays participants : (Allemagne, Benelux, Italie, Espagne, Portugal, Autriche, Irlande, Finlande, France).
- La politique monétaire est assurée au niveau européen par la BCE qui a comme priorité d'assurer la stabilité des prix.

- Les taux de change entre les monnaies nationales et l'euro sont fixes et irrévocables (par exemple:1€ = 6,55957 Franc Français). Les parités entre les monnaies européennes ne pourront donc plus être modifiées avant la mise en place de la monnaie unique.

Les avantages attendus de l'UEM :

- Suppression des incertitudes liées aux taux de change (frais de change, variation des cours des monnaies…) qui constituaient encore un frein à l'intégration des économies européenne. Les décisions d'investissement des entreprises européennes étaient par exemple gênées au sein de l'Union par les risques de dévaluations possibles des monnaies européennes les unes envers les autres.
- Harmonisation des prix au niveau européen : les consommateurs européens seront en mesure de comparer la valeur des biens produits dans les différents pays à l'aide d'un même étalon de mesure ce qui leur permettra de choisir le bien ou service le moins cher.
- Accroissement de la concurrence au profit des consommateurs : la monnaie unique permet en supprimant le risque de change d'accroître la concurrence sur le marché européen en favorisant une plus grande vérité des prix.
- Stabilité de la politique économie et fin de la contrainte extérieure : la politique économique se trouve libérée des contraintes imposées par le SME et c'est la BCE qui s'occupe maintenant de la politique monétaire européenne.
- Diminution des taux d'intérêt grâce à la création d'un marché des capitaux unifié : La création d'un marché financier ou seul existera l'Euro (au lieu des différentes monnaies nationales) rend celui-ci plus large et permet alors une meilleure allocation des ressources financières au sein de la zone Euro.
- Affirmation de l'euro comme monnaie internationale, et indépendance accrue par rapport au dollar: Les entreprises Européenne, qui auparavant se finançaient en partie en dollars couraient un risque de change important ce qui ne sera plus le cas si l'Euro s'impose comme monnaie de financement des emprunts internationaux des entreprises européennes.

Eléments de réponse Question 7

Les investisseurs craignent un ralentissement du marché immobilier provoqué par la politique de relèvement pratiquée par la Fed risquant d'entraîner des déséquilibres sur les marchés financiers.
Un ralentissement du marché immobilier n'est pas souhaitable car il pourrait entraîner plusieurs effets indésirables:

- une récession aux Etats-Unis, ce qui implique un affaiblissement de la rentabilité anticipée domestique, directement liée à la baisse des taux directeurs de la Fed. Ceci entraînerait une augmentation du taux de change €/$ et de ce fait une dépréciation de la monnaie nationale, le dollar.
- un retournement, souvent dû à l'efficacité rationnelle du consommateur. C'est cette même rationalité qui conduit le consommateur à percevoir quand apparaît, selon lui son propre "effet richesse". Le second impact est donc lié à ce que l'on appelle « l'effet richesse ». Depuis le début des années 2000, les ménages qui ont investi dans la pierre ont le sentiment de s'être enrichi, soit parce qu'ils ont effectivement réalisés une ou des opérations immobilières, soit parce qu'ils ont utilisé la valorisation de leur bien pour accroître leur surface patrimoniale et donc leur endettement. Or, l'inverse est aussi

constaté, c'est à dire un appauvrissement des ménages. De la même manière que l'accroissement du prix d'un bien immobilier, au cours d'une période (n), conduit son propriétaire à mesurer qu'il s'est enrichi, une baisse significative du dit bien conduit ce même propriétaire à remarquer qu'il s'est appauvri. Les conséquences sont alors nombreuses et produisent un impact sur la consommation des ménages et donc, sur l'activité intérieure. Cette situation est d'autant plus redoutable dans les pays anglo-saxons que les consommateurs ont très souvent recours à l'emprunt. En effet, les banques auront plus de mal à récupérer les fonds qu'elles ont prêté aux agents de la spéculation immobilière et de ce fait elles auront tendance à limiter les prêts bancaires, impliquant ainsi une baisse de l'investissement. Dès lors, si la situation ne s'inverse pas, les consommateurs américains réduiront leur consommation et la croissance s'en trouvera atteinte.

- des répercutions sur l'activité des principales économies du monde, notamment de la zone euro. Si l'on ajoute à cela le fait que la BCE (Banque Centrale Européenne) est engagée désormais dans une politique d'augmentation de ses taux d'intervention, par crainte d'une reprise de l'inflation dans la zone euro, le secteur du bâtiment risque d'être un élément contributif au ralentissement de la croissance interne des différents pays. Les économistes redoutent alors, dans le courant du second semestre 2007, un effet vertueux à l'envers

Eléments de réponse Question 8

Une banque centrale poursuit un objectif d'optimisation de la croissance suivant le niveau d'inflation (écart par rapport à une cible). Elle possède plusieurs moyens d'action, notamment l'ajustement des taux d'intérêt, dont l'utilisation varie selon les différentes banques centrales dans le monde. Cependant, on peut ajouter qu'une banque centrale suit une règle de politique monétaire qui correspond à une règle de Taylor, comme suit :

$$r_{t+1} = \alpha_i \left(i - i^* \right) + \alpha_y \left(y - y^* \right) + \alpha_r r_t$$

avec $\left(i - i^* \right)$, la cible d'inflation; $\left(y - y^* \right)$, la cible de croissance et $\alpha_r r_t$, le terme de lissage.

Les valeurs des α_i et des α_y varient suivant les banques centrales. Pour la Federal Reserve (Fed), on a : $\alpha_i = \alpha_y = 0.5$, tandis que pour la Banque Centrale Européenne (BCE), on a : $\alpha_i = 1$ environ et $\alpha_y = 0.09$. On constate donc que la BCE réagit moins à la croissance que la Fed.

En effet, la Fed poursuit un double but, celui d'une croissance stable et celui d'une inflation maitrisée. D'un autre côté, la BCE cherche à atteindre une inflation inférieure à (mais proche de) 2% uniquement, sans pour autant accorder autant d'importance à la croissance que ne le fait la Fed. De ce fait on peut alors confirmer que les deux indicateurs auxquels les banques centrales réagissent le plus sont la croissance et l'inflation.

Quelle année 2008 pour le dollar ?

Peter A. Rosenstreich, Chief Market Analyst, A C M

© Le Temps - Lundi 7 janvier 2008.

Le déclin rapide du dollar en 2007 a suscité des interrogations dans le monde entier, des politiciens aux touristes, quant à savoir s'il se stabilisera un jour. Après un décembre volatil, la question est d'une actualité brûlante. Qu'arrivera-t-il au taux de change euro-dollar en 2008?

Au vu des risques élevés qui pèsent clairement sur le billet vert, il est difficile de projeter d'autre évolution qu'une poursuite de la dépréciation. Globalement, on assiste à une rapide appréciation du prix des matières premières (métaux précieux et pétrole), à une réduction des différentiels de taux d'intérêt et à une diversification des fonds souverains. Aux Etats-Unis, le déficit massif du compte courant et les indicateurs économiques (production, logements, confiance des consommateurs) sont démoralisants. De quoi largement alimenter le pessimisme des baissiers sur le dollar.

Toutefois, si l'on fait abstraction de ces facteurs externes, il reste qu'historiquement les taux d'intérêt sont les véritables déterminants des taux de changes. En 2007, la Fed a abaissé son taux directeur de 100 points de base (bp = basis point), et la BCE a relevé le sien de 50 bp. Le taux euro-dollar n'a fait que refléter ce différentiel en atteignant son sommet historique en 2007. En 2008, ce facteur du différentiel de taux continuera de déterminer le taux spot euro-dollar. Nous attendons trois gros mouvements cette année sur l'euro-dollar, au gré des ajustements du marché des changes aux évolutions des attentes de taux d'intérêt.

Court terme: test des 1,52

Le taux euro-dollar devrait contredire sa tendance saisonnière historique en s'envolant à 1,52 dollar. En effet, la détérioration des fondamentaux aux Etats-Unis fournit de nombreux signaux baissiers pour le billet vert. L'indice manufacturier ISM est inférieur à 50, indiquant une contraction. En parallèle, la faiblesse du marché du travail suggère une pression sur le consommateur, moteur de la croissance américaine. En outre, il ne faut pas oublier les craintes liées aux conditions de crédit. Les minutes de la Fed pour le mois de décembre laissent clairement filtrer une volonté de la Fed de mener une politique monétaire aussi accommodante que nécessaire, illustrant combien la Fed est consciente des risques. Nous prévoyons que Ben Bernanke restera sur la défensive, réduisant ses taux de 75 bp à 3,50% lors des trois prochaines réunions. Pendant ce temps, la BCE maintiendra son biais haussier et sa politique monétaire actuelle en réponse à un taux d'inflation inconfortablement élevé et à une activité économique résiliente.

Moyen terme: rebond du dollar

Le mouvement clé de l'année s'observera sur le moyen terme, alors que les différentiels de taux se réduisent entre les Etats-Unis et la zone euro. La croissance américaine devrait ralentir autour de 1% au 4e trimestre 2007 et de 1,2% au 1er trimestre 2008, avant de retrouver le chemin de la hausse. La récession pourra être évitée de justesse. L'économie américaine commencera à mi-année à bénéficier des baisses de taux agressives de la Fed, de la croissance globale et de la faiblesse du dollar.

Résultat: les indicateurs économiques américains commenceront à se ressaisir. L'Europe, elle, réservera des déceptions. Officiellement, la BCE est optimiste pour 2008, anticipant une robuste croissance pour la zone, découplée de la stagnation américaine et soutenue par les marchés émergents. Mais nous attendons des surprises négatives pour la zone euro à moyen terme, la théorie du découplage ne délivrant pas toutes ses promesses. Une croissance molle du PIB de la zone euro pourrait s'installer aux 2e et 3e trimestres, avec des progressions du PIB de 1,8% et 1,6% respectivement. Les indicateurs avancés affichent déjà des signes de faiblesse, qui forceront la BCE à détendre sa politique monétaire plus tôt qu'anticipé, vers la fin du 2e trimestre. Tandis que l'inflation reste élevée mais sous contrôle, la BCE se préoccupera de la croissance. Elle devrait abaisser ses taux de 50 bp deux fois en 2008, à 3,50%.

De sorte que, pendant que la Fed ira graduellement vers la fin de sa politique accommodante, la BCE commencera à abaisser ses taux. Ce rééquilibrage du différentiel de taux soutiendra le dollar, faisant retomber l'euro-dollar à 1,367, selon nos prévisions.

Long terme: ascension de l'euro.

Le long terme réserve un retour de l'euro en territoire clairement haussier et une poursuite de la faiblesse du dollar telle que nous la connaissons depuis 2002.

Nous conclurons avec une note technique. L'analyse récente des supports et résistances, couplée à une vague 4 (l'euro-dollar a corrigé d'un parfait 38,2% avant de rebondir), signale un objectif euro-dollar à 1,52. A la baisse, 1,367 fournit le niveau clé en cas de correction, où convergent le support principal depuis décembre 2004 et le fond du canal de la dernière tendance haussière.

Questions

1. Quels sont, d’après cet article, les principaux déterminants du taux de change euro-dollar à court terme, à moyen terme et à long terme. Correspondent-ils, dans chaque cas, aux enseignements de l’analyse économique ?
2. En utilisant le modèle de détermination des taux de change par la parité des taux d’intérêt non couverte et en reprenant le scénario envisagé dans l’article, expliquez la prévision faite pour 2008 à l’aide d’un graphique.

Eléments de réponse Question 1

A court terme, l’article repose ses prévisions sur l'indice manufacturier ISM, le marché du travail, les conditions de crédit et la politique monétaire de la Fed et de la BCE. L’indice ISM est noté en pourcentage et publié par l'Institute for Supply Management chaque début de mois. Il reflète l'état de santé du secteur manufacturier américain. Une valeur supérieure à 50 points indique une expansion du secteur. Une valeur inférieure à 50 points indique une contraction du secteur. Mais le secteur manufacturier n’a pas un impact majeur dans l’évolution de la monnaie américaine. Même si il reflète une tendance de la solidité de l’économie américaine, tout comme le marché du travail, cela ne constitue que des raisons implicites ou secondaires de la faiblesse du dollar américain. De plus, les conditions de crédit sont intimement liées à la politique monétaire.

A moyen terme, l'article fait référence à la croissance et à la politique monétaire de la Zone euro et des USA. Ces deux paramètres sont liés par la règle quasi similaire dans sa forme que suivent les deux grandes banques centrales respectives de ces pays. Ce lien, cette règle de réaction (règle de Taylor), permet d'anticiper qu'une hausse de la croissance, toutes choses égale par ailleurs, a de forte probabilité d'entrainer une hausse des taux directeurs. De même pour l'inflation. Donc lorsque l'article fait référence à la politique monétaire et au différentiel de taux d'intérêt, l'auteur fait appel à la parité non couverte de taux d'intérêt.

A long terme, l'argument historique ne peut pas constituer une justification théorique. Les performances passées ne préjugent pas des performances à venir. Laissons l'analyse technique et autres voyant prévoir l'avenir avec des courbes ou des boules de cristal. L'explication de long terme ne cadre donc pas du tout avec l'analyse économique.

Eléments de réponse Question 2

$$\frac{E_t\left(S_{t+1}\right)-S_t}{S_t}=\frac{i-i^*}{1+i^*}$$

On reprend la formule de la parité des taux d'intérêt non couverte ci-dessus. On regarde la partie gauche de l'expression comme un pourcentage d'évolution du taux de change au comptant. L'écart de taux d'intérêt entre les deux pays fera que ce pourcentage augmentera ou baissera.

A court terme, l'article prévoit que Ben Bernanke restera sur la défensive, réduisant ses taux de 75 bp à 3,50% lors des trois prochaines réunions. Pendant ce temps, la BCE maintiendra son biais haussier et sa politique monétaire actuelle en réponse à un taux d'inflation inconfortablement élevé et à une activité économique résiliente.

Le taux de change €/$ baissera car $\frac{i-i^*}{1+i^*}$ sera de plus en plus négatif.

A moyen terme, les indicateurs économiques américains commenceront à se ressaisir. L'Europe, elle, réservera des déceptions.

Le taux de change €/$ se ressaisira car $\frac{i-i^*}{1+i^*}$ sera de moins en moins négatif voire positif.

A long terme, l'explication ne convient pas.

Lire à titre facultatif l'article en fin de ce document: « Expectations and Exchange Rate Dynamics » de Rudiger Dornbusch.

Compléments des travaux dirigés

Opposition Dornbusch/Friedman

Dornbusch introduit les anticipations rationnelles et le surajustement en prétextant que l'ajustement des prix est progressif (rigide) tandis que les monétaristes (= Milton) prétextent qu'il ne l'est pas et que les anticipations ne sont pas forcement rationnelles (adaptatives).

Balassa Samuelson

L'effet «Balassa-Samuelson» désigne le mécanisme par lequel une appréciation du taux de change réel se produit au cours du processus de rattrapage, en raison de gains de productivité relatifs plus rapides dans le secteur des biens échangeables.

Il s'agit donc d'une distorsion dans la parité de pouvoir d'achat (PPA) due aux différences internationales de productivité relatives entre les secteurs des biens échangeables (qui correspondent grosso modo à l'industrie manufacturière et l'agriculture) et non échangeables (approximativement, les services). Cette distorsion peut s'apprécier en niveau ou en évolution. L'effet Balassa en niveau prévoit que les pays ayant une productivité relativement moins forte dans les biens échangeables que dans les biens non échangeables — comme c'est le cas des pays émergents ou en développement — ont des niveaux de prix moins élevés que les autres pays. Transposé en évolution, l'effet Balassa désigne l'appréciation tendancielle du taux de change réel des pays au cours de leur processus de rattrapage économique, sous l'effet des gains de productivité relatifs dans le secteur des biens échangeables.

En effet, au cours du processus de développement, la productivité a tendance à augmenter plus vite dans le secteur des biens échangeables que dans les services. Les prix des biens échangeables étant fixés par la concurrence internationale, une augmentation de la productivité dans ce secteur y entraîne une hausse des salaires, qui n'est pas préjudiciable à la compétitivité. Cette augmentation de salaires étant diffusée à l'ensemble de l'économie, il en résulte une montée des prix relatifs dans
le secteur des biens non échangeables, où la productivité n'a pas augmenté parallèlement. L'indice des prix étant une moyenne entre les deux secteurs, il y a augmentation des prix des biens nationaux par rapport à ceux de l'étranger. Ceci traduit, par définition, une appréciation du taux de change réel.

Le surajustement du taux de change

Une évaluation quantitative en équilibre général

Jean-Olivier Hairault*
Lise Patureau**
Thepthida Sopraseuth***

D'après Dornbusch [1976], la forte volatilité du taux de change nominal observée depuis la chute du système de Bretton Woods proviendrait d'une sur-réaction du taux de change aux politiques monétaires. Cet article évalue quantitativement la pertinence empirique de cette intuition dans le cadre de référence de la Nouvelle macroéconomie internationale. Plus précisément, nous proposons un modèle international d'équilibre général intertemporel caractérisé par des frictions sur le marché des fonds prêtables. À la suite d'une expansion monétaire, le modèle engendre un effet liquidité persistant associé à un surajustement du taux de change nominal. L'ampleur de ce dernier permet effectivement de mieux comprendre la forte variabilité du taux de change nominal.

THE NOMINAL EXCHANGE RATE OVERSHOOTING: A QUANTITATIVE ASSESSMENT

In the spirit of Dornbusch [1976], the overshooting of the nominal exchange rate following monetary innovations accounts for the huge observed volatilities of nominal exchange rates since the collapse of the Bretton Woods system. This paper quantitatively assesses this proposal in the New Open Economy Macroeconomics framework. We thus develop an international intertemporal general equilibrium model including frictions on the credit side of the economy. Following a monetary expansion the model generates a persistent liquidity effect associated with a nominal exchange rate overshooting. The magnitude of the overshooting is shown to help understanding the huge variability of nominal exchange rates.

Classification *JEL* : F31, F41

INTRODUCTION

Depuis la chute du système de Bretton Woods, les pays industrialisés ont vu la volatilité de leur taux de change nominal s'accroître sans que de tels chan-

* EUREQua, Université Paris I, Maison des Sciences économiques, 106-112 boulevard de l'Hôpital, 75647 Paris Cedex 13. E-mail : joh@univ-paris1.fr
** EUREQua, Université Paris I. E-mail : patureau@univ-paris1.fr
*** EUREQua, Université de Paris I. E-mail : tsoprase@univ-paris1.fr

gements apparaissent dans la distribution des fondamentaux macroéconomiques, aux premiers rangs desquels les fondamentaux monétaires. Le tableau 1 met ainsi en évidence la déconnexion entre les mouvements du taux de change nominal (e) et le comportement du facteur de croissance monétaire (g). La composante cyclique des ces séries trimestrielles (1973:1 et 2000:1) est identifiée au moyen du filtre de Hodrick et Prescott [1997]. Les fluctuations du taux de change nominal sont environ dix fois plus volatiles que celles des chocs nominaux.

Tableau 1. *Volatilité du taux de change nominal : les faits stylisés*

	σe %	σg %	$\frac{\sigma e}{\sigma g}$
Canada	2,88	0,82	3,51
France	9,07	0,75	12,05
Allemagne	8,40	0,90	9,35
Italie	9,05	0,97	9,32
Japon	9,05	0,80	11,35
Royaume-Uni	7,37	0,59	12,41
Médiane	8,73	0,81	10,35

Cette volatilité excessive des taux de change constitue une énigme que de nombreux travaux théoriques tentent de résoudre. Une explication à ce comportement est ainsi avancée par Dornbusch [1976]. Dans son article fondateur, Dornbusch démontre qu'une impulsion monétaire peut être à l'origine de mouvements amplifiés du taux de change nominal en générant une sur-réaction de ce dernier. Une hausse de la masse monétaire implique une baisse du taux d'intérêt pour équilibrer le marché de la monnaie. Dans un contexte de petite économie ouverte, le différentiel de rendement entre taux d'intérêt domestique et étranger est alors négatif. Étant donné la parité des taux d'intérêt non couverte, cet écart de taux doit alors être compensé par une anticipation d'appréciation de la monnaie domestique : le taux de change nominal doit alors immédiatement se déprécier au-delà de sa nouvelle valeur de long terme.

La dynamique de sur-réaction du taux de change à la suite d'une impulsion monétaire peut-elle expliquer une part substantielle de l'excès de volatilité résumé par le tableau 1 ? Nous abordons cette question dans le cadre de la Nouvelle macroéconomie internationale. Depuis l'article fondateur de Obstfeld et Rogoff [1995], le paradigme de la Nouvelle macroéconomie internationale propose des réponses aux différentes énigmes empiriques internationales en intégrant des imperfections de marché au sein de modèles d'équilibre général intertemporel avec fondements microéconomiques. Cet article s'inscrit dans cette littérature. Nous évaluons donc en termes quantitatifs la proposition de Dornbusch [1976] dans le cadre d'un modèle d'équilibre général dynamique dont les fondements microéconomiques sont explicités. Un choc monétaire domestique positif doit générer un fléchissement durable du taux d'intérêt nominal (effet liquidité). Ceci nous conduit à modéliser l'hypothèse de participation limitée des ménages au marché du crédit, dans la lignée des travaux de Christiano [1991] et de Fuerst [1992]. À l'instar de Dornbusch [1976], nous introduisons une rigidité sur le marché où se détermine le taux d'intérêt domestique. Une politique monétaire expansionniste domestique entraîne alors un différen-

tiel de taux d'intérêt négatif. Comme la parité des taux d'intérêt non couverte implique l'égalité entre différentiel de rendement et variation anticipée du taux de change nominal, ce différentiel de taux négatif doit alors être compensé par une anticipation d'appréciation de la monnaie domestique. On retrouve donc bien le phénomène de surajustement au cœur du modèle de Dornbusch. Nous montrons alors que l'ampleur du surajustement explique la capacité du modèle à rendre compte d'une part substantielle de la volatilité observée des taux de change nominaux. Après avoir présenté le modèle, nous analysons sa dynamique ainsi que ses prédictions quantitatives.

UN MODÈLE DE PARTICIPATION LIMITÉE EN ÉCONOMIE OUVERTE

La structure du modèle

L'économie est composée de quatre types d'agents : le ménage, la firme, l'intermédiaire financier et la Banque centrale. Le marché du bien est parfaitement concurrentiel. La parité des pouvoirs d'achat est vérifiée de sorte que le taux de change réel est constant. Chaque période se déroule de la manière suivante :

- La Banque centrale injecte des liquidités sur le marché des fonds prêtables.
- Le marché du crédit s'ouvre. La firme emprunte auprès de la banque le montant de son investissement.
- Les transactions sur le marché du bien sont ensuite effectuées. La firme vend sa production au ménage.
- Le ménage procède aux modifications de son portefeuille de titres étrangers. L'emprunt de la firme est remboursé à l'intermédiaire financier. Le ménage reçoit son salaire ainsi que le fruit de son épargne bancaire. En tant qu'actionnaire, le ménage perçoit les dividendes de l'intermédiaire financier et de la firme.
- À la fin de la période, le ménage décide du montant de son dépôt bancaire ainsi que des encaisses monétaires destinées à financer sa consommation de la période suivante.

Le ménage

Le ménage subit la contrainte d'encaisses préalables suivante :

$$P_t C_t \leq M_t^c \tag{1}$$

Le ménage choisit M_t^c à la fin de la période $t - 1$ afin de financer sa consommation de la période t. Le prix du bien est noté P_t . L'utilité intertemporelle du consommateur s'écrit :

$$U_0 = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \; [\log C_t + \gamma \log \; (1 - H_t - \Omega_t)] \tag{2}$$

Revue économique — vol. 53, N° 3, mai 2002, p. 689-697.

où H_t désigne les heures travaillées, sachant que la durée de la période est normalisée à l'unité. À l'instar de Christiano et Eichenbaum [1992] et King et Watson [1996], Ω_t représente le coût associé à la modification des encaisses monétaires, imputé en termes de loisir. En cas d'occurrence d'un choc monétaire non anticipé, le ménage doit modifier ses plans de détention de monnaie, ce qui représente un coût modélisé par $\Omega(\,.\,)$. Nous supposons que ces coûts d'ajustement prennent la forme quadratique suivante :

$$\Omega_t = \frac{\xi}{2}\left(\frac{M_{t+1}^c}{M_t^c} - \bar{g}\right)^2 \tag{3}$$

Le taux de croissance des encaisses monétaires à l'état stationnaire est noté $\bar{g}$.

Les marchés financiers sont incomplets. À chaque période, le ménage achète une quantité B_{t+1} de titres étrangers libellés en monnaie étrangère, dont le rendement certain et exogène s'élève à $(1 + i^*)$. Le ménage choisit en outre sa consommation C_t, le montant d'encaisses monétaires M_{t+1}^c ainsi que son dépôt bancaire M_{t+1}^b pour la période suivante. Le ménage perçoit le fruit de son travail, de son épargne bancaire rémunérée au taux certain R_t, le rendement $(1 + i^*)$ associé à son épargne financière et les profits de la firme et de la banque. Sa contrainte budgétaire du ménage s'écrit donc :

$$\begin{aligned} & M_{t+1}^c + M_{t+1}^b + e_t B_{t+1} + P_t C_t \\ & \quad \leq M_t^c + P_t w_t (1 - L_t - \Omega_t) + (1 + R_t) M_t^b \\ & \quad + e_t (1 + i^*) B_t + D_t^f + D_t^b \end{aligned} \tag{4}$$

où e_t désigne le taux de change nominal et w_t le salaire réel.

L'entreprise

La technologie de production s'écrit comme une fonction Cobb-Douglas :

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} \tag{5}$$

où $\alpha \in [0, 1]$ et K_t désigne le stock de capital de l'économie. L'objectif de la firme est de maximiser le flux intertemporel de ses dividendes :

$$V(K_t) = \max_{\{H_t, K_{t+1}\}} \left\{ D_t^f + \beta E_t \left[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} V(K_{t+1}) \right] \right\} \tag{6}$$

$$\text{s.c. } I_t = K_{t+1} - (1 - \delta) K_t \tag{7}$$

où

$$D_t^f = P_t Y_t - P_t w_t H_t - P_t (1 + R_t) I_t$$

L'équation (7) définit l'investissement net de la dépréciation du capital. Le marché du crédit s'ouvrant avant le marché du bien, la firme ne peut utiliser le

produit de ses ventes pour financer son investissement. L'emprunt, I_t, augmenté des intérêt, $R_t I_t$, doit être remboursé à la fin de la période. À l'instar de Christiano et Eichenbaum [1992], le taux d'actualisation des dividendes futurs dépend de l'évolution de l'utilité marginale de l'actionnaire, c'est-à-dire le ménage.

La Banque centrale et l'intermédiaire financier

À chaque période, la Banque centrale injecte une quantité de monnaie X_t sur le marché des fonds prêtables. Le stock de monnaie évalue donc de la manière suivante :

$$M_{t+1} = M_t + X_t \tag{8}$$

où l'injection monétaire est définie comme $X_t = (g_t - 1) M_t$. Le facteur de croissance de la masse monétaire, défini comme $M_{t+1} = g_t M_t$, obéit à un processus autorégressif exogène :

$$\log g_{t+1} = (1 - \rho_g) \log \bar{g} + \rho_g \log g_t + \varepsilon_{gt+1} \tag{9}$$

où ε_{gt+1} désigne un bruit blanc.

L'intermédiaire financier recueille les dépôts des ménages rémunérés au taux R_t et reçoit l'injection monétaire X_t de la Banque centrale. L'ensemble de ces ressources sont prêtées à la firme. L'équilibre actif-passif de l'intermédiaire financier se traduit par :

$$P_t I_t = M_t^b + X_t \tag{10}$$

À la fin de la période, les dividendes versés à l'actionnaire (le ménage) s'écrivent :

$$D_t^b = (1 + R_t) P_t I_t - (1 + R_t) M_t^b \tag{11}$$

La détention de titres étrangers du ménage évolue de la manière suivante :

$$e_t B_{t+1} - e_t (1 + i^*) B_t = P_t (Y_t - (C_t + I_t)) \tag{12}$$

Cette équation découle de la contrainte budgétaire (4) et de l'équilibre sur l'ensemble des marchés.

Étalonnage

Le modèle est étalonné sur une fréquence trimestrielle. L'étalonnage des paramètres $\{\alpha, \beta, \delta, H\}$ ne s'écarte pas de celui retenu dans la littérature. Le ratio B/PY représente le ratio de dette de long terme. Il représente le taux d'inflation moyen des pays du G7 sur la période 1960:1-1997:4. Les taux d'intérêt domestique et étranger stationnaires sont déterminés à partir du taux d'escompte β et du taux d'inflation de long terme : $R = i^* = 2{,}63$ % par trimestre. Le choix des caractéristiques de l'impulsion monétaire repose sur l'estimation de l'équation (9) pour tous les pays du G7, à l'exception des États-Unis qui ne peuvent être considérés comme une petite économie. Dans la suite de cet

article, la persistance et la volatilité de l'impulsion nominale correspondent aux valeurs médianes obtenues sur l'ensemble des estimations.

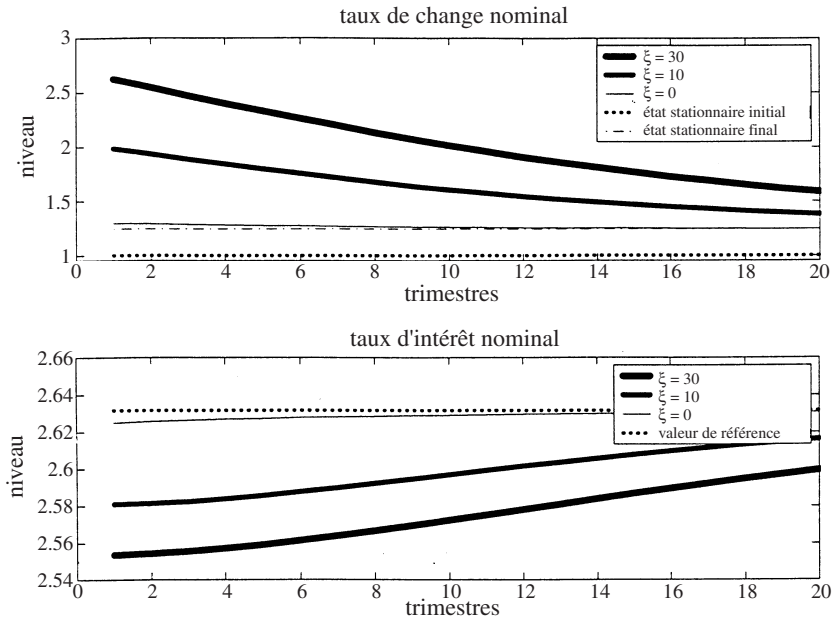
Tableau 2. *Étalonnage des paramètres*

α	β	δ	H	$\frac{B}{PY}$	Π	i^*	ρ_g	$\sigma_{\varepsilon g}$
0,36	0,988	0,025	0,2	0,05	1,014	2,63 %	0,19	0,0078

EFFET LIQUIDITÉ ET SURAJUSTEMENT DU TAUX DE CHANGE NOMINAL

Dans cette section, nous présentons le comportement dynamique du modèle à la suite d'une impulsion monétaire. Sur le graphique 1 sont reportées les réponses du taux de change nominal et du taux d'intérêt pour des valeurs croissantes du paramètre de coût d'ajustement sur les encaisses monétaires (ξ).

Figure 1. *Choc monétaire, effet liquidité et surajustement du taux de change nominal*



À la suite d'une injection monétaire, le modèle engendre un effet liquidité persistant. Conformément aux études économétriques (Christiano, Eichenbaum et Evans [1996], Christiano, Eichenbaum et Evans [1997], Beaudry et Saito [1998]), l'expansion de la masse monétaire induit un différentiel de taux d'intérêt durablement négatif.

Le fléchissement continu du taux d'intérêt est associé à un surajustement du taux de change nominal. Ce dernier se déprécie instantanément au-delà de sa

nouvelle valeur d'état stationnaire. Comme dans Dornbusch [1976], l'apparition du surajustement découle de la trajectoire du taux d'intérêt nominal. En effet, la parfaite mobilité des capitaux implique que la parité des taux d'intérêt est vérifiée :

$$\frac{R}{1+R} E_t \hat{R}_{t+1} - \frac{i^*}{1+i^*} E_t \hat{i}^* = E_t \hat{e}_{t+1} - \hat{e}_t \tag{13}$$

où toutes les variables sont exprimées en écart relatif par rapport à leur état stationnaire. L'équation (13) montre que l'évolution anticipée du taux de change reflète le différentiel durablement négatif des taux d'intérêt. Suite à l'augmentation de la masse monétaire domestique, l'effet liquidité persistant implique un différentiel de rendement favorable au reste du monde $\left(\frac{R}{1+R} E_t \hat{R}_{t+1} - \frac{i^*}{1+i^*} E_t \hat{i}^* < 0 \right)$. La parité des taux d'intérêt non couverte (équation (13)) implique alors que la dépréciation instantanée du taux de change est suivie d'une *appréciation anticipée* $(E_t \hat{e}_{t+1} - \hat{e}_t < 0)$. Comme les anticipations sont rationnelles, le taux de change nominal doit donc instantanément se déprécier au-delà de sa nouvelle valeur de long terme pour s'apprécier ensuite. Ces évolutions sont observées quelle que soit la valeur du coût d'ajustement associé à la modification des encaisses monétaires. À l'instar de Dornbusch [1976], le surajustement est étroitement lié aux anticipations de change.

Le coût d'ajustement règle l'ampleur de l'effet liquidité et donc celui du surajustement. Des coûts plus élevés engendrent un différentiel de taux d'intérêt plus négatif et donc une accentuation de la sur-réaction du taux de change nominal[1]. Les ajustements sur le marché du crédit expliquent ce phénomène. À la suite de l'expansion monétaire, le ménage désire réduire ses dépôts bancaires dont le rendement est érodé par l'inflation. La baisse du dépôt du ménage correspond à une contraction de l'offre de crédit, ce qui engendre une pression à la hausse du taux d'intérêt. Ce mouvement tend à réduire l'effet liquidité et donc le surajustement. La présence de coûts d'ajustement incite le ménage à limiter les modifications de ses choix d'encaisses et donc de dépôts bancaires. En l'absence d'une contraction des dépôts, le marché du crédit s'avère plus liquide, plus longtemps. L'ampleur et la durée de l'effet liquidité s'accentuent. Le taux de change nominal répond plus fortement à l'impulsion monétaire.

SURAJUSTEMENT ET VOLATILITÉ DU TAUX DE CHANGE NOMINAL

Dans cette section, nous évaluons dans quelle mesure la volatilité du taux de change nominal peut être expliquée par le surajustement. Les statistiques repor-

1. Les valeurs du paramètre ξ qui sous-tendent ces résultats traduisent de faibles coûts d'ajustement sur les encaisses. En effet, à partir des estimations de Juster et Stafford [1991] sur le partage du temps entre travail et loisir, nous pouvons estimer le coût de modification des encaisses en terme de temps. Ainsi quand $\xi = 10$, augmenter de 1 % le ratio M^c_{t+1}/M^c_t au-delà de sa valeur stationnaire représente un coût de 4 minutes par semaine. Quand $\xi = 30$, cela représente environ 13 minutes par semaine. Nous considérons donc de faibles coûts d'ajustement.

tées dans le tableau 3 sont les moyennes obtenues après 500 simulations du modèle. Les séries obtenues sont filtrées à l'aide de la méthode de Hodrick et Prescott [1997].

Tableau 3. *Volatilité du taux de change nominal*

	σ_e %	σ_e / σ_g
$\xi = 0$	1,21	1,52
$\xi = 10$	1,78	2,24
$\xi = 30$	2,44	3,10
Données	8,73	10,35

Le modèle explique une part non négligeable de la volatilité du taux de change nominal. Pour $\xi = 30$, le taux de change nominal est trois fois plus variable que ses fondamentaux monétaires. Certes, les volatilités théoriques absolue et relative du taux de change restent inférieures aux estimations empiriques. Puisque nous ne considérons que des chocs monétaires, il serait illusoire d'avoir pour ambition d'expliquer toute la volatilité du taux de change nominal. Rappelons que, dans le tableau 1, les volatilités des taux de change nominaux sont inconditionnelles, alors que le modèle n'intègre qu'une seule impulsion d'origine monétaire.

Néanmoins, l'objectif étant ici d'expliquer la volatilité du taux de change par la dynamique de surajustement, l'introduction de la participation limitée en présence de coûts d'ajustement contribue à améliorer notre compréhension des mouvements du taux de change. Les résultats du tableau 3 confirment bien le rôle significatif du surajustement dans l'excès de volatilité du taux de change.

Une analyse de sensibilité par rapport au coefficient autorégressif du facteur de croissance monétaire ρ_g est effectuée afin de confirmer la robustesse de nos résultats. Ces derniers demeurent valides pour des valeurs plus élevées (empiriquement pertinentes) de ce paramètre. De plus, nous contrôlons que la volatilité du taux de change nominal n'est pas induite par une volatilité excessive du taux d'intérêt. En effet, la variabilité théorique de R_t demeure inférieure à celle estimée dans les données[1]. Enfin, nous vérifions que la dynamique du produit induite par le modèle est cohérente avec les fonctions de réponse mises en évidence par les études économétriques (Christiano et al. [1996], Schalgenhauf et Wrase [1995]).

CONCLUSION

Le comportement extrêmement volatil des taux de change nominaux depuis l'échec du système de Bretton-Woods est un fait stylisé bien connu qui a suscité de nombreuses recherches théoriques. L'article fondateur de Dornbusch [1976] met en avant le rôle de la politique monétaire dans les fluctuations du taux de change nominal. À la suite d'une expansion de l'offre de monnaie, le taux de

1. Pour $\xi = 30$ en effet, la volatilité théorique de R_t est égale à 0,08 % alors qu'elle vaut 0,40 % pour la médiane des pays du G7 hormis les États-Unis.

change nominal surajuste et cette surréaction peut expliquer la forte volatilité du taux de change. Nos résultats démontrent de façon quantitative la pertinence de cette proposition. Dans un modèle d'équilibre général dynamique intégrant des rigidités sur le marché du crédit, un choc monétaire positif induit une surréaction du taux de change nominal, dont l'ampleur est liée au degré de rigidité sur le marché des fonds prêtables. Pour un faible degré de rigidité, la dynamique de surajustement induite par la politique monétaire permet de rendre compte d'une part importante de la volatilité du taux de change nominal.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BEAUDRY P., SAITO M. [1998], « Estimating the Effects of Monetary Shocks : An Evaluation of Different Approaches », *Journal of Monetary Economics*, 42 (2), p. 241-260.

CHRISTIANO L.J. [1991], « Modelling the Liquidity Effect of a Money Shock », *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 15.

CHRISTIANO L.J., EICHENBAUM M. [1992], « Liquidity Effects and the Monetary Transmission Mechanism », *NBER Working Paper* 3974.

CHRISTIANO L.J., EICHENBAUM M., EVANS C.L. [1996], « The Effects of Monetary Policy Shocks : Some Evidence from the Flow of Funds », *Review of Economic Statistics*, 78 (1), p. 16-38.

CHRISTIANO L.J., EICHENEAUM M., EVANS C.L. [1997], « Sticky Price and Limited Participation Models of Money : A Comparison », *European Economic Review*, 41, p. 1201-1249.

DORNBUSCH R. [1976], « Expectations and Exchange Rate Dynamics », *Journal of Political Economy*, 84, p. 1161-1176.

FUERST T.S. [1992], « Liquidity, Loanable Funds, and Real Activity », *Journal of Monetary Economics*, 26, p. 3-24.

HODRICK R.J., PRESCOTT E. [1997], « Post War US Business Cycles : An Empirical Investigation », *Journal of Money, Credit and Banking*, 29, p. 1-16.

JUSTER F.T., STAFFORD F.P. [1991], « The Allocation of Time : Empirical Findings, Behavorial Models and problems of Measurement », *Journal of Economic Literature*, 29, p. 471-522.

KING R.G., WATSON M.W. [1996], « Money, Prices, Interest Rates and the Business Cycle », *Review of Economics and Statistics*, p. 35-53.

OBSTFELD M., ROGOFF K.[1995], « Exchange Rate Dynamics Redux », *Journal of Political Economy*, 103 (3), p. 624-660.

SCHLAGENHAUF D.E., WRASE J.M. [1995], « Liquidity and Real Activity in a Simple Open-economy Model », *Journal of Monetary Economics*, 35 (3), p. 431-461.

Pourquoi les taux de change du G-3 sont-ils si instables?

Kenneth S. Rogoff

Le mystère de l'instabilité des trois principales monnaies mondiales reste entier, en dépit des intuitions remarquables de Dornbusch sur ce point.

Kenneth S. Rogoff est Conseiller économique et Directeur du Département des études du FMI.

J'AI EU la chance, en novembre dernier, de commémorer le vingt-cinquième anniversaire du fameux modèle de «surajustement» des taux de change de Rudiger Dornbusch, lors de la deuxième conférence annuelle du FMI sur la recherche. L'étude, publiée en 1976, est devenue immédiatement un classique, car elle semblait apporter un certain ordre dans le chaos des taux de change flexibles qui succédait tout juste à la sérénité des parités fixes du système de «Bretton Woods».

Pour Dornbusch, la volatilité excessive des taux de change était le résultat inévitable du désordre monétaire qui avait sonné le glas des parités fixes. Si les politiques monétaires sont imprévisibles, en effet, il en ira de même des écarts d'inflation. Les taux de change doivent donc être volatils puisque, sur le très long terme, il doit exister un lien étroit entre les écarts d'inflation et les taux de change. (C'est, du moins, ce que nous avons tous cru depuis que l'économiste suédois Gustav Cassel a proposé sa théorie de la «parité de pouvoir d'achat» — les taux de change s'ajustent pour refléter les écarts entre les niveaux des prix à la consommation — pour redéfinir les parités après l'effondrement du système de change durant la première guerre mondiale.)

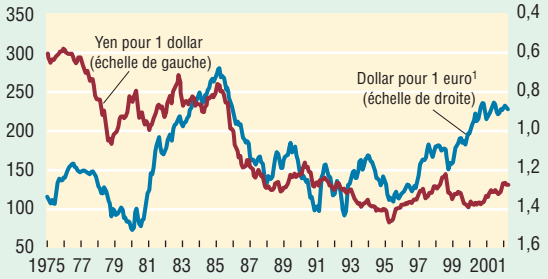
Si Dornbusch s'était borné à montrer que la politique monétaire avait perdu le nord dans les années 70, sa thèse aurait été jugée intelligente mais pas forcément brillante. Le trait de génie est venu du «surajustement». Dans la logique désormais fameuse de Dornbusch, la volatilité de la politique monétaire n'est pas seulement reflétée, mais amplifiée par celle du taux de change. Son idée maîtresse, c'est que l'atonie des prix et des salaires intérieurs oblige le taux de change à absorber les chocs pour le compte de la politique monétaire. La théorie de Dornbusch, qu'il a «relevée» en y incorporant l'idée stimulante des «anticipations rationnelles» — les agents privés anticipent l'évolution des taux de change à partir d'un examen raisonné des données disponibles —, suggérait qu'une amélioration même modeste de la stabilité monétaire permettrait d'accroître sensiblement la stabilité des changes.

Mais le nouveau système de taux flexibles était encore jeune en 1976; il ne pouvait fournir les données requises pour mettre réellement à l'épreuve ce que l'on nomme souvent, désormais, le modèle Mundell–Flemming–Dornbusch. Nul ne s'en souciait, du reste. La théorie était belle, et l'optique des taux de change flexibles proposée par Dornbusch a consolidé le cadre théorique. N'oublions pas que les économistes sont des gens qui, s'ils voient une chose concrète, se demandent si elle est possible en théorie. Le modèle de Dornbusch a rassuré, en montrant qu'il pouvait y avoir une logique dans les fluctuations apparemment erratiques des monnaies, et peut-être même un remède à l'instabilité. Les étudiants, qui pendant plus d'une décennie avaient boudé le domaine des finances internationales jugé moribond, y sont revenus en masse dès le milieu des années 70. Le cours de Dornbusch au Massachusetts Institute of Technology, difficile et volontiers conflictuel, attirait des étudiants tels que Lawrence Summers, Paul Krugman ou Jeffrey Sachs (c'est sans doute là que ces économistes brillants ont été humiliés en public pour la dernière fois).

C'est le côté «conte de fées» de notre histoire. Mais elle ne s'arrête pas là. Si le modèle de surajustement marque un jalon sur le plan théorique, c'est un échec indiscutable sur le plan empirique, au moins pour ce qui est des taux de change du G-3 (États-Unis, Europe et Japon). Un constat s'impose : la politique monétaire des membres du G-3 est beaucoup plus stable aujourd'hui qu'elle ne l'était au milieu des années 70, après la première crise pétro-

Une volatilité persistante

Bien que la politique monétaire du G-3 soit plus stable aujourd'hui qu'elle ne l'était au milieu des années 70, la volatilité des taux de change n'a diminué que de façon marginale.



Source : FMI.
[1]Euro synthétique avant 1999.

lière. L'inflation a ralenti de façon spectaculaire (trop, même, dans le cas du Japon). L'affermissement de l'indépendance des banques centrales et la nomination, à leur tête, de «conservateurs» soucieux avant tout de juguler l'inflation ont permis d'ancrer les anticipations inflationnistes du secteur privé.

Pourtant, la volatilité des taux de change du G-3 n'a diminué que de façon marginale depuis les années 70 (voir graphique). Où sont passés les fruits escomptés du retour à la stabilité monétaire mondiale? Les travaux effectués pour tester de façon formelle les modèles empiriques des taux de change confirment sans appel l'échec du modèle de surajustement — au moins dans l'explication des fluctuations à court et à moyen terme. Seule consolation, aucune autre théorie ne paraît en mesure d'apporter une réponse satisfaisante, en tout cas pour les monnaies du G-3. Les résultats sont certes bien meilleurs pour les taux de change de bon nombre de petits pays, mais nous y reviendrons une autre fois.

Si la théorie élégante de Dornbusch est erronée, que peut-on dire des taux de change du G-3? Le verre n'est heureusement pas tout à fait vide, même s'il est loin d'être à moitié plein. Sur la longue période, deux ans et plus, il existe sans aucun doute des éléments de prévisibilité des taux de change. Premièrement, même si la théorie de Cassel sur la parité de pouvoir d'achat n'est pas une proposition recevable pour le court terme, on observe — sur le long terme — que le taux de change réel (c'est-à-dire le taux de change nominal ajusté des écarts entre les niveaux des prix relatifs nationaux) tend à revenir à sa valeur historique. Mais l'ajustement est très lent. Toutes les preuves empiriques portent à croire que la parité de pouvoir d'achat n'entre en jeu que si l'on se situe dans un horizon de plusieurs années, et non de plusieurs mois.

Deuxièmement, l'effet Balassa–Samuelson conserve une certaine pertinence. L'analyse qu'ils ont faite des années 60 a conduit ces deux économistes à avancer l'idée que les taux de change réels des pays à croissance rapide augmentent avec le temps, car l'expansion tend à faire monter les prix des biens non échangés. Pendant de longues années, l'effet Balassa–Samuelson a semblé expliquer la tendance à l'appréciation réelle du yen amorcée dans les années 50, et celle du deutsche mark à partir des années 60. L'effet a sans doute joué en sens inverse dans les années 90, étant donné que la croissance des États-Unis a dépassé celle de l'Europe et est devenue nettement supérieure à celle du Japon. Cet effet représenterait même de 4 à 5 % de l'appréciation tendancielle du dollar contre le yen et l'euro (en valeur réelle) depuis cinq ou six ans. Au total, cependant, la parité de pouvoir d'achat et l'effet Balassa–Samuelson n'expliquent qu'une petite part de la volatilité des taux de change à court terme. Comme l'ont confirmé des centaines d'études sur l'instabilité des monnaies du G-3, les fluctuations à court terme des parités entre l'euro, le yen et le dollar continuent, pour l'essentiel, de défier toute tentative d'explication systématique et, *a fortiori,* de prévision.

Fort heureusement, les effets de la volatilité des taux de change du G-3 semblent moins insidieux qu'on pouvait le craindre au moment où Dornbusch a formulé sa thèse. La question n'est toujours pas tranchée, mais il a été très difficile jusqu'ici de montrer de façon systématique que l'instabilité des parités des monnaies du G-3 est aussi préjudiciable que ne le laissaient entendre les premiers opposants aux taux de change flexibles. Cela tient peut-être au fait que les prix intérieurs, y compris des biens importés, semblent résister de façon surprenante aux fluctuations des changes. On s'accorde à estimer qu'aux États-Unis, la répercussion des fluctuations de taux de change sur les prix (après une année) est de 50 % à peine pour les prix de gros, et qu'elle est plus faible encore pour les prix à la consommation. Les estimations pour l'Europe et le Japon sont à peine supérieures. De fait, les études récentes sur les États-Unis laissent penser que cette répercussion se serait encore atténuée ces dernières années pour se situer peut-être autour de 25 %.

Maurice Obstfeld et moi-même avons mis en lumière la «déconnexion» entre les taux de change et l'économie réelle. Ceci pourrait être dû en partie au fait que, même dans notre économie globalisée, le commerce intérieur reste supérieur aux échanges internationaux. En conséquence, même une modification assez minime des soldes extérieurs courants peut entraîner de fortes variations des taux de change d'équilibre. La situation actuelle, où les déséquilibres extérieurs courants se creusent de plus en plus entre les principales régions du monde, se prête donc particulièrement aux amples fluctuations des taux de change, ainsi que nous en discutons dans les *Perspectives de l'économie mondiale* d'avril 2002. Disposerons-nous un jour d'un modèle plus convaincant des taux de change du G-3? Je l'espère! F&D

Bibiographie :

Rudiger Dornbusch, 1976, "Expectations and Exchange Rate Dynamics," Journal of Political Economy, *Vol. 84 (August), p. 1161–76.*

Richard Meese and Kenneth Rogoff, 1983, "Empirical Exchange Rate Models of the 1970s: Do They Fit Out of Sample?" Journal of International Economics, *Vol. 14 (February), p. 3–24;* http://www.economics.harvard.edu/~krogoff//JIE1983.htm

Maurice Obstfeld and Kenneth Rogoff, 2000, "The Six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause?" in NBER Macroeconomics Annual 2000, *ed. by Ben Bernanke and Kenneth Rogoff (Cambridge, Massachusetts: MIT Press);* http://papers.nber.org/papers/W7777; http://www.economics.harvard.edu/~krogoff/ NBER2000.htm

Kenneth Rogoff, "Dornbusch's Overshooting Model After Twenty-Five Years," Mundell-Fleming Lecture at the IMF's Second Annual Research Conference, Nov. 29–30, 2001; IMF Working Paper 02/39 (Washington, 2002); http://www.imf.org/external/pubs/cat/longres.cfm?sk=15653.0

Expectations and Exchange Rate Dynamics

Rudiger Dornbusch

The Journal of Political Economy, Vol. 84, No. 6. (Dec., 1976), pp. 1161-1176.

Stable URL:
http://links.jstor.org/sici?sici=0022-3808%28197612%2984%3A6%3C1161%3AEAERD%3E2.0.CO%3B2-N

The Journal of Political Economy is currently published by The University of Chicago Press.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of JSTOR's Terms and Conditions of Use, available at http://www.jstor.org/about/terms.html. JSTOR's Terms and Conditions of Use provides, in part, that unless you have obtained prior permission, you may not download an entire issue of a journal or multiple copies of articles, and you may use content in the JSTOR archive only for your personal, non-commercial use.

Please contact the publisher regarding any further use of this work. Publisher contact information may be obtained at http://www.jstor.org/journals/ucpress.html.

Each copy of any part of a JSTOR transmission must contain the same copyright notice that appears on the screen or printed page of such transmission.

JSTOR is an independent not-for-profit organization dedicated to and preserving a digital archive of scholarly journals. For more information regarding JSTOR, please contact support@jstor.org.

http://www.jstor.org
Fri Mar 2 17:32:30 2007

Expectations and Exchange Rate Dynamics

Rudiger Dornbusch

Massachusetts Institute of Technology

The paper develops a theory of exchange rate movements under perfect capital mobility, a slow adjustment of goods markets relative to asset markets, and consistent expectations. The perfect foresight path is derived and it is shown that along that path a monetary expansion causes the exchange rate to depreciate. An initial overshooting of exchange rates is shown to derive from the differential adjustment speed of markets. The magnitude and persistence of the overshooting is developed in terms of the structural parameters of the model. To the extent that output responds to a monetary expansion in the short run, this acts as a dampening effect on exchange depreciation and may, in fact, lead to an increase in interest rates.

I. Introduction

The paper develops a simple macroeconomic framework for the study of exchange rate movements. The purpose is to develop a theory that is suggestive of the observed large fluctuations in exchange rates while at the same time establishing that such exchange rate movements are consistent with rational expectations formation. In developing a formal model we draw on the role of asset markets, capital mobility, and expectations that have been emphasized in recent literature.[1] We draw, too, on the fact

I am indebted to Stanley Black, Franco Modigliani, and Edward Tower who provided the stimulus for this paper. In revising various drafts I have had the benefit of many comments. I wish, in particular, to acknowledge the helpful suggestions I have received from Wilfred Ethier, Stanley Fischer, Jacob Frenkel, and the thoughtful remarks of two anonymous referees. Financial support was provided by a grant from the Ford Foundation.

[1] For recent work on flexible exchange rates that shares some of the present emphasis, see Black (1973, 1975), Henderson (1975), Niehans (1975), Dornbusch (1976*a*, 1976*b*), Frenkel (1976), Kouri (1976), and Mussa (1976). The classics remain Fleming (1962) and Mundell (1964, 1968).

[*Journal of Political Economy*, 1976, vol. 84, no. 6]
© 1976 by The University of Chicago. All rights reserved.

of differential adjustment speeds in goods and asset markets. In fact, the dynamic aspects of exchange rate determination in this model arise from the assumption that exchange rates and asset markets adjust fast relative to goods markets.

The adjustment process to a monetary expansion in this framework serves to identify several features that are suggestive of recent currency experience. In the short run, a monetary expansion is shown to induce an immediate depreciation in the exchange rate and accounts therefore for fluctuations in the exchange rate and the terms of trade. Second, during the adjustment process, rising prices may be accompanied by an appreciating exchange rate so that the trend behavior of exchange rates stands potentially in strong contrast with the cyclical behavior of exchange rates and prices. The third aspect of the adjustment process is a direct effect of the exchange rate on domestic inflation. In this context the exchange rate is identified as a critical channel for the transmission of monetary policy to aggregate demand for domestic output.

The effect of monetary policy on interest rates and exchange rates is significantly affected by the behavior of real output. If real output is fixed, a monetary expansion will, in the short run, lower interest rates and cause the exchange rate to overshoot its long-run depreciation. If output, on the contrary, responds to aggregrate demand, the exchange rate and interest rate changes will be dampened. While the exchange rate will still depreciate, it may no longer overshoot, and interest rates may actually rise.

In Part II we develop a formal model in terms of explicit functional forms. That development allows us to derive an analytical solution for the time path of variables and, in Part III, for the expectations that generate the perfect foresight path. In Part IV, the model is used to investigate the effects of a monetary disturbance. While the major part of the analysis is developed for the case of fixed output, an extension to variable output is introduced in Part V.

II. The Model

We will assume a country that is small in the world capital market so that it faces a given interest rate. Capital mobility will ensure the equalization of expected net yields so that the domestic interest rate, less the expected rate of depreciation, will equal the world rate. In the goods market we will assume that the world price of imports is given. Domestic output is an imperfect substitute for imports, and aggregate demand for domestic goods, therefore, will determine their absolute and relative price.

A. Capital Mobility and Expectations

Assets denominated in terms of domestic and foreign currency are assumed to be perfect substitutes given a proper premium to offset anticipated exchange rate changes. Accordingly, if the domestic currency is expected

to depreciate, interest rates on assets denominated in terms of domestic currency will exceed those abroad by the expected rate of depreciation. That relationship is expressed in (1) where r is the domestic interest rate, r^* is the given world rate of interest, and x is the expected rate of depreciation of the domestic currency, or the expected rate of increase of the domestic currency price of foreign exchange:

$$r = r^* + x. \tag{1}$$

Equation (1) is a representation of perfect capital mobility, and it is assumed that incipient capital flows will ensure that (1) holds at all times.

Consider next expectations formation. Here we distinguish between the long-run exchange rate, to which the economy will ultimately converge, and the current exchange rate. Denoting the logarithms of the current and long-run rate by e and $\bar{e}$, respectively, we assume that

$$x = \theta(\bar{e} - e). \tag{2}$$

Equation (2) states that the expected rate of depreciation of the spot rate is proportional to the discrepancy between the long-run rate and the current spot rate. The coefficient of adjustment θ is for the present taken as a parameter. The long-run exchange rate is assumed known, and an expression for it will be developed below. We note further that, while expectations formation according to (2) may appear ad hoc, it will actually be consistent with perfect foresight, as shown in Part III.

B. The Money Market

The domestic interest rate is determined by the condition of equilibrium in the domestic money market. The demand for real money balances is assumed to depend on the domestic interest rate and real income and will, in equilibrium, equal the real money supply. Assuming a conventional demand for money, the log of which is linear in the log of real income and in interest rates, we have[2]

$$-\lambda r + \phi y = m - p, \tag{3}$$

where m, p, and y denote the logs of the nominal quantity of money, the price level, and real income. For the remainder of this part we will take the nominal quantity of money and the level of real income as given.

Combining (1), (2), and (3) will give us a relationship between the spot exchange rate, the price level, and the long-run exchange rate, *given* that the money market clears and net asset yields are equalized:

$$p - m = -\phi y + \lambda r^* + \lambda\theta(\bar{e} - e). \tag{4}$$

[2] Equation (3) is obtained by taking the logarithm of the money market equilibrium condition $M/P = Y^{\phi} \exp(-\lambda r)$.

Equation (4) can be simplified by noting that with a stationary money supply long-run equilibrium will imply equality between interest rates, because current and expected exchange rates are equal. This implies that the long-run equilibrium price level, $\bar{p}$, will equal

$$\bar{p} = m + (\lambda r^* - \phi y). \tag{5}$$

Substituting (5) in (4) gives us a relationship between the exchange rate and the price level:[3]

$$e = \bar{e} - (1/\lambda\theta)(p - \bar{p}). \tag{6}$$

Equation (6) is one of the key equations of the model. For given long-run values of exchange rates and prices, it serves to determine the current spot price of foreign exchange as a function of the current level of prices. Given the level of prices, we have a domestic interest rate and an interest differential. Given the long-run exchange rate, there is a unique level of the spot rate such that the expected appreciation, or depreciation, matches the interest differential. An increase in the price level, because it raises interest rates, gives rise to an incipient capital inflow that will appreciate the spot rate to the point where the anticipated depreciation exactly offsets the increase in domestic interest rates.

C. *The Goods Market*

The demand for domestic output depends on the relative price of domestic goods, $e - p$, interest rates, and real income. The demand function is assumed to have the form

$$\ln D = u + \delta(e - p) + \gamma y - \sigma r, \tag{7}$$

where D denotes the demand for domestic output and where u is a shift parameter.[4] From (7) we note that a decrease in the relative price of domestic goods raises demand, as does an increase in income or a reduction in interest rates. The rate of increase in the price of domestic goods, $\dot{p}$, is described in (8) as proportional to an excess demand measure:

$$\dot{p} = \pi \ln (D/Y) = \pi[u + \delta(e - p) + (\gamma - 1)y - \sigma r]. \tag{8}$$

[3] In (3) we assumed that the appropriate deflator for money balance is the price of domestic output. An alternative is provided by a deflator that is a weighted average of domestic and import prices. In such a formulation the "price level," q, could be written as $q = \alpha p + (1 - \alpha)e$, where α and $(1 - \alpha)$ are the expenditure shares of domestic goods and imports. With such a formulation (6) would be amended to the following equation: $e = \bar{e} - \beta(p - \bar{p})$, where $\beta \equiv \alpha/[\lambda\theta + (1 - \alpha)]$. None of the qualitative results described below would be affected by this extension.

[4] The complete relative price argument in (7) is $(e + p^* - p)$ where p^* is the logarithm of the foreign price level. Setting the foreign price level equal to unity implies that $p^* = 0$.

We note that the long-run equilibrium exchange rate implied by (8) is[5]

$$\bar{e} = \bar{p} + (1/\delta)[\sigma r^* + (1 - \gamma)y - u], \tag{9}$$

where $\bar{p}$ is defined in (5). From (9) it is apparent that the long-run exchange rate depends with the conventional homogeneity properties on monetary variables, but obviously on real variables, too.

The price equation in (8) can be simplified by using the definition of the long-run rate in (9) and the fact that interest differences equal expected depreciation, $r - r^* = \theta(\bar{e} - e)$, to become[6]

$$\dot{p} = -\pi[(\delta + \sigma\theta)/\theta\lambda + \delta](p - \bar{p}) = -v(p - \bar{p}), \tag{10}$$

where

$$v \equiv \pi[(\delta + \sigma\theta)/\theta\lambda + \delta]. \tag{11}$$

The price adjustment equation in (10) can be solved to yield

$$p(t) = \bar{p} + (p_0 - \bar{p}) \exp(-vt), \tag{12}$$

which shows that the price of domestic output will converge to its long-run level at a rate determined by (11). Substitution of (12) in (6) gives the time path of the exchange rate

$$\begin{aligned} e(t) &= \bar{e} - (1/\lambda\theta)(p_0 - \bar{p}) \exp(-vt) \\ &= \bar{e} + (e_0 - \bar{e}) \exp(-vt). \end{aligned} \tag{13}$$

From (13) the exchange rate will likewise converge to its long-run level. The rate will appreciate if prices are initially below their long-run level and, conversely, if prices initially exceed their long-run level.

D. Equilibrium Exchange Rates

The adjustment process of the economy can be described with the help of figure 1. At every point in time the money market clears and expected yields are arbitraged. This implies a relationship between prices and the spot exchange rate shown in (6) and reflected in the QQ schedule in figure 1. The positively sloped schedule $\dot{p} = 0$ shows combinations of price levels and exchange rates for which the goods market and money market are in equilibrium.[7] Points above and to the left of that schedule

[5] Equation (9) is obtained by setting $\dot{p} = 0$ and $r = r^*$ as is appropriate for the long run where markets clear and exchange rates are constant.

[6] In (8) aggregate demand depends on the nominal interest rate. An alternative formulation allows aggregate demand to depend on the real interest rate, $r - \dot{p}$. Such a formulation requires that we substitute $\rho \equiv \pi/(1 - \sigma\pi) > 0$ in place of π in (11) and the equations below. The restriction that $\rho > 0$ is required for stability.

[7] The $\dot{p} = 0$ schedule represents combined goods- and money-market equilibrium. Setting $\dot{p} = 0$ in (8) and substituting for the domestic interest rate from (3) yields the equation of the goods-market equilibrium schedule:

$$p = [\delta\lambda/(\delta\lambda + \sigma)]e + [\sigma/(\delta\lambda + \sigma)]m + [\lambda/(\delta\lambda + \sigma)][u + (1 - \gamma)y - \phi\sigma y/\lambda].$$

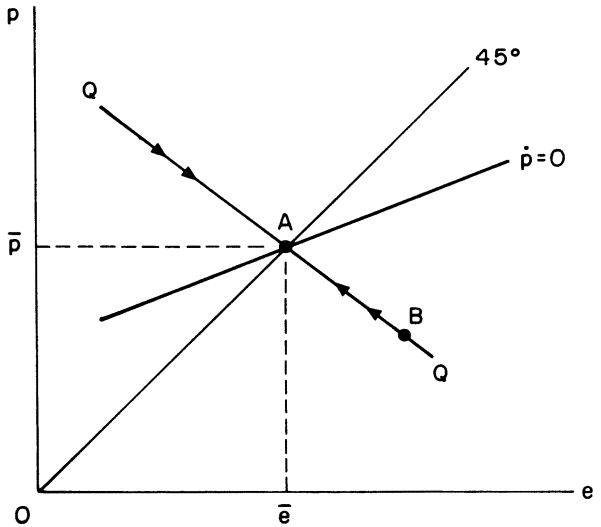


FIG. 1

correspond to an excess supply of goods and falling prices. Conversely, points to the right and below the schedule correspond to an excess demand. The $\dot{p} = 0$ schedule is positively sloped and flatter than a 45° line for the following reason.[8] An increase in the exchange rate creates an excess demand for domestic goods by lowering their relative price. To restore equilibrium, domestic prices will have to increase, though proportionately less, since an increase in domestic prices affects aggregate demand, both via the relative price effect and via higher interest rates.

For any given price level the exchange rate adjusts instantaneously to clear the asset market. Accordingly, we are continuously on the QQ schedule with money-market equilibrium and international arbitrage of net expected yields. Goods-market equilibrium, to the contrary, is only achieved in the long run. Conditions in the goods market, however, are critical in moving the economy to the long-run equilibrium by inducing rising or falling prices. Specifically, an initial position such as point B, with a price level below the long-run level and, correspondingly, an exchange rate in excess of the long-run equilibrium, implies an excess demand for goods because domestic output commands a low relative price and because the interest rate is low. Accordingly, prices will be rising, thereby inducing over time a reduction in excess demand. The path of rising prices is accompanied by an appreciation of the exchange rate. As interest rates rise, as a consequence of declining real balances, the spot

[8] The 45° line in fig. 1 is drawn through the origin on the assumption that, by appropriate choice of units, the prices of both goods are initially equal.

rate will approach the long-run rate. Once the long-run equilibrium at point A is attained, interest rates are equal internationally, the goods market clear, prices are constant, and expected exchange rate changes are zero.

III. Consistent Expectations

So far we have placed no restrictions on the formation of expectations other than the assumption that the expected rate of depreciation, as shown in (2) is proportional to the discrepancy between the long-run and the current exchange rate. From (12) and (13) we note that the rate at which prices and the exchange rate converge to equilibrium is given by v. From (11) it is apparent that the rate of convergence is a function of the expectations coefficient, θ.

Clearly, for the expectations formation process in (2) to correctly predict the actual path of exchange rates it must be true that $\theta = v$. Accordingly, the expectations coefficient, θ, that corresponds to perfect foresight, or, equivalently, that is consistent with the model is given by the solution to the equation

$$\theta = v \equiv \pi[(\delta + \sigma\theta)/\theta\lambda + \delta]. \tag{14}$$

The consistent expectations coefficient, $\tilde{\theta}$, obtained as the solution to (14), is a function of the structural parameters of the economy[9]

$$\tilde{\theta}(\lambda, \delta, \sigma, \pi) = \pi(\sigma/\lambda + \delta)/2 + [\pi^2(\sigma/\lambda + \delta)^2/4 + \pi\delta/\lambda]^{1/2}. \tag{15}$$

Equation (15) gives the rate at which the economy will converge to long-run equilibrium along the perfect foresight path. If expectations are formed according to (2) and (15), exchange rate predictions will actually be borne out.[10] The characteristics of the perfect foresight path are that the economy will converge faster the lower the interest response of money demand and the higher the interest response of goods demand and the price elasticity of demand for domestic output. The reason is simply that with a low interest response a given change in real balances will give rise to a large change in interest rates which, in combination with a high interest response of goods demand, will give rise to a large excess demand and therefore inflationary impact. Similarly, a large price elasticity serves to translate an exchange rate change into a large excess demand and, therefore, serves to speed up the adjustment process.

[9] In (16) we have taken the positive and therefore stable root of the quadratic equation implied by (14).

[10] Perhaps a remark about the perfect foresight path is in order here. Why should that path command our interest rather than being a mere *curiosum*? The reason is that it is the only expectational assumption that is not arbitrary (given the model) and that does not involve persistent prediction errors. The perfect foresight path is, obviously, the deterministic equivalent of rational expectations.

IV. The Effects of a Monetary Expansion

In this part we will study the adjustment process to a monetary expansion. The analysis serves to derive substantive results but also to highlight the manner in which expectations about the future path of the economy affect the current level of the exchange rate. This link is embodied in consistent expectations and makes the impact effect of a monetary disturbance depend on the entire structure of the economy.

In figure 2 we show the economy in initial full equilibrium at point A, with a long-run price level $\bar{p}$ and a corresponding long-run exchange rate $\bar{e}$ where the level of prices is determined, according to (5), by the nominal quantity of money, real income, and the interest rate. The long-run exchange rate by (9) will depend on the level of domestic prices and characteristics of the demand for domestic goods. The asset-market equilibrium schedule QQ that combines monetary equilibrium and arbitrage of net expected yields is drawn for the initial nominal quantity of money.

An increase in the nominal quantity of money that is expected to persist will cause a goods and asset market disequilibrium at the initial exchange rate and price. To maintain asset-market equilibrium, the increased quantity of money would have to be matched by higher prices and/or a depreciation in the exchange rate. The asset-market equilibrium schedule will shift out to $Q'Q'$, a shift that is (proportionately) equal to the increase in the nominal quantity of money.

It is immediately obvious that the new long-run equilibrium is at point C, where both goods and asset markets clear and exchange rate and price changes exactly reflect the increase in money.[11] This long-run homogeneity result is not surprising, since there is no source of money illusion or long-run price rigidity in the system.

Consider next the adjustment process. At the initial level of prices, the monetary expansion reduces interest rates and leads to the anticipation of a depreciation in the long run and, therefore, at the current exchange rate, to the expectation of a depreciating exchange rate. Both factors serve to reduce the attractiveness of domestic assets, lead to an incipient capital outflow, and thus cause the spot rate to depreciate. The extent of that depreciation has to be sufficient to give rise to the anticipation of appreciation at just sufficient a rate to offset the reduced domestic interest rate. The impact effect of a monetary expansion is, therefore, to induce an immediate depreciation in the spot rate and one that exceeds the long-run depreciation, since only under these circumstances will the public anticipate an appreciating exchange rate and thus be compensated for the reduced interest on domestic assets. This is shown in figure 2 by the move from point A to the short-run equilibrium at point B.

[11] We have not drawn in fig. 2, the $\dot{p} = 0$ schedule. It is apparent, however, from the homogeneity properties of the model that the $\dot{p} = 0$ schedule will pass through point C.

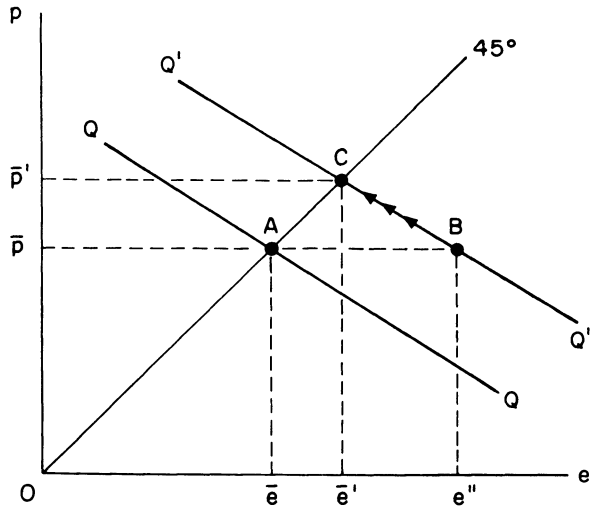


FIG. 2

From (4), noting that $d\bar{e} = dm = d\bar{p}$, we obtain a formal expression for the impact effect of a monetary expansion on the spot exchange rate:

$$de/dm = 1 + 1/\lambda\theta. \tag{16}$$

Equation (16) confirms that in the short run the exchange rate will overshoot. The extent of the overshooting will depend on the interest response of money demand and the expectations coefficient.

A high interest response of money demand will serve to dampen the overshooting because it implies that a given expansion in the (real) quantity of money will only induce a small reduction in the interest rate. A small reduction in the interest rate in turn requires only a small expectation of appreciation to offset it and therefore, given the coefficient of expectations and the long-run rate, only a small depreciation of the spot rate (in excess of the long-run rate) to generate that expectation. A similar interpretation applies to the coefficient of expectations in (16).

It is quite obvious from the preceding explanation that the short-term effects of a monetary expansion, in this model, are entirely dominated by asset markets and, more specifically, by capital mobility and expectations. This feature places in sharp relief the assumption that asset markets and exchange rates adjust fast relative to the goods market and the price of domestic output. It is under these circumstances that a change in the nominal quantity of money is, in fact, a change in the real quantity of money, and the spot rate adjustment serves to achieve equilibrium in the asset markets by creating the expectation of appreciation of just sufficient an extent to balance the reduced interest rate on domestic assets.

The interpretation of (16) has not so far used the restriction that

expectations be rational. That restriction is introduced by substituting (15) in (16) to obtain

$$de/dm = 1 + 1/\lambda\tilde{\theta} = 1 + \frac{1}{\pi(\sigma + \delta\lambda)/2 + [\pi^2(\sigma + \delta\lambda)^2/4 + \pi\delta\lambda]^{1/2}}. \tag{17}$$

Equation (17) has two implications that cannot be derived from (16). The first is that with an interest response of money demand that approaches zero the initial depreciation remains finite and, in fact, approaches $de/dm = 1 + 1/\pi\sigma$. This result reflects the fact that, for the large interest rate changes that would result in these circumstances, the subsequent path of prices and the exchange rate is governed by the effect of interest rates on aggregate demand.

A second implication of (17) is the fact that the short-run overshooting of the exchange rate is inversely related to the speed of adjustment of the system, $\tilde{\theta}$. That fact is particularly obvious for the case where the speed of adjustment of prices, π, becomes infinite and where, accordingly, the economy jumps instantaneously to the new long-run equilibrium at point C.[12] More generally, those factors that serve to speed up the adjustment process, in particular high interest rate responsiveness of money demand, or aggregate spending, or high price elasticities, will therefore serve to dampen the impact effect of a monetary expansion on the exchange rate. This effect relies entirely on expectations about the subsequent path of the economy, rather than on *current* interaction between goods and asset markets.

Consider next the adjustment process from the short-run market equilibrium at point B to long-run equilibrium at point C. We note from figure 2 that at point B there is an excess demand for goods. That excess demand arises both from the decline in domestic interest rates and from the depreciation in the exchange rate that lowers the *relative* price of domestic goods. Each factor by itself is sufficient to account for this excess demand and, in fact, they constitute independent channels through which monetary changes affect demand for domestic output.

The exchange rate channel has been identified by Fleming and Mundell as an important avenue for monetary policy to act on aggregate demand.[13] In the present context the depreciation of the spot rate that is induced by the conditions of asset-market equilibrium serves to reduce the relative price of domestic goods and thereby to raise aggregate de-

[12] The slope of the QQ schedule is $dp/de = -\tilde{\theta}\lambda$, and the schedule becomes vertical as $\tilde{\theta}$ approaches infinity.

[13] In the Mundell–Fleming model with prices and interest rates fixed, the depreciation by worsening the terms of trade creates the necessary increase in aggregate demand to support the higher level of income required by monetary equilibrium (for a further discussion see Niehans [1975] and Dornbusch [1976]).

mand and give rise to inflationary pressure as opposed to an increase in output. The importance of this channel is larger, the higher the price elasticity of demand relative to the interest response of aggregate spending.

The lower interest rates and a lower relative price of domestic goods, that are characteristics of the impact effect, will cause domestic prices to rise and therefore be reflected in falling real money balances, rising interest rates, and an appreciating exchange rate. The adjustment process of rising prices over time restores the economy to the initial real equilibrium. An important feature of that adjustment process is the fact that rising prices are accompanied by an appreciating exchange rate. In terms of figure 2, this is described by the move along $Q'Q'$ from B to C. This result is due to the fact that rising prices cause the real money supply to be falling and interest rates to be rising. The rising interest rate, in turn, gives rise to an incipient capital inflow that appreciates the exchange rate at the same rate as interest rates are rising and thus maintains expected net yields in line. The model therefore confirms the link between interest rates and exchange rates that is emphasized in popular interpretations of foreign exchange events. The observation is correct, in the present circumstances, because rising interest rates are accompanied by the expectation of an appreciating exchange rate.

In summarizing this part we note that the ultimate effect of a monetary expansion is an equiproportionate increase in prices and the exchange rate. In the short run, however, the monetary expansion does exert real effects on interest rates, the terms of trade, and aggregate demand. The details of the adjustment process will depend on the economic structure. In particular, terms of trade changes will be both larger and more persistent the lower the speed of adjustment, $\tilde{\theta}$.

A key role in this analysis is played by the sluggish adjustment of prices as compared with asset markets. There is no very persuasive theoretical support for the slow adjustment of goods markets, but the facts clearly point in this direction. While the differential adjustment speed lacks theoretical backing, it implies, nevertheless, a behavior of exchange rates that is suggestive of recent experience.[14]

V. Short-Run Adjustment in Output

So far we have assumed that output is fixed at the full-employment level, $\bar{y}$. In the present part, the analysis is extended to allow for short-run adjustments in output in response to changes in aggregate demand.

[14] An extension of this paper would draw in an explicit manner on stochastic elements to provide a rationale for the short-run stickiness of prices. At the same time, such an extension would have interesting implications for the manner in which expectations are formed. Exchange rate determination in a stochastic setting has been studied by Black (1973), Kouri (1975), and Mussa (1976). Fischer (1976) has used a stochastic framework to evaluate fixed versus flexible exchange rate systems.

Therefore, we replace equation (8) by an equilibrium condition in the domestic goods market,

$$y = \ln D \equiv u + \delta(e - p) + \gamma y - \sigma r, \tag{18}$$

where y is the log of the actual level of output that in the short run is demand determined. In addition to (18), we require a price adjustment equation which is shown in (19):

$$\dot{p} = \pi(y - \bar{y}). \tag{19}$$

According to (19) the rate of inflation is proportional to the discrepancy between actual and full employment, or "potential" output, $\bar{y}$. This price adjustment equation is a combination of a relationship between wage and price inflation, a relation between wage inflation and unemployment as in a Phillips curve, and a relation between unemployment and the departure from potential output, $y - \bar{y}$, as described by Okun's law.

It is shown in the Appendix below that the extension that incorporates (18) and (19) in place of (8) leaves most of the analysis of adjustments to a monetary increase unchanged. In particular, the price adjustment will continue to be exponential although the speed of adjustment will depend now also on the income elasticities of demand for domestic goods and real balances, γ and ϕ.

In the present framework it continues to be true that in the short run an increase in the nominal quantity of money is an increase in the real quantity of money. Accordingly, a monetary expansion has the conventional effect of increasing in the short run the level of output and inducing inflation. Since the inflation that is induced by the expansion in real output serves to raise over time the price level, real balances will decline back to their initial level until in the long run the expansion in money is fully matched by increased prices and output has returned to the full-employment level.

The impact effect of a monetary expansion on exchange rates and interest rates may, however, differ significantly from the analysis in Part IV. The new possibility that arises from the expansion in output in the short run is that the exchange rate depreciation will fall short of the monetary expansion rather than exceed it as in (16). That possibility arises because, in the short run, the income expansion raises money demand and may do so sufficiently to actually increase interest rates. If the output expansion were sufficiently strong to raise interest rates, equalization of net yields internationally would require the expectation of a depreciation and therefore a spot rate that falls short of the long-run equilibrium rate. Since the long-run equilibrium rate increases in the same proportion as the nominal quantity of money, it follows that the

spot rate would increase less than the quantity of money. The condition that gives rise to this case is

$$1 - \phi\delta/(1 - \gamma) < 0. \tag{20}$$

The term $\delta/(1 - \gamma)$ is the elasticity of equilibrium output with respect to the exchange rate. That term multiplied by the income elasticity of demand gives the increase in money demand due to a depreciation in the spot rate. Accordingly, (20) tells us whether at constant interest rates, and allowing the exchange rate to depreciate in the same proportion as the increase in money, we have an excess demand or supply of money and, accordingly, an increase or decrease in interest rates. The possibility of an excess demand and therefore an increase in interest rates is associated with a high income elasticity of money demand, high price elasticity, and a high income elasticity of demand for domestic goods.

The time path of exchange rates and the interest rate therefore depends on income and price elasticities, and the short-run overshooting of exchange rates is no longer a necessary feature of the adjustment process. In fact, if in the short run the interest rate rises and the exchange rate therefore depreciates less than proportionately to the increase in money, the adjustment process will be one of rising prices and a depreciating exchange rate. In this event, therefore, terms of trade fluctuations will be dampened as compared with the case described earlier where the exchange rate overshooting introduces large terms of trade variations in the adjustment process.

The analysis of a monetary expansion in this part confirms once more the Mundell-Fleming result that under conditions of capital mobility and flexible rates a small country can conduct, in the short run, an effective monetary policy. More important, the exchange rate proves a critical channel for the transmission of monetary changes to an increase in aggregate demand and output. That channel may, in fact, prove to be the only channel since, as was shown above, the interest rate may actually rise in the transition. Unlike in the Mundell-Fleming world, extension of the analysis to the long run shows that the effects of a monetary expansion are only transitory, since the inflation that is induced by the output expansion serves to reduce real balances and thereby return interest rates, relative prices, and real income to their initial level.

The possibility of short-run output adjustment has been shown to dampen exchange rate movements and possibly reverse the interest rate effects of a monetary expansion. It is appropriate, therefore, to ask which of the assumption, fixed or variable output, is a more relevant characteristic of the adjustment process. The answer no doubt is that the fixed output adjustment is a suitable characterization of the very short run. In the very short run we would not expect output to adjust instantaneously

to meet an increase in aggregate demand and, accordingly, the adjustment will be primarily confined to the asset markets and will be characterized by a decline in interest rates and overshooting of exchange rates. In the intermediate run, on the contrary, the present analysis gains relevance, since here we would expect an adjustment of both output and prices in response to increased aggregate demand. On balance, therefore, the fixed output case retains relevance, and particularly so if output adjusts sluggishly to changes in aggregate demand.

Appendix

This Appendix extends the model to include short-run supply responses. For that purpose we replace the price adjustment equation in (8) by a goods-market equilibrium condition (A1) and a price equation (A2):

$$y = \mu[u + \delta(e - p) - \sigma r]; \mu \equiv 1/(1 - \gamma) > 0, \tag{A1}$$

$$\dot{p} = \pi(y - \bar{y}), \tag{A2}$$

where $\bar{y}$ denotes the full-employment level of output and where the price adjustment equation can be thought of as arising from a Phillips-curve relation between wage inflation and unemployment combined with an Okun's-law relation between the deviation from potential output, $y - \bar{y}$, and unemployment.[15]

The specification of the money market and exchange rate expectations remains unchanged, and equation (4) that represents these relations is repeated here for convenience:

$$p - m + \phi y = \lambda r^* + \theta\lambda(\bar{e} - e). \tag{A3}$$

Noting that in long-run equilibrium we have $y = \bar{y}$ and $r = r^*$, we obtain from (A1) the long-run goods-market relationship

$$\bar{y} = \mu[u + \delta(\bar{e} - \bar{p}) - \sigma r^*], \tag{A4}$$

and subtracting (A4) from (A1) we obtain the goods-market equilibrium condition expressed in terms of deviations from long-run equilibrium,

$$y - \bar{y} = \mu(\delta + \sigma\theta)(e - \bar{e}) + \mu\delta(\bar{p} - p), \tag{A5}$$

where we have used the fact that $r^* - r = \theta(e - \bar{e})$.

Next we proceed in a similar manner for the money market and rewrite the equilibrium condition as

$$\phi(y - \bar{y}) + (p - \bar{p}) = \lambda\theta(\bar{e} - e). \tag{A6}$$

Equations (A5) and (A6) can be simultaneously solved to yield the spot exchange rate and the level of output as a function of the existing price level. These solutions are, respectively,

$$y - \bar{y} = -w(p - \bar{p}), \tag{A7}$$

where

$$w \equiv [\mu(\delta + \theta\sigma) + \mu\delta\theta\lambda]/\Delta; \qquad \Delta \equiv \phi\mu(\delta + \theta\sigma) + \theta\lambda,$$

and

$$e - \bar{e} = -[(1 - \phi\mu\delta)/\Delta](p - \bar{p}). \tag{A8}$$

[15] To deal with steady-state inflation we would have to add in (A2) the long-run rate of inflation which is given by the rate of monetary growth, which in the present treatment is assumed equal to zero.

Substitution of (A7) in (A2) yields the equilibrium rate of inflation as a function of the price level:

$$\dot{p} = -\pi w(p - \bar{p}). \tag{A9}$$

Following the procedure in Part III, rational expectations require that the expectations coefficient, θ, equal the rate at which exchange rates actually adjust, πw:

$$\theta = \pi w, \tag{A10}$$

which can be solved for the rational expectations coefficient of adjustment, $\tilde{\theta}$.

Consider next the impact effect of a monetary expansion. Remembering that in the long run an increase in money causes an equiproportionate increase in prices and the exchange rate, we have $d\bar{e} = d\bar{p} = dm$. Therefore, from (A8) we obtain the impact effect of a monetary expansion on the exchange rate as

$$de/dm = 1 + (1 - \phi\mu\delta)/\Delta > 0. \tag{A11}$$

Whether the exchange rate increases more or less proportionately than the nominal quantity of money depends on the condition

$$1 - \phi\mu\delta \gtrless 0, \tag{A12}$$

which determines, too, whether the interest rate declines or increases.

By (A7) the impact effect on real output is unambiguously positive and equal to $dy/dm = w$. The increase in the rate of inflation is given by $d\dot{p}/dm = \pi w$.

Since from (A9) the inflation rate converges monotonically to the long-run level, we know that output declines monotonically back toward the level of full employment. The exchange rate, following the impact effect, will appreciate, or depreciate, depending on (A12).

References

Black, S. *International Money Markets and Flexible Exchange Rates.* Princeton Studies in International Finance, no. 32. Princeton, N.J.: Princeton Univ. Press, 1973.

———. "Exchange Rate Policies for Less Developed Countries in a World of Floating Rates." Mimeographed. Vanderbilt Univ., 1975.

Dornbusch, R. "Exchange Rate Expectations and Monetary Policy." *J. Internat. Econ.* (1976), forthcoming. (*a*)

———. "The Theory of Flexible Exchange Rate Regimes and Macroeconomic Policy." *Scandinavian J. Econ.* 2 (May 1976): 255–75. (*b*)

Fischer, S. "Stability and Exchange Rate Systems in a Monetarist Model of the Balance of Payments." In *The Political Economy of Monetary Reform*, edited by R. Aliber. London: Macmillan, 1976.

Fleming, M. "Domestic Financial Policies under Fixed and Floating Exchange Rates." *I.M.F. Staff Papers* 9 (November 1962): 369–79.

Frenkel, J. A. "A Monetary Approach to the Exchange Rate." *Scandinavian J. Econ.* 2 (May 1976): 200–221.

Henderson, D. "Monetary, Fiscal and Exchange Rate Policy in a Two-Country, Short-Run Macroeconomic Model." Mimeographed. Board of Governors, Federal Res., 1975.

Kouri, P. *Essays on the Theory of Flexible Exchange Rates.* Ph.D. dissertation, Massachusetts Inst. Tech., 1975.

———. "The Exchange Rate and the Balance of Payments in the Short Run and in the Long Run." *Scandinavian J. Econ.* 2 (May 1976): 280–304.

Mundell, R. A. "Exchange Rate Margins and Economic Policy." In *Money in the International Order*, edited by C. Murphy. Dallas: Southern Methodist Univ. Press, 1964.

———. *International Economics*. New York: Macmillan, 1968.

Mussa, M. "The Exchange Rate, the Balance of Payments and Monetary and Fiscal Policy under a Regime of Controlled Floating." *Scandinavian J. Econ.* 2 (May 1976): 229–48.

Niehans, J. "Some Doubts about the Efficacy of Monetary Policy under Flexible Exchange Rates." *J. Internat. Econ.* 5 (August 1975): 275–81.