

De la flexibilité des taux de change et de ses conséquences macroéconomiques

La détermination des taux d'intérêt
et des taux de change
dans le modèle MIMOSA

Agnès Bénassy,

Université de Paris IX-Dauphine et CEPII

Murielle Fiole, Emmanuel Fourmann et Henri Sterdyniak,

Département d'économétrie de l'OFCE

Cet article présente une première tentative pour rendre endogènes les taux d'intérêt et les taux de change du modèle macroéconomique multinational MIMOSA, construit et géré conjointement par le CEPII et l'OFCE. Les hypothèses, la structure et les propriétés des principaux modèles proposés par la théorie économique pour expliquer l'évolution des taux de change sont d'abord discutées : formation des anticipations, description de la politique monétaire, prise en compte de la contrainte extérieure et des effets de richesse... Les solutions choisies dans les autres modèles multinationaux sont exposées. Nous justifions alors le choix pour MIMOSA d'une spécification combinant un modèle de portefeuille, des fonctions de réaction des autorités monétaires et des anticipations semi-rationnelles des agents privés. Par la suite sont présentés les résultats des estimations économétriques des comportements financiers et les nouvelles propriétés variantielles du modèle MIMOSA intégré financièrement. Enfin, sont évaluées grâce au modèle intégré les hypothèses exogènes retenues pour la projection MIMOSA en 1991 pour les taux de change et les taux d'intérêt.

Les modèles macroéconométriques multinationaux se trouvent confrontés à un défi. D'un côté, les modèles théoriques nous enseignent que la flexibilité des changes modifie complètement l'impact et la propagation des chocs qui peuvent frapper une économie. Par exemple, dans leurs articles fondateurs, Mundell (1962 et 1968) et Fleming (1962) ont montré qu'en change fixe, un pays souffrait d'une hausse des taux d'intérêt chez ses partenaires, alors qu'il en bénéficiait en change flexible ; en change fixe, un pays bénéficie d'une hausse de la demande à l'étranger alors qu'en changes flexibles, cette hausse n'a théoriquement aucun impact sur son niveau d'activité. Mais, ces résultats dépendent étroitement des hypothèses faites sur l'indexation des salaires, la formation des anticipations de change, le degré de mobilité des capitaux, le type de politique monétaire suivi (Féroldi et Sterdyniak, 1984b). Pour les modèles macroéconomiques multinationaux, dont la tâche est de décrire les interactions internationales, il est donc crucial de bien rendre compte du régime de flexibilité en vigueur depuis 1973.

D'un autre côté, les modèles de détermination du taux de change sont difficiles à estimer ; la plupart des fluctuations des taux de change ne sont guère prévisibles ; elles dépendent des anticipations non mesurables faites par les agents économiques et des politiques monétaires, effectives ou anticipées. De plus, malgré l'importance des anticipations, on constate que les fluctuations *ex post* du taux de change ne correspondent guère à ce que les marchés anticipaient *ex ante* (Bénassy, 1991). L'importance des facteurs de court terme (anticipations, politiques monétaires) masque l'influence des variables de moyen terme sur lesquelles la théorie économique met l'accent (solde courant, accumulation patrimoniale, compétitivité). Aussi est-il ardu de valider empiriquement les différentes théories en présence et d'évaluer la force respective des différents effets. On l'a bien vu lors des débats qui ont suivi l'unification allemande : le mark allait-il s'apprécier du fait d'une politique monétaire plus restrictive et d'une politique budgétaire plus expansionniste, ou se déprécier en raison de la disparition de l'excédent allemand courant ? Aussi, dans ce domaine, l'ambition des modélisateurs ne peut être que modeste : trouver une spécification qui prévoie un peu mieux les taux de change futurs à moyen terme qu'une simple marche aléatoire, et surtout, qui fournisse des effets satisfaisants en variante. Le choix d'une spécification plutôt que d'une autre se fait, nous le verrons, sur des critères plus théoriques qu'économétriques.

Le modèle MIMOSA, construit, utilisé et entretenu par le CEPII et l'OFCE, fonctionne depuis mai 1989 avec des taux d'intérêt et des taux de change exogènes (voir Equipe MIMOSA, 1990). Une conséquence pratique importante en est la faible réaction des économies aux variations de taux d'intérêt, puisque les taux de change n'y réagissent pas spontanément dans le modèle. Or les politiques monétaires sont au cœur des interdépendances macroéconomiques entre les grands pays de l'OCDE. A l'heure où le G7 tente de maîtriser les évolutions du cours des grandes monnaies, où les pays européens se posent la question des conditions requises pour l'instauration d'une monnaie unique, et où,

de façon générale, le débat économique s'articule autour de l'harmonisation souhaitable ou non des politiques monétaires, les modèles multinationaux doivent se doter de taux d'intérêt et de taux de change endogènes. Plusieurs tentatives ont été faites en ce sens par différentes équipes de modélisateurs multinationaux ; elles sont ici présentées et regroupées autour des principales hypothèses qui ont présidé à leur mise en œuvre.

Dans la lignée de ces préoccupations, il est apparu important d'adjoindre un bouclage financier au modèle MIMOSA. Il ne s'agissait pas de construire un instrument précis et performant pour prévoir le taux de change, mais de rendre compte des interactions monétaires et financières entre les pays, en particulier des contraintes que fait peser l'extérieur sur la politique monétaire interne.

Cette première tentative a rencontré les difficultés attendues pour modéliser les comportements patrimoniaux et la politique monétaire, mais malgré cela, un nouveau modèle intégré financièrement fonctionne, du moins en variante. Cet article présente donc une nouvelle version de MIMOSA dans laquelle les taux d'intérêt et les taux de change sont endogènes. Dans une première partie, nous discutons les principaux choix possibles de spécification, afin d'analyser leurs différences et de justifier notre préférence pour une approche de portefeuille avec des anticipations semi-rationnelles et des taux d'intérêt déterminés par des fonctions de réaction. La deuxième partie présente les problèmes que pose l'estimation de ce modèle. La troisième partie est consacrée à l'étude des propriétés variantielles du modèle MIMOSA ainsi transformé. Enfin, la dernière partie présente une analyse d'une projection à l'horizon 2000.

Un peu de théorie

Modéliser les taux d'intérêt et les taux de change nécessite un certain nombre de choix théoriques. A la lumière d'une maquette simple, Bénassy et Sterdyniak (1991) ont discuté en détail l'impact de ces choix sur le fonctionnement d'un modèle macroéconomique néo-keynésien. Ils ont ensuite examiné les diverses spécifications retenues dans les modèles multinationaux déjà existants. Nous reprenons ici les principales conclusions de cette étude.

Les choix de modélisation

Le taux de change d'une monnaie est le prix d'équilibre entre l'offre et la demande d'actifs libellés dans cette monnaie. Il est maintenant admis que les arbitrages financiers privés sont déterminants dans la formation des cours. Les modèles de taux de change se distinguent essentiellement par la spécification des comportements financiers et patrimoniaux, des anticipations et de la politique monétaire.

Les comportements financiers et patrimoniaux

Selon la théorie financière traditionnelle, les agents privés effectuent des placements en devises de manière à maximiser le rendement et à minimiser le risque de leur portefeuille (Branson et Henderson, 1985). La richesse F placée en devises dépend de la richesse totale W , de l'écart de taux d'intérêt nominal entre les actifs en monnaie nationale (i) et ceux en devises (i^*), ainsi que du taux de dépréciation anticipé de la monnaie nationale (\dot{s}^a) :

$$(1) \quad F = k (i^* + \dot{s}^a - i) W, \quad k > 0$$

Deux approches sont alors envisageables (voir Féroldi et Sterdyniak, 1984a) :

— Si les marchés de capitaux sont dominés par des opérateurs indifférents au risque et d'opinions unanimes, tout écart de rendement anticipé donne lieu à des mouvements de capitaux jusqu'à ce que la *parité des taux d'intérêt non couverts* soit rétablie (soit k infini) :

$$(2) \quad i = i^* + \dot{s}^a$$

Dans ce cas, le taux de dépréciation anticipé d'une monnaie par rapport à une autre est mesurable par l'écart de taux d'intérêt entre ces deux monnaies. Reste à expliquer la formation de ces anticipations...

Un choc modifie les parités ou les taux d'intérêt jusqu'à ce que l'égalité (2) soit rétablie. Par exemple, si l'Allemagne relève son taux d'intérêt de 1 % tandis que les Etats-Unis abaissent le leur de 1 %, le mark se réévalue immédiatement par rapport au dollar jusqu'à un niveau tel que le marché anticipe que le mark va, dans l'année à venir, se déprécier de 2 %.

La condition (2) ne fixe en soi aucune limite au montant de l'excédent ou du déficit qu'un pays peut accumuler sur l'étranger. Pour que le modèle impose une telle limite, c'est-à-dire qu'il intègre une contrainte extérieure de long terme, il faut supposer que la demande de biens dépend de la richesse extérieure nette (voir Kouri, 1976) : les déficits

extérieurs d'un pays sont financés sans écart de rendement anticipé par rapport aux actifs étrangers, mais la diminution de la richesse déprime la demande interne, ce qui ramène la balance courante à l'équilibre.

A long terme, les anticipations sont vérifiées, la relation (2), couplée avec la stabilité du taux de change réel, revient à l'égalisation des taux d'intérêt réels notés r et r^* :

$$(3) \quad r = r^*$$

— Dans *l'approche de portefeuille*, les opérateurs ne sont pas indifférents au risque ou sont d'opinions divergentes, de sorte que les flux de capitaux vont dans le sens du différentiel de rentabilité anticipé sans parvenir à l'annuler (k est fini). Un pays ayant accumulé des déficits extérieurs ($F < 0$) doit offrir une rentabilité anticipée plus élevée afin que les détenteurs de portefeuilles acceptent de détenir tous les actifs qu'il offre. L'écart de rendement anticipé est appelé *prime de risque*. En inversant la relation (1) et en notant f le ratio F/W :

$$(4) \quad i = i^* + s^a \cdot \frac{f}{k}$$

Dans ce cas, les anticipations ne sont pas égales à la différence des taux d'intérêt. Elles ne sont donc pas mesurables, et il est encore plus difficile de les expliquer. A long terme, la relation (4) revient à :

$$(5) \quad r = r^* + \frac{f}{k}$$

Le taux d'intérêt réel r est supérieur au taux étranger r^* si f est négatif, c'est-à-dire si le pays a accumulé des déficits extérieurs. Aussi l'accumulation de déficits extérieurs trouve-t-elle une limite dans la hausse des taux d'intérêt qui modère la demande interne.

Selon les deux approches, la stabilité à long terme des stocks d'actifs en pourcentage de la richesse impose une limite aux déséquilibres commerciaux. En cas de déficits accumulés, par exemple, le solde commercial doit être excédentaire à long terme pour équilibrer la balance courante, compte-tenu des flux d'intérêts versés à l'étranger. Si b désigne le solde commercial rapporté à la richesse, on doit avoir ⁽¹⁾ :

$$(6) \quad b + r^* f = 0$$

Le redressement du solde commercial se fait par hausse de la demande externe (grâce à la dépréciation du taux de change réel) et par baisse de la demande interne au travers soit d'une hausse du taux d'intérêt, soit d'une diminution de la richesse.

(1) Ceci s'applique au cas d'un petit pays dont les agents détiennent des devises étrangères mais dont la devise n'est pas demandée à l'étranger. Dans le cas de deux pays, la relation (6) s'écrit : $b + r^* f - r f^* = 0$, où f^* désigne les avoirs nets du deuxième pays dans la monnaie du premier.

Les anticipations de change

Les anticipations jouent un rôle central dans toutes les théories modernes du taux de change. Malheureusement, on ne peut pas observer directement l'anticipation du marché, et les enquêtes d'opinions ne permettent pas de valider clairement une théorie. Il faut donc se contenter d'hypothèses. Trois solutions s'offrent au modélisateur :

— Les seules anticipations acceptables en théorie sont les anticipations *rationnelles*, car ce sont les seules qui attribuent aux agents une capacité de prévision égale à celle des modèles. Les anticipations sont rationnelles lorsque l'évolution des taux de change est prévue par les agents économiques selon le « vrai » modèle de l'économie, et avec toute l'information disponible au moment de la prévision. Cette hypothèse a cependant plusieurs défauts. Elle s'accorde mal avec les faits (puisque la quasi-totalité des fluctuations du taux de change n'est pas anticipée par les marchés), sauf à dire que l'évolution du change provient pour l'essentiel de chocs non anticipables. Elle complique considérablement le modèle dans lequel on l'insère. En effet, la richesse de la spécification vient de ce que le niveau du taux de change à la date t dépend du niveau à la date $(t + 1)$, qui lui-même est lié au taux de change à la date $(t + 2)$, et ainsi jusqu'à l'infini. Il faut donc résoudre le modèle de manière itérative : calculer le taux de change de toutes les périodes futures (jusqu'à un équilibre stationnaire) avec des anticipations arbitraires, puis renouveler l'opération en remplaçant les anticipations par l'évolution simulée des taux de change, et ainsi de suite jusqu'à convergence entre anticipations et réalisations. L'avantage théorique est que les agents sont influencés par des événements futurs anticipables, même avant qu'ils aient lieu. Mais l'équilibre stationnaire, s'il existe, est long à atteindre : après un choc, le retour au plein-emploi et à la stabilité des portefeuilles par rapport aux revenus prend plusieurs dizaines d'années. D'une part, il faut conduire des simulations sur de très longues périodes, ou imposer arbitrairement à un horizon plus court des caractéristiques d'équilibre stationnaire. D'autre part, il est difficile de croire que les agents ont à l'esprit un horizon aussi lointain. Enfin, cette méthode ne permet pas de tenir compte de l'incertitude sur l'avenir : tout se passe comme si le futur simulé par le modèle était le seul concevable. Or, en pratique, un prévisionniste peut estimer, par exemple, que la lire se maintiendra dans le Système monétaire européen sans changement de parité tout en reconnaissant qu'il y a un risque, plus ou moins fort, que la lire soit dévaluée sur la période : cette incertitude justifie une certaine prime de risque sur la lire.

— Une deuxième solution consiste à modéliser les anticipations en fonction de certaines variables économiques passées ou courantes, en particulier, selon la méthode chartiste, en fonction des seules évolutions passées du taux de change. En l'absence de séries d'anticipations, il n'est guère possible de déterminer économétriquement cette fonction.

On peut utiliser les données d'enquêtes ou s'inspirer du comportement du marché à terme. De telles anticipations *rétrospectives* sont évidemment beaucoup plus faciles à manier que des anticipations rationnelles. Elles introduisent cependant une dynamique de change souvent instable, attribuable uniquement aux erreurs de prévision. En outre, leur caractère purement rétrospectif exclut toute influence de l'avenir sur le présent à travers les anticipations.

— Les anticipations *semi-rationnelles* constituent une solution intermédiaire : les agents sont supposés connaître l'équilibre stationnaire du modèle, et ils anticipent un ajustement progressif à cet équilibre. Dans un modèle simple où la seule dynamique vient de l'ajustement lent des prix effectifs aux prix désirés, Dornbusch (1976) montre que pour une certaine vitesse d'ajustement anticipée, cette méthode de prévision équivaut aux anticipations rationnelles. Mais ceci n'est vrai qu'en raison du caractère sommaire du modèle : comme celui-ci ne comporte qu'une seule variable à ajustement lent, le taux de change se dirige de façon monotone vers sa valeur de long terme. Dans un modèle plus complexe, avec plusieurs variables s'ajustant lentement (par exemple, les prix et les stocks d'actifs), la trajectoire du taux de change n'est pas monotone et les anticipations semi-rationnelles sont inexactes durant l'ajustement. Les anticipations semi-rationnelles sont plus faciles à manier que des anticipations rationnelles, tout en rendant le court terme dépendant du long terme. Elles deviennent cependant ambiguës quand le long terme varie, par exemple lorsqu'une politique économique est transitoire. En outre, elles perdent tout sens si le long terme est trop lointain.

De la politique monétaire

Les modèles théoriques de taux de change stipulent en général que le taux d'intérêt réalise l'équilibre entre la demande de monnaie et une offre exogène. Si m désigne l'offre de monnaie, p le niveau des prix, y la production (tous trois exprimés en logarithmes), et si i est le taux d'intérêt nominal (en points de pourcentage), l'équilibre s'écrit :

$$(7) \quad m - p = y - ai \quad , \quad a > 0$$

Cette hypothèse a le grand avantage de fournir un ancrage nominal à l'économie. Malheureusement, les travaux économétriques récents ne parviennent pas à mettre en évidence une fonction stable de demande de monnaie. En particulier, les innovations financières rendent de plus en plus difficile le repérage d'une frontière entre actifs monétaires et non monétaires, sauf à l'aide d'hypothèses arbitraires. D'autre part, les banques centrales modifient leur offre de monnaie en fonction des chocs macroéconomiques (chocs pétroliers, réunification allemande). Considérer cette offre comme fixe est une pure convention sans contenu économique. En particulier, cette fixité ne repose pas sur un comportement rationnel des autorités monétaires.

C'est pourquoi certains modèles macroéconomiques interprètent la politique monétaire comme un contrôle direct du taux d'intérêt, fixé de manière à minimiser une fonction quadratique des écarts de certaines variables par rapport à des objectifs. Avec deux objectifs (activité y et inflation π), on obtient une spécification des taux d'intérêt de la forme (les objectifs sont repérés par l'indice 0) :

$$(8) \quad i = i_0 + a (y - y_0) + b (\pi - \pi_0) \quad , \quad a, b > 0$$

Dans un modèle où les autorités contrôlent l'offre de monnaie, le taux d'inflation de long terme ne change pas après un choc : le taux d'intérêt varie jusqu'à stabilisation du niveau des prix. Lorsque le taux d'intérêt est issu d'une fonction de réaction, l'économie peut atteindre un nouvel équilibre stationnaire avec un taux d'inflation différent.

Au total, on peut définir huit modèles différents selon les spécifications retenues (tableau 1) :

— pour le jeu de la contrainte extérieure : effets de richesse ou modèle de portefeuille ;

— pour les anticipations : rationnelles ou semi-rationnelles (nous excluons ici les autres formes d'anticipations en raison de leur incohérence) ;

— pour la détermination des taux d'intérêt : fixation sur un pseudo-marché de la monnaie ou détermination par une fonction de réaction.

1. Huit modèles de détermination conjointe des taux d'intérêt et des taux de change

	Offre de monnaie contrôlée (M)		Fonction de réaction (I)	
	Anticipations rationnelles (RAT)	Anticipations semi-rationnelles (SEM)	Anticipations rationnelles (RAT)	Anticipations semi-rationnelles (SEM)
Effets de richesse (RI)	MRIRAT	MRISEM	IRIRAT	IRISEM
Modèle de portefeuille (PO)	MPORAT	MPOSEM	IPORAT	IPOSEM

Source : Bénassy et Sterdyniak (1991).

Propriétés des différentes spécifications

Propriétés de long terme

Un modèle macroéconomique atteint son équilibre de long terme lorsque tous les agrégats réels croissent au taux naturel, somme des taux de progrès technique et de croissance démographique, et lorsque les grandeurs nominales varient à un rythme constant. Selon la variable contrôlée par la politique monétaire, les chocs ont ou non un impact sur l'inflation à long terme. Cette propriété est très importante, y compris pour le comportement de l'économie réelle. En effet, quel que soit le mécanisme par lequel intervient la contrainte extérieure (prime de risque ou effet de richesse), le taux d'intérêt réel, le taux de change réel et la production sont contraints à long terme par les conditions de l'offre nationale, la demande étrangère pour les produits nationaux, le taux d'intérêt réel étranger et par les déséquilibres extérieurs accumulés, à *inflation donnée*. Par conséquent, une hausse contrôlée de l'offre de monnaie n'a pas d'impact à long terme sur l'économie réelle car le taux d'inflation n'est pas modifié. En revanche, la politique monétaire influe à long terme sur l'économie réelle *via* le taux d'inflation si le taux d'intérêt suit une fonction de réaction.

La forme de la politique monétaire conditionne également l'impact à long terme d'une politique de relance exogène de la demande : une hausse des dépenses publiques a un effet négatif sur la production à long terme si l'offre de monnaie est contrôlée, car le déficit extérieur accumulé pendant la période d'expansion oblige par la suite à réaliser un excédent commercial. En revanche, l'impact peut être positif lorsque le taux d'intérêt est déterminé par une fonction de réaction si les autorités acceptent un taux d'inflation durablement plus élevé afin de réduire le chômage (si les salaires s'ajustent avec retard sur les prix, l'inflation réduit le salaire réel, donc améliore les conditions de l'offre). A la suite d'un choc de demande, par ailleurs, la contrainte extérieure a un impact moins récessif à long terme si elle passe par un effet de richesse que si elle se traduit par une augmentation de la prime de risque, car dans le deuxième cas le taux d'intérêt réel augmente, ce qui touche non seulement la demande, mais également l'offre (renchérissement du capital).

La stabilité à long terme d'un modèle macroéconomique avec taux d'intérêt et taux de change endogènes est soumise à trois conditions (voir Bénassy et Sterdyniak, 1991) :

— Le taux d'intérêt doit avoir davantage d'influence sur la demande de biens que sur l'offre : une hausse du taux d'intérêt réel décourage la demande et détériore les conditions de l'offre. Pour que le modèle soit stable, à la suite d'une hausse exogène de la demande, il faut que le relèvement du taux d'intérêt parvienne à rééquilibrer le marché des biens.

— Une hausse de l'inflation doit provoquer une hausse du taux d'intérêt réel, ce qui implique que la politique monétaire réagisse fortement.

— Une dette extérieure accumulée doit entraîner une amélioration du solde courant : l'effet rééquilibrant sur le solde commercial (freinage de la demande interne par effet de richesse ou par hausse du taux d'intérêt) doit être supérieur à l'effet déstabilisant par les flux de paiements d'intérêts.

Le passage à un modèle économétrique va se heurter à ces contraintes de stabilité : il est difficile d'estimer une fonction de réaction telle que le taux d'intérêt réel augmente avec l'inflation ; dans le modèle MIMOSA, en outre, le taux d'intérêt réel a peu d'influence sur la demande de biens dans la plupart des pays ; enfin, les effets de richesse n'apparaissent guère.

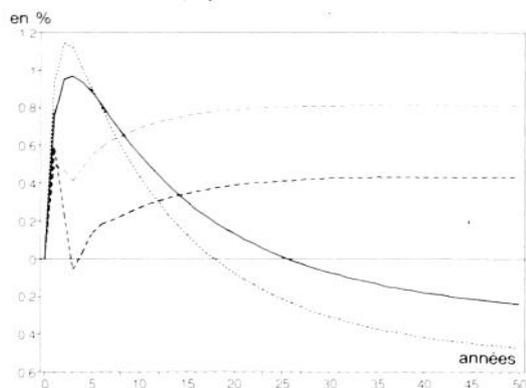
Ajustement dynamique

Après un choc exogène, l'ajustement dépend avant tout de la spécification retenue pour la politique monétaire. Dans un modèle où les prix sont rigides à court terme, en effet, le contrôle de la masse monétaire assure la stabilité de l'offre d'encaisses réelles : à court terme, le taux d'intérêt est affecté uniquement par une modification de l'activité ou de l'offre de monnaie. En revanche, si le taux d'intérêt suit une fonction de réaction, il est sensible dès le court terme aux chocs affectant l'inflation. Ainsi, une hausse du salaire accroît immédiatement le taux d'intérêt, ce qui déprime la demande, donc la production. Au contraire, si les autorités contrôlent l'offre de monnaie, le taux d'intérêt augmente peu, ce qui autorise une relance transitoire de l'activité. Par la suite, la hausse progressive des prix entraîne un relèvement du taux d'intérêt et une baisse de l'activité dans le second cas, mais non dans le premier où le taux d'intérêt est insensible au *niveau* des prix (les autorités acceptent un taux d'inflation durablement plus élevé pour limiter la perte d'activité).

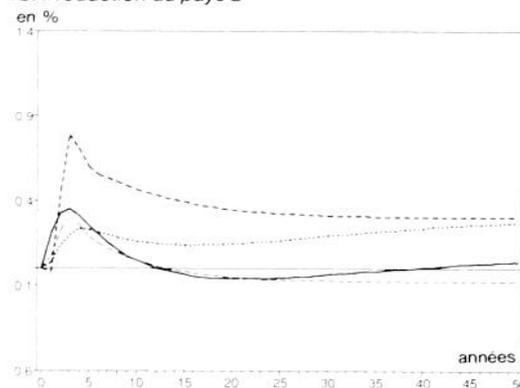
La figure 1 permet de comparer l'ajustement dynamique de quatre modèles différents après un choc budgétaire expansionniste. Ces quatre modèles reposent sur une même spécification néo-keynésienne du secteur réel, représentative de la structure des modèles multinationaux. La spécification des taux d'intérêt et des taux de change correspond aux différents choix exposés plus haut (tableau 1). Les anticipations sont semi-rationnelles. Il s'agit chaque fois d'une maquette à deux pays rigoureusement identiques (pour une présentation complète, voir Bénassy et Sterdyniak, 1991). La périodicité est annuelle, et les simulations sont menées sur cinquante ans. On suppose que dans le pays 1 survient une hausse permanente de la demande correspondant à 1 % du PIB.

1. Impact d'une hausse des dépenses publiques de 1 point de PIB dans le pays 1 avec anticipations semi-rationnelles (écarts en % aux valeurs de référence)

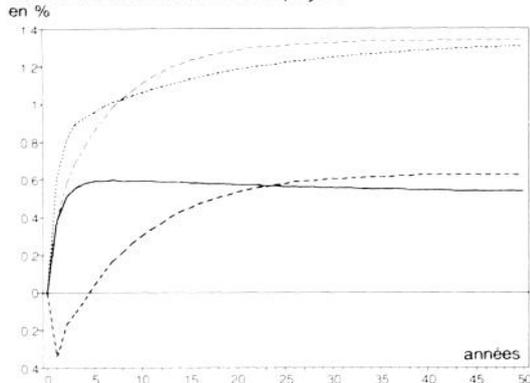
1a. Production du pays 1



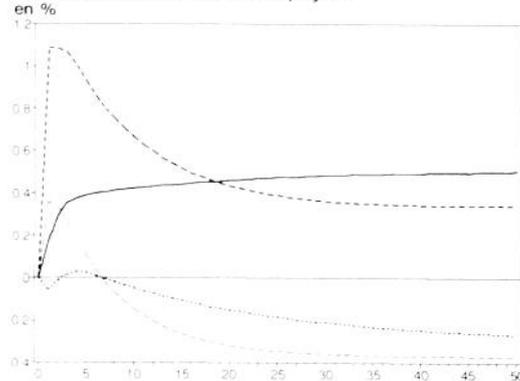
1b. Production du pays 2



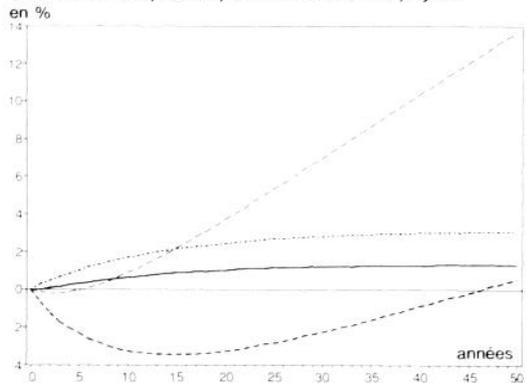
1c. Taux d'intérêt nominal du pays 1



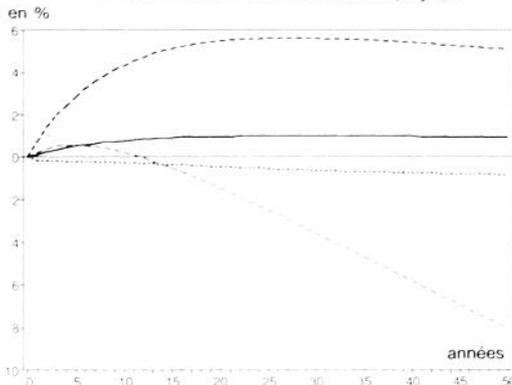
1d. Taux d'intérêt nominal du pays 2



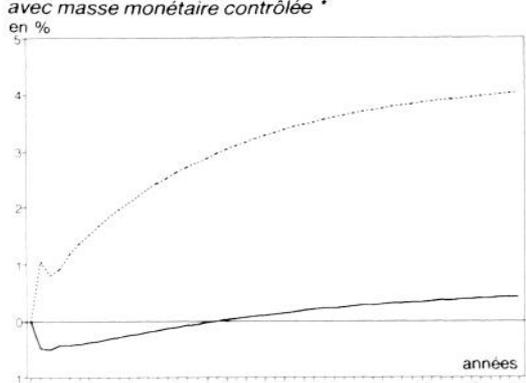
1e. Niveau des prix de production dans le pays 1



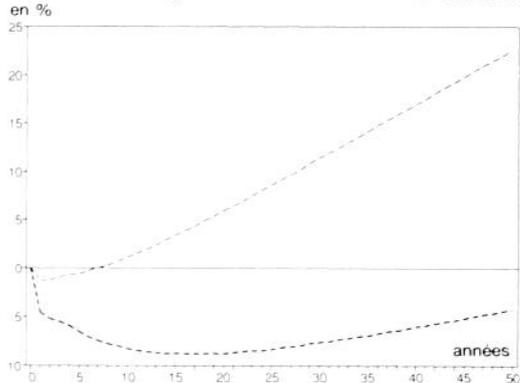
1f. Niveau des prix de production dans le pays 2



1g. Taux de change nominal avec masse monétaire contrôlée *



1h. Taux de change nominal avec fonction de réaction *



- Masse monétaire contrôlée, effets de richesse (MRISEM)
- Masse monétaire contrôlée, modèle de portefeuille (MPOSEM)
- - - - - Fonction de réaction, effets de richesse (IRISEM)
- · - · - Fonction de réaction, modèle de portefeuille (IPOSEM)

* Lorsque le taux de change augmente, la monnaie se déprécie.

Le choc provoque à court terme une hausse de la production deux fois plus importante dans les modèles M que dans les modèles I (1 % contre 0,5 %). En effet, le taux d'intérêt augmente moins dans le premier cas à cause de la viscosité des prix. La différence entre les deux représentations de la contrainte extérieure joue uniquement par rétroaction du long terme sur le court terme à travers les anticipations : le taux de change se déprécie davantage à long terme dans les modèles PO que dans les modèles RI ; c'est pourquoi il se déprécie plus (ou s'apprécie moins) à court terme dans le premier cas. Le taux de change se déprécie dès la première année dans le modèle MPO, puis il se stabilise progressivement. Il s'apprécie à court terme dans les trois autres modèles, puis il se déprécie. L'appréciation initiale est très forte dans le modèle IRI. C'est pourquoi, au bout de cinquante ans, le taux de change n'a pas encore retrouvé son niveau initial, malgré sa continuelle dépréciation. Plus le taux de change s'apprécie à court terme, plus le pays partenaire bénéficie du choc.

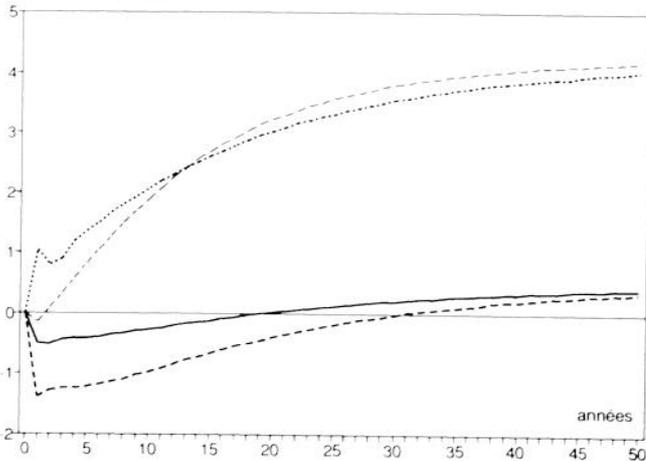
La dynamique d'ajustement dépend de la spécification de la politique monétaire. Dans les modèles M, le taux d'intérêt croît avec le niveau des prix. La production diminue progressivement dans les deux pays. Le pays où a lieu le choc accumule des déficits extérieurs. Sa demande de biens diminue soit par effet de richesse, soit par hausse du taux d'intérêt réel. Le taux de change réel se déprécie pour équilibrer la balance des paiements. La balance commerciale se redresse progressivement, et la position extérieure nette se stabilise. Dans les modèles I, le taux d'intérêt réagit au solde commercial. L'effet est surtout important dans les modèles IRI car la parfaite substituabilité des capitaux permet de forts déficits extérieurs. Dans tous les cas, le processus d'ajustement est très lent. Cette lenteur n'est pas attribuable à la viscosité des salaires et des prix ; elle provient pour l'essentiel de la lenteur d'ajustement des stocks d'actifs à leur nouveau niveau d'équilibre.

La hausse du taux d'intérêt par rapport au taux étranger entraîne dans tous les modèles un sous-ajustement du taux de change nominal par rapport à son niveau ou à sa trajectoire de long terme. L'hypothèse sur les anticipations a peu d'influence sur la dynamique car le taux de change s'ajuste de façon monotone à sa trajectoire de long terme (figure 2). Dans les modèles M, le taux de change s'apprécie davantage (ou se déprécie moins) à court terme lorsque les anticipations sont rationnelles car les agents anticipent la véritable vitesse d'ajustement du change, beaucoup plus lente que celle supposée avec des anticipations semi-rationnelles. C'est l'inverse dans les modèles I car les anticipations semi-rationnelles se fondent à court terme sur un niveau de long terme très apprécié.

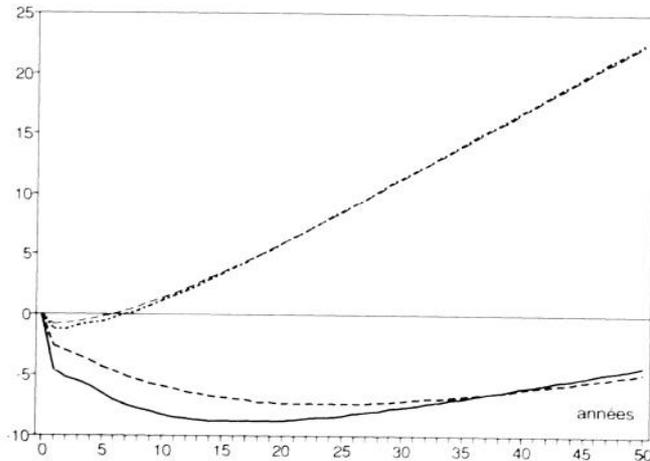
Au total, la relance budgétaire permet de soutenir l'activité, mais elle est payée à moyen terme par une production d'équilibre plus faible dans les modèles à masse monétaire contrôlée, par une inflation plus

2. Impact d'une hausse des dépenses publiques de 1 point de PIB dans le pays 1. Rôle des anticipations (écarts en % aux valeurs de référence)

2a. Taux de change nominal avec masse monétaire contrôlée *



2b. Taux de change nominal avec fonction de réaction *



- Effets de richesse, anticipations semi-rationnelles (MRISEM, IRISEM)
- Modèle de portefeuille, anticipations semi-rationnelles (MPOSEM, IPOSEM)
- - - - Effets de richesse, anticipations rationnelles (MRIRAT, IRIRAT)
- . - . - . Modèle de portefeuille, anticipations rationnelles (MPORAT, IPORAT)

* Une augmentation du taux de change signifie une dépréciation de la monnaie.

forte dans les modèles à fonction de réaction. En ce qui concerne le taux de change, le plus probable est une appréciation de la monnaie à court terme, puis une dépréciation à moyen terme.

Taux d'intérêt et taux de change dans les modèles multinationaux

Le tableau 2 classe les différentes approches retenues pour les taux d'intérêt, les mouvements de capitaux et les anticipations dans les modèles multinationaux. Certains modèles ont connu plusieurs spécifications depuis leur création. Dans le tableau, ils sont repérés par l'année de la version considérée.

Les modèles multinationaux se départissent rarement de l'hypothèse selon laquelle les autorités contrôlent l'offre de monnaie (GEM constitue l'exception la plus notable). Cette hypothèse favorise la stabilité des modèles, mais elle est difficile à justifier lorsque l'économie est soumise à des chocs importants.

Plusieurs équipes de modélisation ont tenté par le passé d'endogénéiser les taux de change suivant l'approche de portefeuille sous forme

2. Détermination des taux d'intérêt et des taux de change dans les modèles multinationaux

		Offre de monnaie exogène		Fonction de réaction		Taux d'intérêt exogène	
		Anticipations rationnelles	Autres anticipations	Anticipations rationnelles	Autres anticipations	Anticipations rationnelles	Autres anticipations
Parfaite substituabilité	Avec effets de richesse	MSG (88) INTERMOD MULTIMOD MINIMOD	INTERMOD				
	Sans effet de richesse		MCM (86)	GEM (90)			
Modèle de portefeuille	Structurel	MSG (85)	MCM (79) EPA (87)				SIMULO
	Réduit		MCM (83) EPA (91) OEF INTERLINK	GEM (88)	GEM (87)		INTERLINK

Notes : EPA : Economic Planning Agency, Tokyo ; GEM : NIESR et LBS, Londres ; INTERLINK : OCDE ; INTERMOD : Ministère Canadien des Finances, Ottawa ; MCM : FRS, Washington ; MINIMOD, MULTIMOD : FMI ; MSG : McKibbin and Sachs, Université de Harvard ; OEF : Oxford Economic Forecasting ; SIMULO : CEPIL, Paris.
Source : Bénassy et Sterdyniak (1991).

structurelle. Cependant ces modèles se sont avérés instables en raison du faible degré de substituabilité estimé entre les actifs libellés en différentes devises : l'économétrie ne permet guère de mettre en évidence de forts mouvements de capitaux en réaction aux écarts de rendement anticipés (en raison sans doute de la difficulté à mesurer les anticipations de change) ; aussi de très fortes variations des parités étaient-elles nécessaires pour amener les détenteurs de portefeuilles à financer les déséquilibres courants. Ces modèles structurels ont été depuis remplacés par des équations réduites. Certains d'entre eux (EPA, Interlink) ont conservé l'hypothèse d'imparfaite substituabilité des capitaux sous forme d'une prime de risque de structure imposée *a priori*. D'autres (MSG) ont abandonné l'hypothèse d'une aversion pour le risque, en faisant intervenir la contrainte extérieure à travers un effet de richesse. D'autres, enfin (MCM, GEM), ne tiennent plus compte de la contrainte extérieure, sauf par des conditions d'équilibre de long terme imposées *a priori* et rétroagissant sur le court terme au travers d'anticipations rationnelles (GEM).

Enfin, l'hypothèse d'anticipations rationnelles est réservée aux modèles de taille modeste (GEM, MSG, Intermod, Multimod, Minimod). Les très grands modèles (Interlink, EPA, MCM) se contentent d'anticipations rétrospectives, ce qui perturbe l'ajustement dynamique et peut générer des instabilités.

Après un choc budgétaire expansionniste aux Etats-Unis, d'après le schéma théorique exposé ci-dessus, la production américaine est relancée et le taux d'intérêt augmente. Le dollar s'apprécie, sauf si les agents anticipent une forte dépréciation ou si le déficit courant est trop important. A moyen terme, la position extérieure nette américaine diminue. La balance commerciale doit être en excédent pour compenser l'augmentation des paiements d'intérêts au bénéfice de l'étranger. Cet excédent est obtenu grâce à une dépréciation de la monnaie et à une réduction de l'activité (due à la hausse du taux d'intérêt ou à un effet de richesse).

Dans la plupart des modèles, le dollar s'apprécie effectivement à court terme, puis il se déprécie par rapport à la première année (tableau 3). L'amplitude de l'appréciation à court terme varie cependant entre 0,2 et 4,4 % pour une hausse des dépenses publiques égale à 1 % du PIB. Au bout de trois ans, la fourchette est à peine plus étroite : entre 0,9 et 3,8 % d'appréciation par rapport au niveau de référence. Dans les modèles GEM (90) et Interlink, la dépréciation survient dès la première année, et elle s'amplifie les années suivantes. Dans MCM (86), EPA (87 et 91) et MSG (85), au contraire, le dollar s'apprécie de plus en plus au cours des cinq premières années de simulation. Au total, les modèles fournissent des résultats très disparates : entre 3,4 % d'appréciation et 2,3 % de dépréciation au bout de trois ans.

3. Impact d'une hausse des dépenses publiques de 1 % du PIB aux Etats-Unis sur le taux de change du dollar

MODELE	Choix de modélisation			Impact sur le dollar en % (*)		
	Comportements patrimoniaux	Politique monétaire	Anticipations	1 an	3 ans	5 ans
MSG	PTIO/RI	M	RAT	-4,4	-2,5	-2,0
MULTIMOD	PTIO/RI	M	RAT	-1,0	-0,9	-0,5
INTERMOD	PTIO/RI	M	RAT	-2,0	-1,7	-1,1
MINIMOD	PTIO/RI	M	RAT	-4,1	-3,8	-3,6
MCM (86)	PTIO	M	AUT	-1,7	-3,3	-3,7
GEM (90)	PTIO	I	RAT	+1,8	+2,3	+3,8
EPA (87)	PO	M	AUT	-0,7	-3,4	-5,8
MSG (85)	PO	M	RAT	-3,3	-3,4	-3,7
INTERLINK	PO	M	AUT	+0,1	+0,7	+1,2
EPA (91)	PO	M	AUT	-0,2	-0,9	-2,9

PTIO : Parités des taux d'intérêt ouverts ;

RI : Impact de la position extérieure nette sur les comportements de dépenses ;

PO : Modèle de portefeuille ;

I : Fonction de réaction ;

M : Offre de monnaie contrôlée ;

RAT : Anticipations cohérentes ;

AUT : Autres anticipations (rétrospectives).

(*) Un signe négatif indique une appréciation du dollar.

Source : Bénassy (1992).

Taux d'intérêt et taux de change dans MIMOSA

Le schéma retenu pour MIMOSA est l'approche de portefeuille sous forme structurelle qui est la seule à décrire explicitement les arbitrages financiers. Les anticipations sont supposées semi-rationnelles. En effet, cette hypothèse paraît la mieux adaptée, pour des raisons théoriques (cohérence, influence du long terme sur le court terme) et techniques (résolution d'un modèle de grande taille dans lequel on ne peut isoler les équations de taux de change puisqu'il s'agit d'un modèle structurel et multi-devises). La politique monétaire est décrite par des fonctions

de réaction de taux d'intérêt, ce qui est plus réaliste que l'hypothèse d'offre de monnaie contrôlée et de fonctions de demande de monnaie stables.

Nous avons évoqué plus haut les difficultés rencontrées par les équipes de modélisation pour intégrer une approche de portefeuille dans un modèle macroéconométrique à plusieurs pays. L'économétrie ne fournit pas des coefficients compatibles avec la stabilité du modèle : les fonctions de réaction des autorités monétaires semblent relativement instables, ce qui se comprend si l'on considère d'une part, la modification au cours du temps de la perception qu'ont les autorités du fonctionnement de l'économie, d'autre part, l'existence à certaines périodes d'accords de stabilisation de parité ; de même, il est difficile de mettre en évidence les comportements spéculatifs. Or un modèle censé décrire le monde réel doit converger vers une solution à court comme à long terme. Par conséquent, nous avons été amenés à contraindre certains coefficients de façon à obtenir des effets variantiels satisfaisants et à respecter les conditions de stabilité.

La difficile construction de la base de données

Le modèle MIMOSA décrit l'économie mondiale en six grands pays et neuf zones (voir Equipe MIMOSA, 1990). Notre modèle de portefeuille s'applique aux six grandes monnaies du modèle. On suppose que les autres monnaies européennes ont leur parité fixée par rapport au mark. La monnaie de la zone « autres pays de l'OCDE » (Canada et Australie essentiellement) est rattachée au dollar. Les taux de change des six autres zones ne sont pas modélisés car les monnaies correspondantes sont très peu échangées sur le marché international. Elles ne participent donc pas à la définition des taux de change effectifs des grands pays. Leur rôle est neutre dans le modèle, sauf lorsque le commerce extérieur de ces zones est modifié, auquel cas tout se passe comme si elles étaient rattachées au dollar. En effet, le dollar est pris comme numéraire : la balance des paiements américaine n'est pas modélisée : car c'est le reflet de toutes les autres.

Les modèles théoriques se placent en général dans le cas de deux pays de taille semblable, voire d'un petit pays. Le passage à un modèle multi-devises signifie qu'un choc dans un pays donné affecte non seulement les taux de change bilatéraux de ce pays vis-à-vis de ses partenaires, mais également les taux bilatéraux entre pays tiers. Tant que les différents taux de change ne sont pas corrélés entre eux, la modélisation des comportements patrimoniaux demeure relativement simple : le stock net détenu par les résidents de chaque pays i en monnaie de j dépend uniquement de l'écart de rendement anticipé entre les actifs des deux pays. En revanche, si les taux de change sont corrélés, le stock d'actifs détenu par les résidents de i en monnaie j dépend de tous les écarts de rendement anticipés par rapport aux actifs en monnaies des partenaires (voir Fukao, 1983).

On ne peut modéliser les arbitrages financiers bilatéraux, en raison avant tout de l'absence de données chiffrées sur ce sujet. Une solution extrême serait de supposer que les agents de tous les pays hors Etats-Unis arbitrent uniquement entre leur propre monnaie et le dollar. Ceci introduirait dans le modèle une asymétrie injustifiée. Nous avons retenu une solution intermédiaire qui est de passer par des taux de change financiers effectifs, moyennes pondérées des taux bilatéraux. Les résidents de chaque pays détiennent des actifs dans toutes les devises, mais ils arbitrent de manière uniforme face à chacune d'elles. Le système de pondération (tableau 4) est issu de l'étude de Coe *et alii* (1987) sur la répartition par devises des actifs et des dettes des grands pays et de quelques zones. On définit de la même manière des taux d'intérêt étrangers effectifs.

Les agents privés détiennent aussi des actifs en devises sous forme d'investissements directs et d'encaisses de transactions. De leur côté, les autorités gèrent un portefeuille en devises composé pour l'essentiel de réserves officielles. Faute de statistiques, nous avons supposé que la répartition par devises de chacun de ces stocks était fixe et conforme au système de pondération des taux de change effectifs (tableau 4). La figure 3 résume la décomposition de la position extérieure nette retenue pour chacun des six grands pays du modèle. Ces stocks sont issus de sources nationales et internationales (Banque des Règlements Internationaux, Fonds Monétaire International).

4. Répartition par monnaie des avoirs nets en devises des six grands pays du modèle

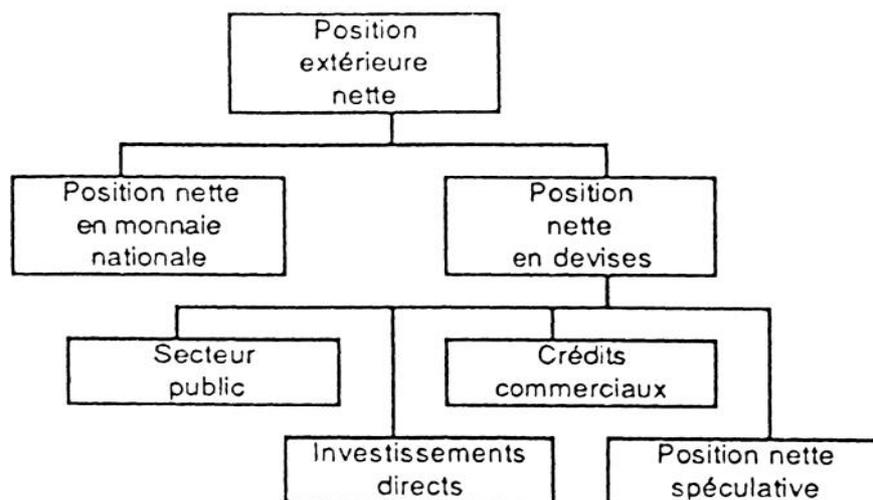
En %

	Etats-Unis	Japon	Allemagne	France	Italie	Royaume-Uni
Etats-Unis	—	60,8	70,6	69,1	71,1	74,2
Japon	6,8	—	3,5	2,2	2,0	1,7
Allemagne	41,7	18,7	—	15,9	14,7	12,8
France	4,3	1,9	3,5	—	1,9	1,4
Italie	0,7	0,3	0,9	0,8	—	0,2
Royaume-Uni	9,0	3,2	3,1	2,0	1,8	—
Reste CEE	7,3	3,5	4,8	2,7	1,7	1,8
Reste Europe	21,3	9,0	13,2	7,3	6,8	6,3
Reste OCDE	8,9	2,6	0,4	0,0	0,0	1,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : Coe, Herd et Bonnefous (1987).

Des hypothèses héroïques sont souvent nécessaires pour reconstituer les positions extérieures nettes, en particulier les stocks détenus par les agents privés non bancaires ⁽²⁾. En outre, les statistiques

(2) La construction des séries patrimoniales utilisées ici est présentée dans Bénassy (1992).



3. Décomposition de la position extérieure nette des six grands pays du modèle

publiées sont parfois contestées. Par exemple, certains auteurs prétendent que la position extérieure nette des Etats-Unis, estimée par le *Department of Commerce* à – 664 milliards de dollars en 1989, est biaisée par une comptabilisation des investissements directs au coût d'acquisition (voir, par exemple, Sinn, 1990). En effet, les investissements directs américains à l'étranger sont plus anciens que les investissements étrangers aux Etats-Unis. Une comptabilisation au prix du marché ramènerait la position nette américaine autour de – 300 milliards de dollars en 1989. On conviendra qu'une incertitude de 360 milliards de dollars est gênante pour qui souhaite construire un modèle de portefeuille. A cela s'ajoute l'incertitude sur la répartition par devises des actifs et des dettes.

Une fois connus tous les avoirs nets de chaque pays ou zone dans chacune des six grandes monnaies, on calcule pour chaque monnaie i le stock total détenu par tous les pays sauf i . Ce stock est égal à l'opposé de la position nette de i en monnaie nationale, après correction de cette dernière pour y inclure l'écart statistique mondial en monnaie i . C'est à partir de cette base statistique fragile que se fait l'estimation économétrique.

La structure générale du modèle

A chaque période, un pays donné doit financer un certain solde courant, somme de la balance commerciale et des flux nets de paiements d'intérêts. La balance commerciale est fournie par le bloc réel du modèle. Les flux de paiements d'intérêts dépendent des avoirs nets de la période précédente ainsi que des taux d'intérêt attachés à ces stocks. Le solde courant s'ajoute aux avoirs nets des résidents à la période précédente pour déterminer la position nette de la période.

Cette dernière se compose de stocks non spéculatifs (réserves de changes, investissements directs, crédits commerciaux) et d'une position nette spéculative.

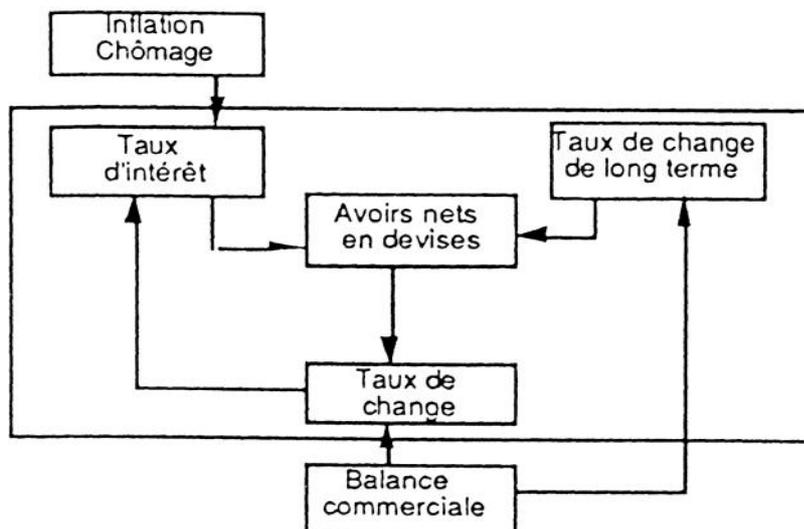
Dans chacun des six grands pays, les avoirs nets spéculatifs des résidents en devises dépendent de l'écart de rendement anticipé entre les actifs en devises et ceux libellés en monnaie nationale. L'écart de rendement anticipé est fonction des taux d'intérêt et des anticipations de change. Les agents anticipent un ajustement progressif du taux de change à une valeur d'équilibre de moyen terme. Le taux d'intérêt de chaque pays est déterminé par une fonction de réaction dans laquelle interviennent les préoccupations des autorités monétaires de chaque pays : chômage, inflation, solde extérieur, fluctuation du taux de change, écart au taux pivot pour les pays européens ⁽³⁾. Le taux d'intérêt est le seul instrument à la disposition des banques centrales européennes pour maintenir les taux de change à l'intérieur des marges de fluctuations autorisées. Cette spécification pourra être affinée ultérieurement par la modélisation des interventions par les réserves de changes.

A chaque période, le taux de change d'un pays donné se fixe au niveau tel que les actifs nets en devises que désirent détenir les résidents correspondent à la position nette déterminée comptablement. Imaginons par exemple qu'un pays connaisse un déficit courant transitoire (qui ne remette pas en cause la valeur à moyen terme de sa monnaie). Son taux de change se déprécie jusqu'au moment où les agents privés acceptent de réduire leurs avoirs en devises d'un montant équivalent au déficit courant. Les agents réallouent leurs portefeuilles parce que la dépréciation modifie la valeur relative des actifs en devises, parce que les autorités monétaires relèvent leur taux d'intérêt (pour stabiliser le change) et parce que, une fois que le taux de change est au dessous de sa valeur d'équilibre de moyen terme, il est rationnel d'anticiper une appréciation. De même, si le choc initial est une baisse du taux d'intérêt, le taux de change se déprécie jusqu'au moment où les agents privés acceptent de nouveau de détenir le montant nécessaire d'actifs étrangers, soit parce que ceux-ci sont suffisamment revalorisés, soit parce que les autorités monétaires ont relevé en partie leur taux d'intérêt pour éviter une trop forte chute de la monnaie, soit, enfin, parce que la monnaie s'est tellement dépréciée que les spéculateurs ne peuvent qu'anticiper une appréciation. Dans ce schéma, un pays ne peut creuser durablement sa balance courante car, pour attirer des capitaux, il devrait augmenter en permanence son taux d'intérêt ⁽⁴⁾.

(3) Les taux d'intérêt des zones suivent soit le taux allemand (zones européennes), soit le taux américain (reste de l'OCDE).

(4) En fait, le modèle détermine les cinq taux de change effectifs des grands pays hors Etats-Unis et les trois taux de change de zones. Ces huit parités permettent de reconstituer les huit taux bilatéraux par rapport au dollar ainsi que le taux de change effectif de la monnaie américaine.

La figure 4 résume la structure générale du modèle :



4. Structure générale du modèle

Il nous reste maintenant à estimer les deux comportements cruciaux : fixation des taux d'intérêt par les autorités monétaires et détention d'actifs étrangers.

Le comportement des autorités monétaires

Le comportement des autorités se limite pour l'instant à la fixation du taux d'intérêt du marché monétaire, selon des fonctions de réaction estimées sur la période 1973-1989 (1962-1989 pour les Etats-Unis). L'économétrie amène à retrouver la hiérarchie traditionnelle (voir Couderc et Topol, 1987) : les Etats-Unis fixent leur taux d'intérêt sans aucune contrainte extérieure ; l'Allemagne et le Japon suivent partiellement les mouvements du taux américain afin de limiter les déséquilibres de leur balance des paiements ; les banques centrales française, italienne et britannique, à leur tour, intègrent dans leur fonction de réaction la nécessité de conserver un écart limité par rapport au taux allemand.

Pour que le modèle soit stable, il faut que les autorités combattent de façon suffisamment énergique l'inflation, en relevant le taux d'intérêt réel lorsque la hausse des prix s'accélère (voir Bénassy et Sterdyniak, 1991). Nous sommes obligés d'imposer cette caractéristique dans les équations allemande et japonaise.

L'impact du taux de change apparaît spontanément dans les équations française et italienne, mais dans aucun des deux pays il ne paraît apte à maintenir les parités à l'intérieur du Système monétaire euro-

péen. Pour ne pas remettre en cause la crédibilité récemment acquise par le SME, on impose une réaction forte des autorités à tout écart par rapport au taux pivot. Ce comportement pourra être nuancé ultérieurement par une gestion conjointe du taux d'intérêt et des réserves officielles.

Le tableau 5 réunit les équations finalement retenues pour les six pays (les estimations sont présentées en détail dans Fourmann, 1991). C'est seulement aux Etats-Unis que le taux d'intérêt est sensible au chômage. Le solde extérieur influence le taux d'intérêt uniquement au Royaume-Uni.

Les taux d'intérêt courts influencent les choix de portefeuille, mais le secteur réel du modèle est sensible aux seuls taux d'intérêt longs. Le tableau 6 rappelle les élasticités des taux à long terme aux taux du marché monétaire dans MIMOSA. L'élasticité de long terme est presque unitaire aux Etats-Unis et au Japon. Ailleurs, l'influence directe de l'inflation compense à long terme une élasticité inférieure à 1.

Le comportements des agents privés

Les agents privés participent au marché des changes en choisissant leur stock net d'actifs en devises. Les flux d'investissements directs et de crédits commerciaux sont pour l'instant exogènes. Le reste de la richesse nette (que l'on qualifie de spéculative) est réparti entre actifs libellés en monnaie nationale et en devises étrangères de façon à minimiser le risque encouru et à maximiser le rendement. Nous supposons que l'aversion pour le risque est la même pour les agents créditeurs et pour les débiteurs en devises, ce qui permet de raisonner sur des stocks nets. Nous allons chercher à estimer l'équation (1). Pour cela, nous supposons que les agents anticipent un ajustement progressif du taux de change effectif, e , à sa trajectoire d'équilibre \hat{e} . D'où, en prenant le PIB comme indicateur de la richesse :

$$(9) \quad \frac{F}{\text{PIB}} = f_0 + f_1 (i^* - i) + f_2 (\hat{e} - e)$$

Les coefficients f_1 et f_2 doivent être positifs ; $\theta = f_2/f_1 < 1$ représente la vitesse d'ajustement du taux de change à sa valeur d'équilibre ; il doit donc être inférieur à 1. La qualité des estimations dépend en premier lieu des erreurs commises sur les anticipations : si les prévisions des agents ne sont pas semi-rationnelles, ou si le taux de change de référence \hat{e} n'est pas pertinent, l'estimation de l'équation ci-dessus ne peut aboutir. L'imprécision de la base de données est en outre un handicap important. Enfin, les estimations portent sur très peu d'observations (1974-1989 en données annuelles). La période de libre circulation des capitaux est encore plus restreinte.

5. Fonction de réaction des autorités monétaires

Variable	Etats-Unis	Japon	Allemagne	France	Italie	Royaume-Uni
Inflation courante	0,54	1,2 ^(*)	1,2 ^(*)			0,55
Inflation lissée	2 ^(*)			1,46	1,86	
Impact à long terme de l'inflation	2,54	1,2 ^(*)	1,2 ^(*)	1,46	1,86	0,55
Taux directeur étranger			0,3 ^(*a)	0,7 ^(*b)	0,7 ^(*b)	0,7 ^(*b)
Variation du taux bilatéral contre mark				0,2 ^(*)	0,2 ^(*)	0,2 ^(*)
Variation du taux de change effectif		0,2 ^(*)	0,2 ^(*)			
Ecart au taux-pivot				2 ^(*)	1 ^(*)	
Taux de chômage	- 0,13					
Solde courant en points de PIB						- 0,86
Constante	- 0,04	0,05	0,01	- 0,05	- 0,10	0,03

(*) Coefficients contraints ; a : taux américain ; b : taux allemand.
 Source : Calculs des auteurs.

6. Elasticité du taux d'intérêt de long terme par rapport au taux court

	Court terme	Long terme
Etats-Unis	0,41	0,88
Japon	0,38	0,98
Allemagne	0,30	0,39
France	0,36	0,50
Italie	0,25	0,51
Royaume-Uni	0,26	0,36

Source : Modèle MIMOSA CEPII-OFCE.

Il peut paraître étonnant de s'intéresser uniquement aux écarts de taux d'intérêt sur le marché monétaire, alors que les portefeuilles spéculatifs contiennent des actifs à longue échéance. On peut néanmoins montrer qu'il est équivalent pour les agents d'arbitrer en fonction du différentiel de rendement long ou court, à condition que la prime d'échéance soit identique dans tous les pays et que la prime de risque soit la même à court et à long terme. Ces deux hypothèses sont évidemment irréalistes. Il est cependant difficile de mettre en évidence l'influence conjointe de différentiels à échéances diverses sur les comportements d'arbitrage (voir une tentative dans Danker *et alii*, 1985).

La durée d'ajustement du taux de change à son niveau d'équilibre est raisonnablement comprise entre deux et dix ans, ce qui correspond à un coefficient θ compris entre 0,1 et 0,5. On contraint donc le rapport f_2/f_1 à prendre une valeur comprise dans cette fourchette. En France, aucun des deux coefficients f_1 et f_2 n'est significatif, peut-être à cause de la mauvaise qualité des données patrimoniales (la France est le seul pays où nous avons dû reconstituer nous-mêmes les stocks d'actifs par cumul de flux). Les deux coefficients sont donc contraints en France à leur valeur dans l'équation italienne. Au Royaume-Uni, f_1 est nettement significatif, mais négatif. En revanche, l'écart de taux de rendement par rapport aux seuls actifs en marks a une influence significative et de signe correct sur le stock total d'actifs spéculatifs en devises. Nous retenons donc cette spécification, bien qu'elle soit quelque peu incohérente.

Depuis 1973, l'ouverture financière progressive, due en particulier au démantèlement du contrôle des changes dans tous les pays, s'est traduite par une augmentation graduelle des avoirs nets en devises rapportés au PIB (coefficient f_0 , dans l'équation (9)). Le stock américain est soumis à une tendance régulière sur toute la période. Au Japon et en Allemagne, la tendance intervient à partir de 1982 seulement. En Italie et en France, une rupture est perceptible lors de la mise en place du Système monétaire européen, en 1979. Au Royaume-Uni, enfin, il n'y a pas de tendance, mais seulement une rupture en 1980.

Les coefficients f_1 et f_2 estimés dans les différents pays sont trop faibles pour que le modèle soit stable. Nous les multiplions tous par un même facteur 10, ce qui permet à la fois d'obtenir un modèle stable et de respecter la hiérarchie estimée dans les sensibilités aux écarts de rendements anticipés. Le tableau 7 réunit les coefficients f_1 et θ finalement retenues pour les six pays.

7. Comportements spéculatifs

	f_1	θ
Etats-Unis	0,4	0,1
Japon	1,2	0,1
Allemagne	3,8	0,3
France	2,1	0,5
Italie	2,1	0,5
Royaume-Uni	12,7	0,5

Source : Bénassy (1992).

Les résidents britanniques seraient les plus sensibles aux écarts de rendement anticipés : une variation de 1 point de ce différentiel les conduirait à réallouer leur portefeuille spéculatif pour un montant supé-

rieur à 10 % du PIB. Il est vrai que les avoirs nets spéculatifs britanniques en devises atteignent près de 30 % du PIB en fin de période. En Allemagne, une variation de l'écart de rendement anticipé de 1 point entraîne une réallocation de 4 % du PIB. Ce chiffre est de 2 % en Italie et en France, et 1 % au Japon. Il tombe à 0,4 % aux Etats-Unis.

Le taux de change d'équilibre

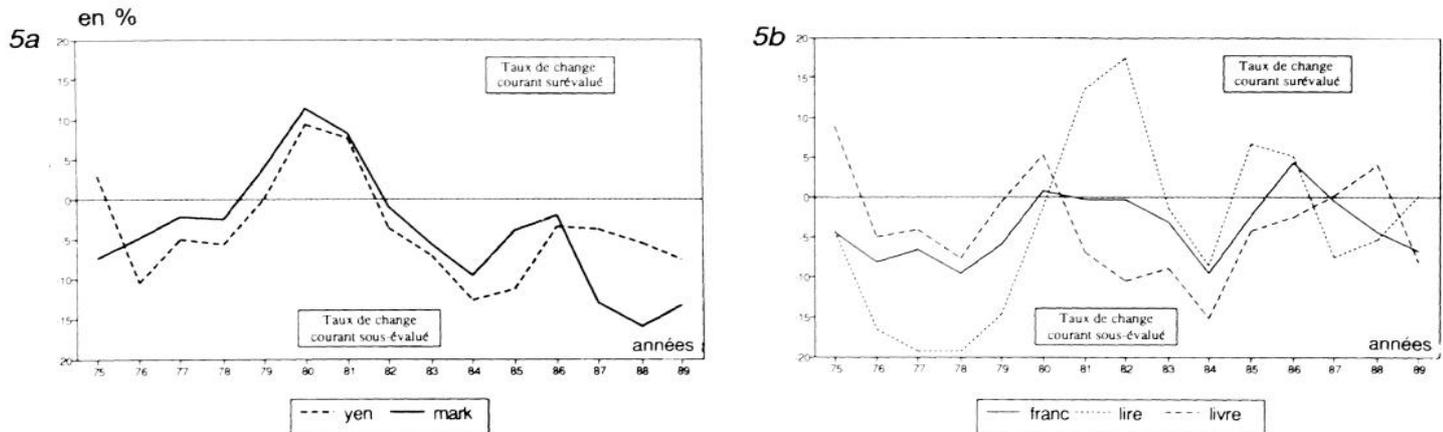
Selon le principe des anticipations semi-rationnelles introduites dans le modèle, les agents prévoient que le taux de change va se diriger progressivement vers une valeur d'équilibre. Il reste à définir cette valeur... Nous n'avons pas retenu ici le concept de Parité de pouvoir d'achat car cette notion n'a guère de signification sur le plan théorique : les pays industriels produisent un grand nombre de biens, pour lesquels ils sont plus ou moins compétitifs. Il n'existe pas un niveau de taux de change qui assurerait « LA » compétitivité. De plus, à la suite d'un choc réel important, comme par exemple la découverte de gisements pétroliers pour la Grande-Bretagne ou une forte modification de la fiscalité, le taux de change réel d'équilibre se modifie : un pays bien doté en ressources naturelles peut se permettre une compétitivité médiocre et donc un taux de change réel plus élevé. Le concept utilisé ici est celui de taux de change qui assurerait la soutenabilité à long terme de la balance des paiements, c'est-à-dire un ratio fixe entre actifs extérieurs et PIB.

A chaque date t , on définit donc le taux de change d'équilibre comme celui qui équilibrerait la balance des paiements si les stocks d'actifs rapportés au PIB demeuraient à leur niveau de la période $(t - 1)$. Soit f la position nette en devises rapportée au PIB. Le taux de change effectif est noté e en logarithme (on néglige pour simplifier l'exposé la distinction entre change effectif financier et change effectif commercial). Soit δ , l'impact à moyen terme du taux de change sur la balance commerciale. Ce coefficient est déterminé à partir des élasticités-prix du commerce extérieur ainsi que des comportements de marges des exportateurs dans MIMOSA. Il est positif si la condition de Marshall-Lerner-Robinson est vérifiée, ce qui est le cas à moyen terme selon MIMOSA pour les six grands pays industriels. Le taux de change effectif de référence \hat{e} est tel que le stock net d'actifs en devises se stabilise par rapport au PIB. On peut le calculer en écart au taux de change effectif par :

$$(10) \quad \Delta f + \delta (\hat{e} - e) = 0$$

La figure 5 retrace les taux de change de référence par rapport au dollar en écarts aux taux courants entre 1975 et 1989. Selon ce calcul,

5. Taux de change de référence par rapport au dollar
(écarts en % au taux de change courant)



le mark et le yen ont été sous-évalués par rapport au dollar entre 1982 et 1989. En effet, c'est en 1982 que les soldes extérieurs allemand et japonais d'une part, américain d'autre part, ont commencé à diverger. La dépréciation du dollar courant entre 1985 et 1987 a transitoirement réduit la surévaluation de cette monnaie. En 1980, le dollar était au contraire sous-évalué par rapport à toutes les monnaies. Cette sous-évaluation s'est atténuée dès 1981 en raison de l'appréciation du dollar courant. La valeur de long terme de la lire a beaucoup fluctué depuis 1975 : la lire était sous-évaluée de 20 % en 1977-78, mais surévaluée de 17 % en 1982. Ce phénomène est dû aux déséquilibres extérieurs ; il est accentué par la faible ouverture financière de ce pays. Ce sera un élément déstabilisant lors des simulations.

Quelques propriétés du modèle MIMOSA intégré en variante

La dynamique des modèles macroéconométriques d'inspiration keynésienne trouve essentiellement son origine dans les fluctuations de la demande globale en biens. L'effet des variables financières (taux d'intérêt) sur cette demande globale est difficile à mettre en évidence : sauf en Allemagne, l'économétrie ne fait apparaître aucun effet direct du taux d'intérêt sur la consommation des ménages, laquelle constitue l'essen-

tiel de la demande ; l'effet sur la FBCF-logement est faible ; au contraire, une hausse des taux d'intérêt tend à accroître le revenu des ménages. Reste, certes, l'influence du coût du capital sur l'investissement des entreprises, mais au total les chocs de taux d'intérêt ont peu d'effet sur le niveau de la demande. De son côté, le taux de change influence les soldes extérieurs (soldes commercial et courant) et les prix internes (*via* le prix des importations). Dans le modèle MIMOSA, les différentes économies sont plus sensibles aux variations de leur taux de change qu'aux modifications des taux d'intérêt. Cependant le modèle non intégré ne tient pas compte des interactions entre taux d'intérêt et taux de change : les chocs de taux d'intérêt ont peu d'effet car ils ne modifient pas les taux de change ; inversement, les autorités ne font pas varier le taux d'intérêt en fonction du taux de change.

Le modèle présenté plus haut tente de remédier à ce défaut : il permet de simuler le modèle MIMOSA avec des taux d'intérêt et des taux de change endogènes. Pour évaluer les nouvelles propriétés du modèle, on étudie deux variantes élémentaires usuelles en économie ouverte : un choc budgétaire (hausse entretenue des dépenses publiques égale à 1 % du PIB) et un choc monétaire (hausse du taux d'intérêt de 1 point). Ces deux variantes sont effectuées successivement dans chacun des six grands pays du modèle, sur une durée de seize ans (1985-2000). Le compte central est, pour le passé, une reconstitution historique (jusqu'en 1990), et pour le futur, un compte central réalisé en 1991 par l'équipe MIMOSA et présenté dans l'ouvrage *Economie mondiale : l'impératif de croissance* (CEPII-OFCE, 1992). Les simulations permettent donc d'observer le comportement du modèle à relativement long terme. Soulignons cependant le caractère purement technique de cet exercice : on modifie de façon arbitraire un seul instrument de politique économique, et on maintient ce choc sur une longue période sans mesure d'accompagnement.

Pour chacune des deux séries de variantes, nous procéderons en trois temps : nous étudierons d'abord l'impact de chaque choc sur l'économie du pays où il a lieu. Puis nous analyserons de façon plus approfondie la diffusion internationale des chocs lorsque ceux-ci surviennent aux Etats-Unis. La taille de l'économie américaine et le rôle central de sa monnaie et de son taux d'intérêt dans notre modèle ont motivé ce choix. Enfin, nous comparerons les propriétés de MIMOSA avant et après intégration financière sur l'exemple d'un choc budgétaire ou monétaire aux Etats-Unis.

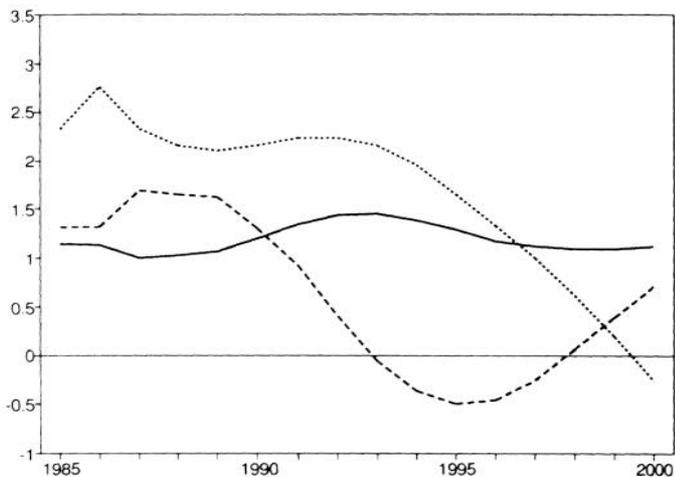
Le choc budgétaire

Effets sur les six grands pays

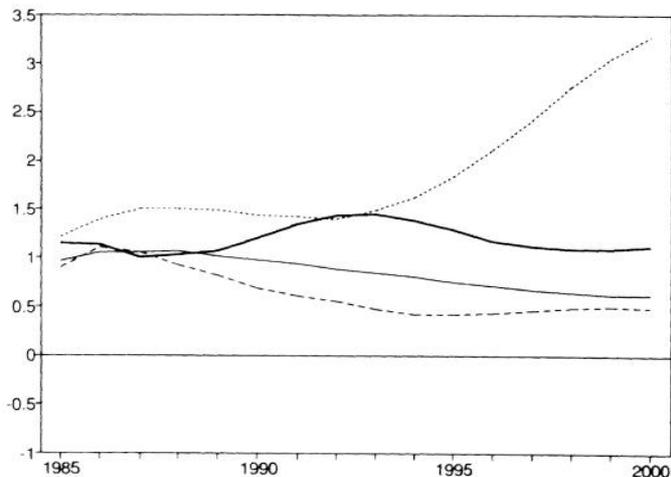
On suppose que les dépenses publiques augmentent durablement de 1 % du PIB à partir de 1985, dans chaque pays successivement (soit

6. Impact d'une hausse des dépenses publiques de 1 point de PIB
(écarts en % par rapport au compte central)

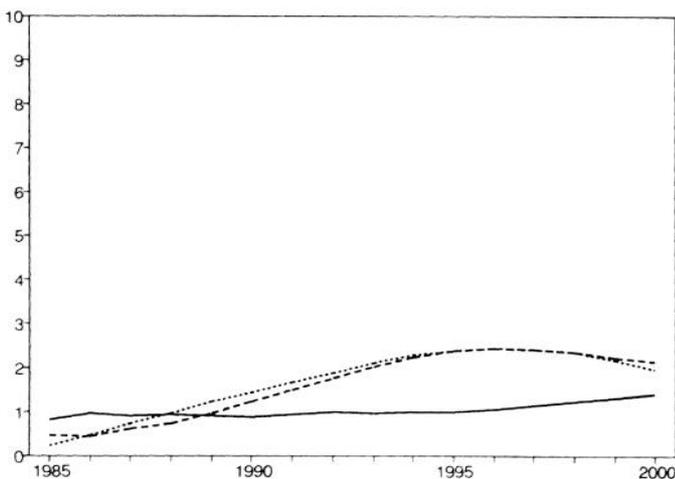
6a. PIB en volume



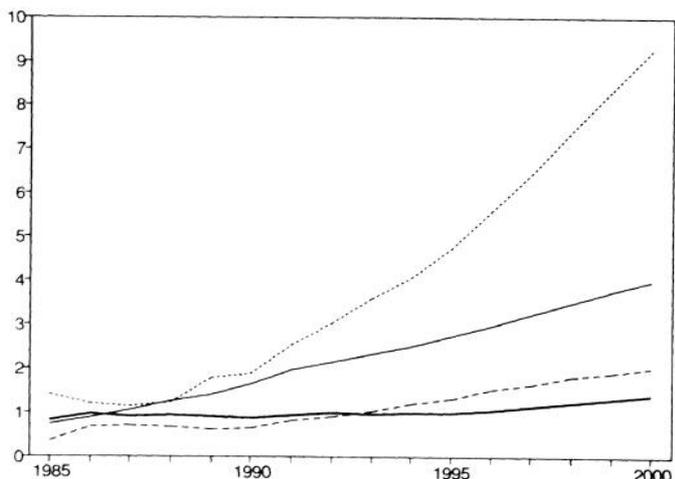
6b. PIB en volume



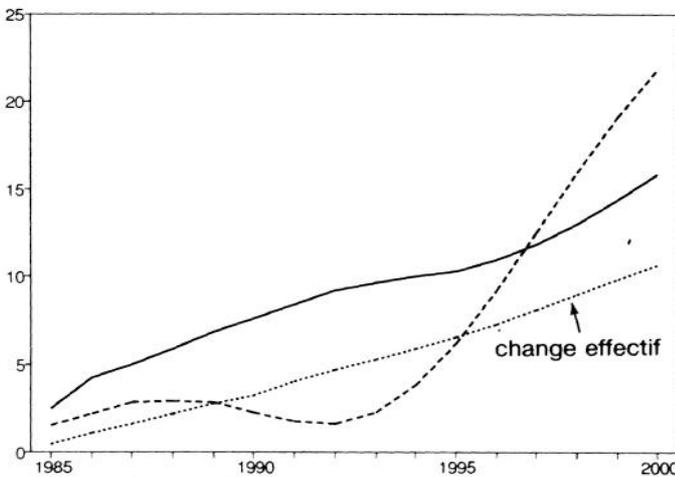
6c. Taux d'intérêt nominaux



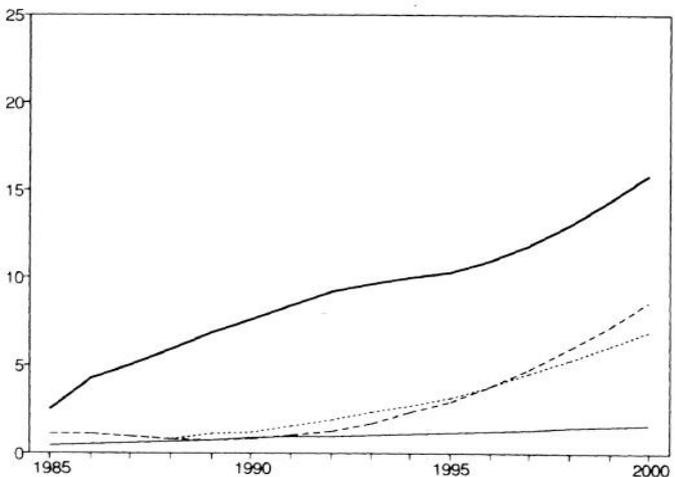
6d. Taux d'intérêt nominaux



6e. Taux de change contre dollar *



6f. Taux de change contre dollar *



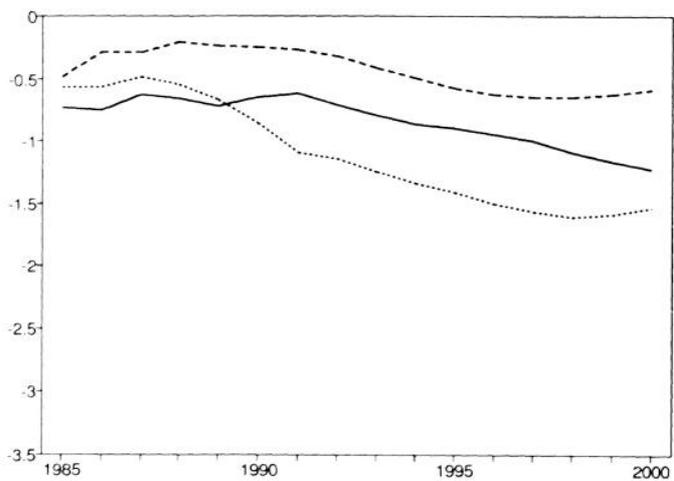
* Lorsque le taux de change augmente, la monnaie se déprécie.

— Allemagne Etats-Unis - - - - Japon

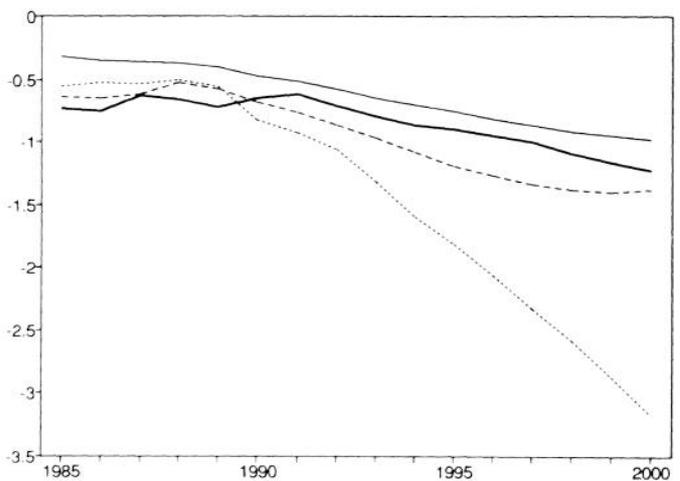
— Allemagne — France Italie - - - - Royaume-Uni

De la flexibilité des taux de change et de ses conséquences macroéconomiques

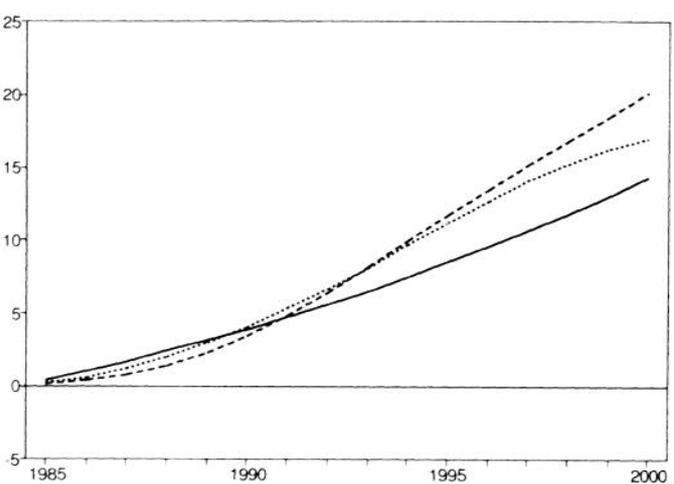
6g. Solde courant (en points de PIB)



6h. Solde courant (en points de PIB)

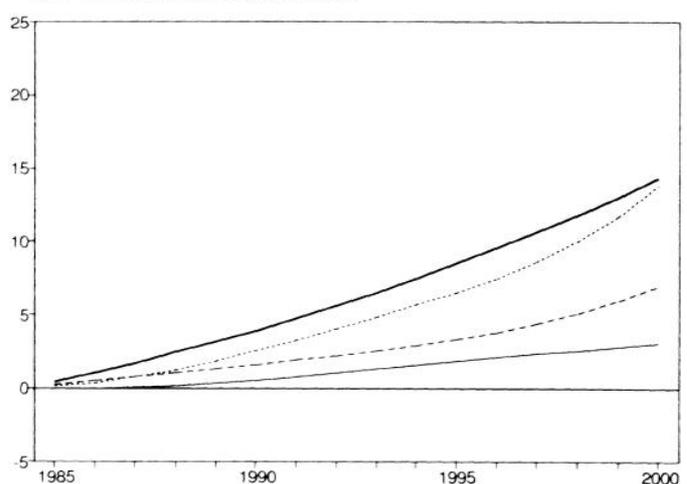


6i. Prix à la consommation



— Allemagne Etats-Unis - - - - Japon

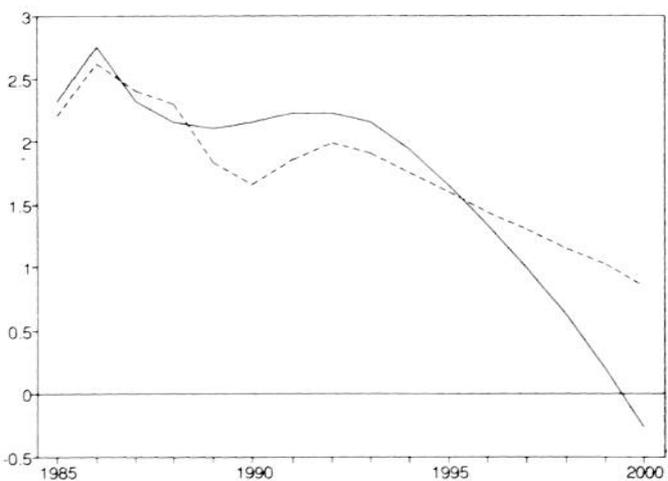
6j. Prix à la consommation



— Allemagne — France Italie - - - - Royaume-Uni

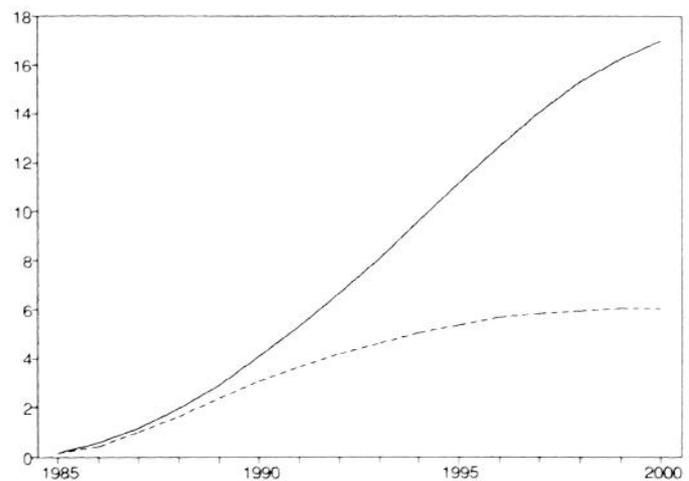
7. Impact d'une hausse des dépenses publiques de 1 point de PIB aux Etats-Unis. Comparaison avec MIMOSA non intégré

7a. PIB en volume



— Mimososa intégré

7b. Prix à la consommation



— Mimososa non intégré

en tout six variantes). Dans un modèle keynésien, l'impact d'un tel choc est bien connu : la hausse de la demande globale relance la production en volume par un effet multiplicateur. Cet effet est d'autant moins marqué que l'économie est ouverte (effet d'éviction par les importations), car le surcroît de demande est en partie capté par l'extérieur. Le solde courant se dégrade. En change flexible, l'effet sur le taux de change est ambigu : à court terme, la balance des paiements se creuse, ce qui tend à déprécier la monnaie ; mais la relance budgétaire peut s'accompagner d'une hausse du taux d'intérêt, donc d'une appréciation de la parité. La hausse des prix à la consommation et l'éventuelle dépréciation de la monnaie conduisent les autorités monétaires à relever le taux d'intérêt du marché monétaire, conformément à la spécification de leur fonction de réaction. A plus long terme, la dégradation de la position extérieure nette entraîne une hausse du taux d'intérêt et une dépréciation continue du change. Tous les pays présentent des réactions conformes à ce schéma théorique, mais avec des amplitudes différentes.

A court terme, l'effet multiplicateur est plus fort aux Etats-Unis et au Japon, valant respectivement 2,25 et 1,45 (graphique 6a). Ceci est imputable à la relative fermeture de ces deux économies en comparaison des économies européennes. Dans le cas des Etats-Unis, le multiplicateur est renforcé par un important effet de l'accélérateur de l'investissement, et par une plus grande flexibilité du marché du travail qui accélère la substitution du travail au capital lorsque le taux d'intérêt augmente, ce qui accroît l'emploi et donc la consommation des ménages. Pour les pays européens, le multiplicateur de court terme se situe entre 0,95 (Royaume-Uni) et 1,25 (Italie) (graphique 6b). La hausse de la demande se traduit immédiatement par une dégradation du solde courant comprise entre - 0,25 (France) et - 0,75 (Allemagne) point de PIB (graphiques 6g et h), ce qui entraîne une dépréciation de la monnaie nationale, renforcée par les anticipations des agents (graphiques 6e et f). L'inflation augmente à travers le mécanisme de Phillips et le renchérissement des produits importés. Cependant à court terme, en raison du cycle de productivité, la baisse du coût salarial unitaire compense l'inflation importée et les prix à la consommation restent stables (graphiques 6 i et j). A court terme, le taux d'intérêt s'élève pour limiter la dépréciation du change et pour répondre aux tensions inflationnistes (graphiques 6c et d). Le taux du marché monétaire augmente faiblement *ex post* (entre 0,2 et 0,9 point), sauf en Italie (1,5 point) où les autorités monétaires sont particulièrement sensibles à l'inflation (à court terme et pour une hausse des prix de 1 %, la banque centrale italienne relève son taux de court terme de 1,9 point).

Le fonctionnement du modèle sur longue période met en évidence des instabilités en Italie et au Japon dues à l'effet expansif d'une hausse des taux d'intérêt dans ces deux pays et au faible impact des taux d'intérêt italien et japonais sur les mouvements de capitaux (les actifs libellés en liras et en yens sont minoritaires dans les portefeuilles internationaux et les agents des deux pays ont une relativement forte aversion pour le risque). Cela se traduit en Italie par une hausse très

importante des taux d'intérêt (à cause du SME), hausse qui tend à renforcer la demande, puisque les ménages, qui détiennent la quasi-totalité de la dette publique, voient leur revenu augmenter (dans cette variante technique, l'Etat ne réagit pas au creusement de son déficit). Le modèle Japonais présente, lui, un comportement fortement cyclique avec une importante dépréciation de la monnaie (laquelle ne participe pas au SME) et, par conséquent, une hausse rapide des prix à la consommation. Rappelons que ces variantes techniques sur longue période n'ont pas pour but de représenter le comportement exact des économies modélisées, mais plutôt d'évaluer l'apport, en termes de sensibilité aux chocs et de stabilité à long terme, de l'endogénéisation des taux de change et des taux d'intérêt.

Diffusion mondiale d'un choc budgétaire aux Etats-Unis (tableau 8)

Dans le modèle MIMOSA, le multiplicateur des dépenses publiques est très fort aux Etats-Unis (supérieur à 2 comme nous venons de le voir), sans doute même excessif. Ce résultat s'explique par la faible ouverture commerciale de ce pays. Toutefois, la taille de l'économie américaine est telle qu'un choc budgétaire aux Etats-Unis constitue un choc de demande externe considérable pour ses partenaires commerciaux. Au Japon, en particulier, la production bénéficie presque autant d'une hausse des dépenses publiques américaines de 1 % du PIB que d'une relance interne de même amplitude : l'activité s'établit ici à 1 point au-dessus de son niveau du compte central la première année, contre 1,4 point dans le cas d'un choc budgétaire au Japon (graphique 6a). La forte augmentation de l'activité américaine (la production est supérieure de plus de 2 points à son niveau du compte central pendant les dix premières années de variante) se traduit par une hausse importante de la demande adressée aux pays partenaires, ce qui relance l'activité dans ces pays. Mais à la différence d'une relance interne, la hausse de l'activité des partenaires résulte de l'amélioration de leur solde commercial. C'est pourquoi le dollar se déprécie par rapport à toutes les monnaies (en termes effectifs, il perd 10,6 % entre 1985 et 2000), malgré la hausse du taux d'intérêt américain, qui reste toutefois modérée (le taux court américain s'élève au maximum de 2,5 points en 1997).

La hausse de la demande américaine relance l'activité dans les autres pays pendant les trois premières années, avec pour la première année un effet multiplicateur qui respecte la hiérarchie des parts de marché aux Etats-Unis : le PIB s'élève de 1 % au Japon, de 0,6 % en France et en Allemagne et de 0,25 % en Italie et au Royaume-Uni. La dégradation de 0,5 point de PIB de la balance américaine se traduit à court terme par une amélioration des soldes courants de l'ordre de 0,2 point de PIB chez les partenaires, sauf au Royaume-Uni où le solde reste stable en valeur. Il en résulte une appréciation progressive des monnaies autres que le dollar et la livre. Le yen s'apprécie lentement, tandis que les pays du SME connaissent une évolution similaire jus-

8. Diffusion mondiale du choc budgétaire^(*) aux Etats-Unis dans Mimosa intégré

Ecarts en % par rapport au compte central

Variable	Pays	1985	1990	1995	2000
PIB en volume	Etats-Unis	2,3	2,2	1,7	-0,3
	Japon	1,0	0,7	-1,0	-1,1
	Allemagne	0,6	-0,3	-0,4	-0,7
	France	0,6	0,2	0,0	1,5
	Italie	0,3	0,2	0,9	0,0
	Royaume-Uni	0,3	0,4	0,4	0,2
Solde courant (en points de PIB)	Etats-Unis	-0,6	-0,9	-1,4	-1,5
	Japon	0,2	0,4	0,4	0,4
	Allemagne	0,2	0,4	0,6	0,5
	France	0,2	0,2	0,2	0,0
	Italie	0,2	0,1	-0,6	-1,9
	Royaume-Uni	0	0,7	2,1	2,7
Taux de change effectif (un signe négatif traduit une appréciation de la monnaie)	Etats-Unis	0,5	3,3	6,5	10,6
	Japon	0	-2,4	-6,7	-7,0
	Allemagne	-0,5	-2,9	-5,5	-8,4
	France	-0,6	-2,7	-4,9	-7,5
	Italie	-0,7	-2,4	-3,3	-3,7
	Royaume-Uni	0,3	0,4	-0,3	-5,6
Niveau des prix à la consommation	Etats-Unis	0,2	4,1	11,2	17,0
	Japon	-0,1	0,8	3,7	2,2
	Allemagne	-0,1	-0,1	-0,5	-1,4
	France	-0,2	-0,4	-0,2	-0,7
	Italie	-0,2	0,1	2,4	8,2
	Royaume-Uni	0,0	1,0	2,2	0,8
Taux d'intérêt du marché monétaire	Etats-Unis	0,2	1,5	2,4	2,0
	Japon	-0,1	0,3	0,4	-1,1
	Allemagne	-0,2	0,2	0,5	0,2
	France	-0,4	0,3	1,1	1,4
	Italie	-0,6	0,7	2,9	6,0
	Royaume-Uni	0,1	0,0	-1,1	-2,8

(*) Hausse des dépenses publiques de 1 % du PIB.
Sources : Modèle MIMOSA CEPII-OFCE.

qu'en 1990. La livre se déprécie à court terme car le taux d'intérêt britannique augmente peu *ex ante*. A moyen terme, l'activité diminue de nouveau chez les partenaires des Etats-Unis en raison de l'évolution du PIB dans ce pays et de la dépréciation du dollar.

La dégradation du solde courant américain dépasse 1 point de PIB la sixième année pour atteindre 1,5 point en 2000. On observe une stabilité des soldes japonais, allemands et français entre 0 et 0,5 point à moyen terme, tandis que la balance italienne s'effondre (- 1,9 point à l'an 2000) et que le solde britannique s'envole pour se stabiliser à 2,7 points de PIB en 2000. A l'origine de la dégradation italienne, on retrouve l'instabilité caractéristique du modèle italien (voir plus haut). L'instabilité se fait cependant sentir plus tardivement que dans le cas d'un choc interne en raison des délais de diffusion du choc. Dans le

cas du Royaume-Uni, l'impact de la relance américaine sur la production est à peu près constant de 1985 à 1994 (+ 0,5 point sur le PIB), pour s'essouffler progressivement en fin de période (+ 0,2). La forte amélioration du solde courant s'explique uniquement par la hausse des entrées nettes de paiements d'intérêts (la balance commerciale reste presque stable). En effet, les résidents britanniques détiennent un stock d'actifs en devises équivalant à plus de 50 % du PIB dans le compte central. Or 74 % de ce stock est libellé en dollars. Le Royaume-Uni bénéficie donc très fortement de la hausse du taux d'intérêt américain.

Comparaison des résultats variantiels avec et sans intégration financière (tableau 9)

Dans le modèle MIMOSA, lorsque taux d'intérêt et taux de change sont exogènes, une hausse des dépenses publiques américaines stimule la demande, donc la production (effet multiplicateur) et par conséquent, la demande de facteurs : on observe une augmentation de l'investissement (+ 7,3 % la deuxième année en raison d'un fort effet de l'accélérateur) et de l'emploi (+ 1,7 %). Par la suite, la réduction du chômage entraîne une hausse du salaire réel (effet de Phillips) qui, si elle stimule la consommation, alourdit les charges des entreprises. La hausse du prix de production alimente l'inflation et détériore la compétitivité externe : l'ajustement des prix et des salaires réduit progressivement l'impact expansif initial.

9. Comparaison entre Mimosa intégré et Mimosa non intégré : choc budgétaire aux Etats-Unis

Ecarts en % par rapport au compte central

Variable	Modèle	1985	1990	1995	2000
PIB en volume	intégré	2,3	2,2	1,7	-0,3
	non intégré	2,2	1,7	1,6	0,9
Solde courant	intégré	-0,6	-0,9	-1,4	-1,5
	non intégré	-0,6	-0,5	-0,8	-0,9
Taux de change effectif ^(*)	intégré	0,5	3,3	6,5	10,6
	non intégré	0	0	0	0
Prix de la consommation	intégré	0,2	4,1	11,2	17,0
	non intégré	0,2	3,1	5,4	6,1
Taux d'intérêt du marché monétaire	intégré	0,2	1,5	2,4	
	non intégré	0	0	0	0

(*) Lorsque le taux de change augmente, la monnaie se déprécie.
Sources : Modèle MIMOSA CEPII-OFCE.

A court terme, le multiplicateur budgétaire est du même ordre avec ou sans intégration financière. En effet, le taux de change varie peu lorsqu'il est endogène, et la réaction du taux d'intérêt a peu d'influence sur l'activité. Dans les années qui suivent (1990-1995), la relance est plus soutenue dans le modèle intégré grâce à la dépréciation de la monnaie. En fin de période, par contre, la production diminue plus rapidement en raison de la hausse des prix et du taux d'intérêt (graphiques 7a et b).

Dans le modèle non intégré, les prix réagissent fortement au choc car l'emploi s'ajuste rapidement : les salaires augmentent plus vite que la productivité du travail, ce qui entraîne une hausse du coût salarial réel (+ 2,1 % en 1990), et donc des prix de production (+ 3,4 % en 1990). Dans le modèle intégré, l'inflation est renforcée par la dépréciation du dollar : le prix de la consommation augmente de 4,1 % en 1990 au lieu de 3,1 % dans le modèle non intégré. En outre, la hausse du taux d'intérêt accroît le coût d'usage du capital, phénomène absent dans le modèle non intégré. Au total, la variante budgétaire est beaucoup plus inflationniste puisque le prix de la consommation augmente de 17 % en fin de période, contre seulement 6 % dans le modèle non intégré.

Conclusion

Selon le modèle MIMOSA intégré, une relance budgétaire provoque une hausse de l'activité qui dégrade le solde courant à court terme. Malgré la hausse du taux d'intérêt, la monnaie se déprécie dès la première année. Les tensions sur le marché du travail et la hausse des prix à l'importation amorcent une augmentation continue des prix à la consommation qui renforce la hausse des taux d'intérêt, alors que la monnaie continue de se déprécier sous l'effet des déficits accumulés. Le bouclage financier permet donc une représentation améliorée des interactions entre la sphère réelle et les variables financières. Mais l'analyse des effets d'un choc budgétaire sur longue période révèle quelques faiblesses du modèle : forte instabilité en Italie et comportement cyclique très marqué au Japon. Le bouclage financier ne réduit pas le multiplicateur budgétaire très élevé aux Etats-Unis, qui tend même à se renforcer à moyen terme. En revanche, le retour vers le niveau de référence est à présent plus rapide et l'intégration financière rend la variante budgétaire nettement plus inflationniste.

Le choc monétaire

La variante consiste en une hausse exogène de 1 point du taux d'intérêt de court terme (taux du marché monétaire), successivement dans chacun des six grands pays du modèle. Le choc débute en 1985, et il est maintenu au cours des seize années de simulation.

Effets d'un choc monétaire sur les six grands pays

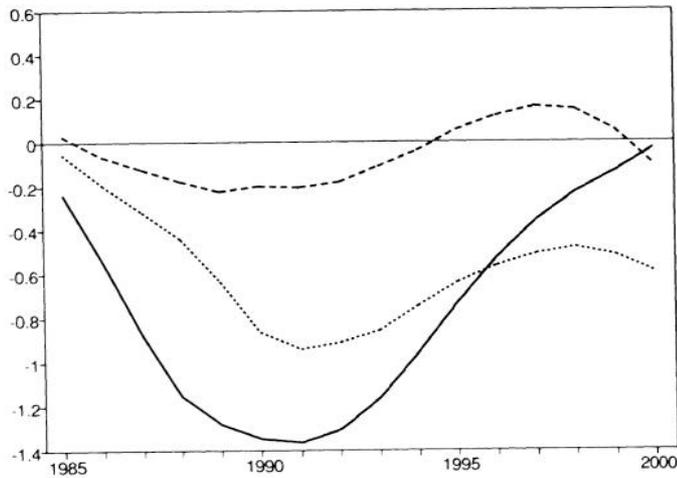
On accroît de 1 point le taux d'intérêt du marché monétaire par rapport à sa valeur dans le compte central successivement dans chacun des six pays. Le taux d'intérêt des actifs à long terme est affecté de manière endogène (voir tableau 6). Il en résulte à court terme une baisse de l'investissement (due au renchérissement du capital) qui ampute la demande globale et déprime l'activité. Le taux de change s'apprécie puisque l'écart de taux d'intérêt augmente entre les actifs en monnaie nationale et ceux libellés en devises. Cet effet modère *ex post* la hausse du taux d'intérêt (sauf aux Etats-Unis où les autorités ne réagissent pas au taux de change), mais il accentue la baisse de la demande. La balance courante souffre de la perte de compétitivité liée à l'appréciation de la monnaie et de la hausse des versements d'intérêts vers l'étranger ; mais elle bénéficie du fléchissement de la demande. Au total, le solde extérieur est peu affecté à court terme. A moyen terme, les prix sont soumis à deux effets contraires : la désinflation importée (due à l'appréciation de la monnaie) et la baisse de l'activité induisent des pressions à la baisse des prix, tandis que la hausse des charges financières des entreprises et la baisse de la productivité du travail alourdissent les coûts et les prix de production : ce second effet est particulièrement important selon MIMOSA. Au total, l'effet d'un choc monétaire sur les prix est ambigu. A long terme, enfin, la position extérieure nette diminue. Le solde commercial doit être plus élevé que dans le compte central pour compenser la baisse des flux nets de paiements d'intérêts reçus de l'étranger. Cet excédent commercial s'obtient par une diminution de la production et/ou une dépréciation du taux de change réel. En raison des anticipations semi-rationnelles, cette dépréciation de long terme atténue l'appréciation survenant à court terme.

A court et moyen terme, les résultats sont conformes aux schémas théoriques : la monnaie s'apprécie et l'activité fléchit. La production diminue surtout aux Etats-Unis, en Allemagne et au Royaume-Uni : la baisse atteint respectivement - 0,9 %, - 1,4 % et - 0,6 % la septième année (graphiques 8a et b). Ces trois pays sont en effet les plus sensibles aux modifications des taux de change. En outre, la hausse du taux d'intérêt a un impact direct négatif sur la consommation des ménages allemands. Enfin, les ménages britanniques sont particulièrement endettés, et ils souffrent donc de la hausse du taux d'intérêt.

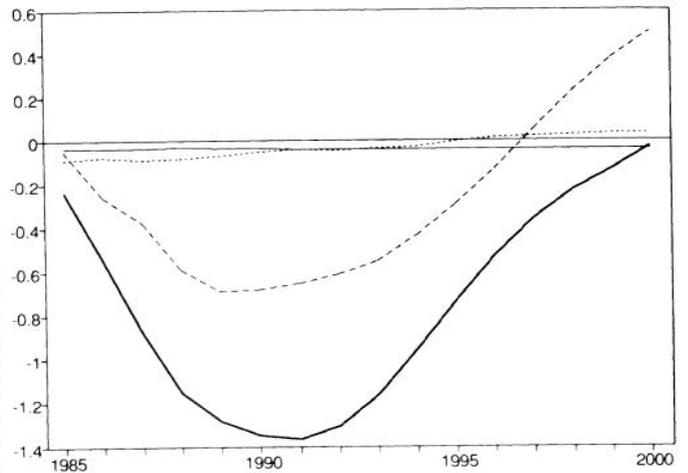
Le prix de la consommation diminue en Allemagne et au Royaume-Uni, mais il augmente progressivement aux Etats-Unis (graphiques 8i et j). Aux Etats-Unis, en effet, une hausse du taux d'intérêt est particulièrement inflationniste car la substitution de travail au capital est importante, ce qui réduit la productivité du travail. Or le taux d'intérêt augmente bien de 1 point *ex post* aux Etats-Unis car les autorités ne réagissent pas à l'appréciation du dollar. Il en résulte une hausse du prix du PIB de 1,5 % en 1990 ; le prix de la consommation n'augmente que de 1,2 % grâce à l'appréciation du dollar. L'impact du taux de

8. Impact d'une hausse de 1 point du taux d'intérêt du marché monétaire
(écarts en % par rapport au compte central)

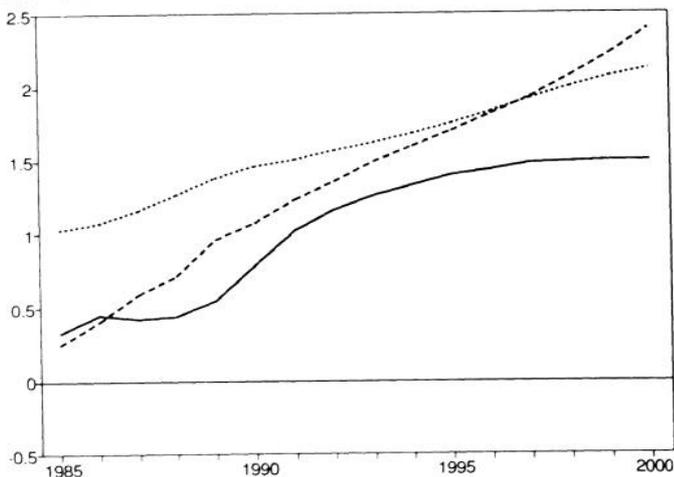
8a. PIB en volume



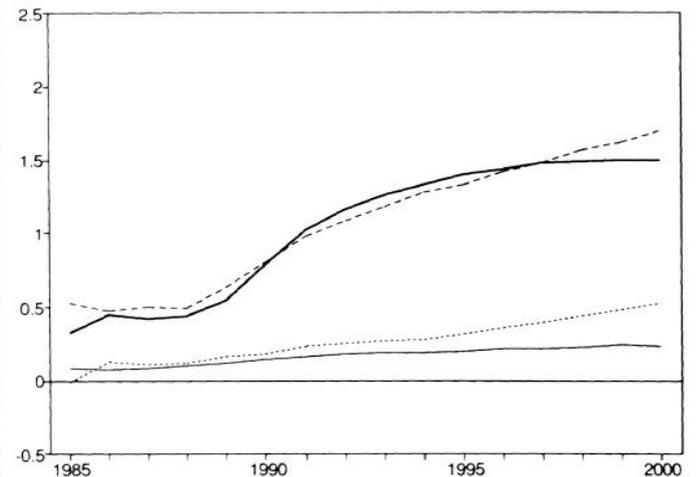
8b. PIB en volume



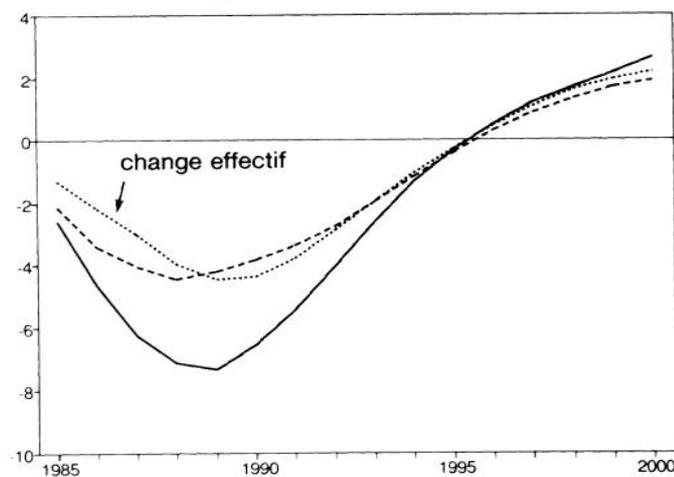
8c. Taux d'intérêt nominal de court terme



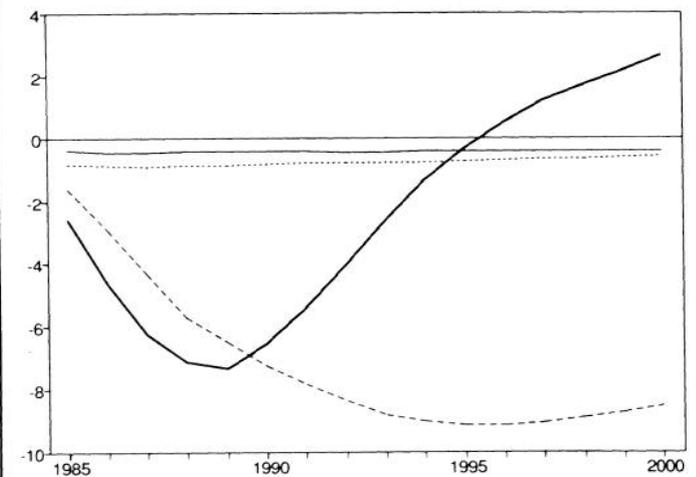
8d. Taux d'intérêt nominal de court terme



8e. Taux de change contre dollar *



8f. Taux de change contre dollar *

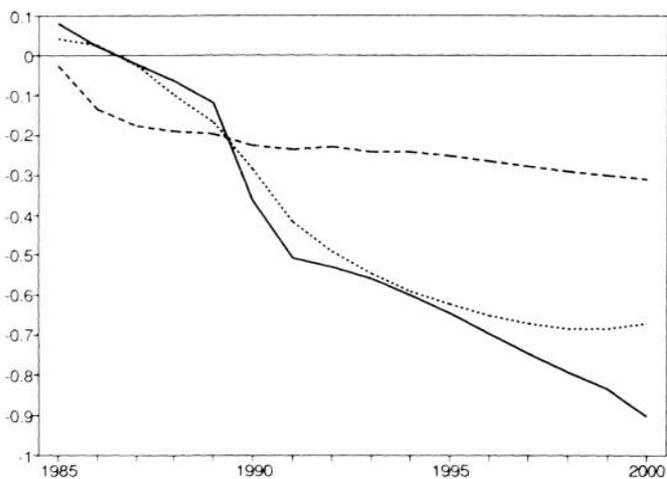


* Lorsque le taux de change augmente la monnaie se déprécie.

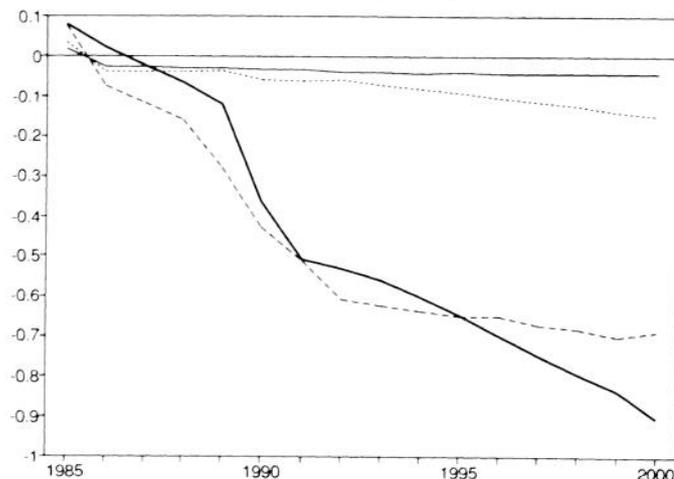
— Allemagne Etats-Unis - - - - Japon

— Allemagne — France Italie - - - - Royaume-Uni

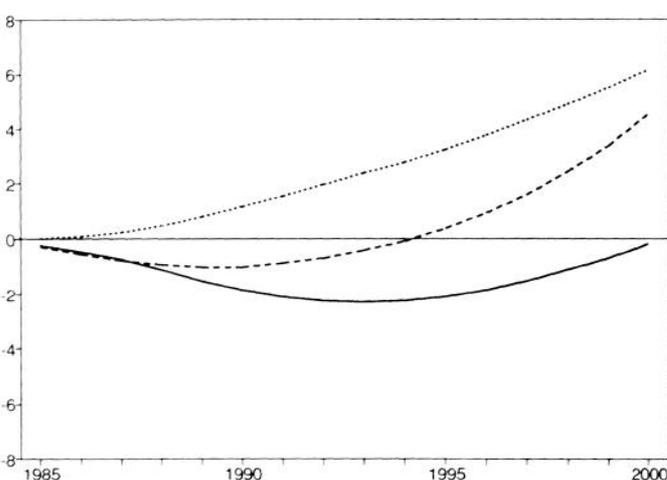
8g. Solde courant (en points de PIB)



8h. Solde courant (en points de PIB)

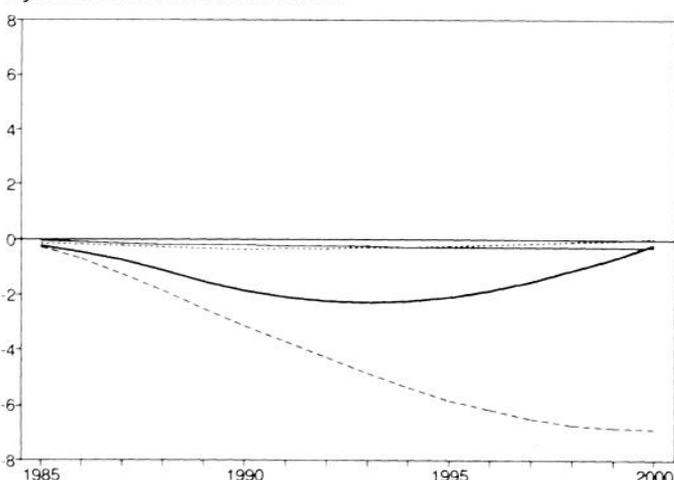


8i. Prix à la consommation



— Allemagne Etats-Unis - - - - Japon

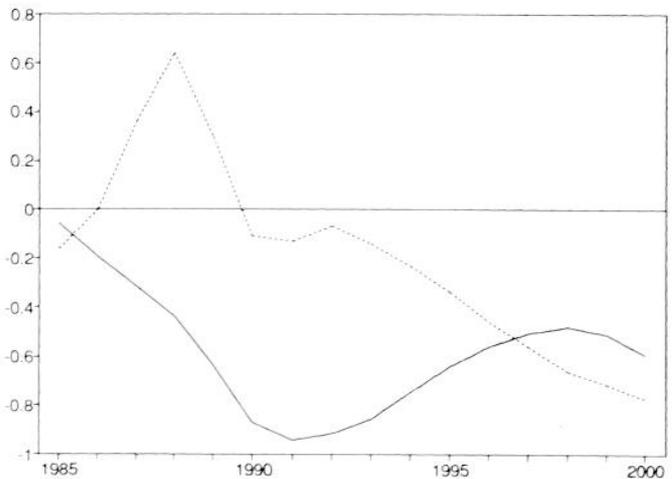
8j. Prix à la consommation



— Allemagne — France Italie - - - - Royaume-Uni

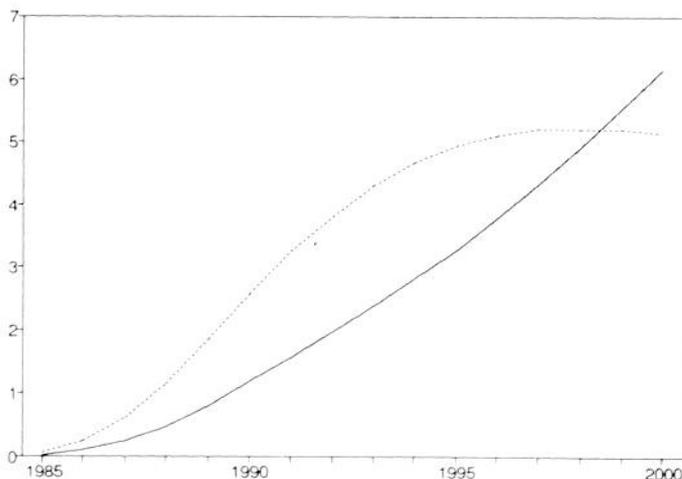
9. Impact d'une hausse de 1 point du taux d'intérêt du marché monétaire aux Etats-Unis. Comparaison avec MIMOSA non intégré

9a. PIB en volume



— Mimosa intégré Mimosa non intégré

9b. Prix à la consommation



change est modeste, pour deux raisons : d'une part, les importations ne représentent qu'environ 10 % du PIB américain ; d'autre part, le dollar s'apprécie relativement peu (– 4,3 % en 1990) car la hausse du taux d'intérêt est largement suivie à l'étranger. A l'opposé, c'est au Royaume-Uni que la désinflation importée est la plus marquée, en raison d'un taux d'ouverture élevé et d'une forte appréciation de la monnaie (– 7,8 % en 1990) due à la très forte sensibilité des résidents britanniques aux écarts de rendements anticipés. La désinflation est également bien marquée à court terme en Allemagne, grâce à une appréciation rapide du mark (– 7 % en 1989). En effet, les résidents allemands ne réagissent pas autant que les britanniques aux écarts de rendement anticipés, mais les actifs en marks sont plus présents que ceux libellés en livres dans les portefeuilles internationaux. Le choc provoque donc un afflux de capitaux vers l'Allemagne, d'autant plus fort que la hausse du taux d'intérêt est suivie uniquement par les pays européens.

En Allemagne, aux Etats-Unis et au Royaume-Uni, la balance courante s'améliore légèrement à court terme, en raison de la courbe en J et de la baisse de l'activité. Par la suite, le solde extérieur se dégrade, ce qui compense les entrées de capitaux attirés par des rendements plus élevés (graphiques 8g et h). A mesure que la position extérieure nette se dégrade, le change s'apprécie de moins en moins vite. Ce ralentissement est atténué par la hausse du taux d'intérêt, mais renforcé par les anticipations de dépréciation de la monnaie. Dans le schéma théorique, ce phénomène se traduit par un surajustement du taux de change par rapport à sa trajectoire de long terme. Dans le modèle MIMOSA, les taux d'intérêt n'ont pas l'effet stabilisant escompté, en raison à la fois de leur structure hiérarchique, de leur faible impact sur la demande de biens, et de leur rôle dans la formation des prix à travers le coût du capital (effet particulièrement net aux Etats-Unis). Le surajustement du taux de change se transforme donc en un véritable renversement de tendance : le ralentissement de l'appréciation permet une reprise de l'activité et de l'inflation malgré la hausse du taux d'intérêt ; le solde extérieur continue de se dégrader ; la position extérieure nette diminue et les agents anticipent une dépréciation de la monnaie ; le mouvement du taux de change s'inverse à partir de la cinquième année en Allemagne, de la sixième année aux Etats-Unis. La dépréciation intervient plus tardivement au Royaume-Uni en raison de la faible aversion des britanniques pour le risque qui retarde la manifestation de la contrainte extérieure. En outre, le taux d'intérêt britannique est le seul à réagir à la dégradation du solde extérieur. Il augmente donc fortement (+ 1,7 point en fin de période), ce qui limite la dépréciation de la livre, mais non la reprise de l'activité (+ 0,5 % à l'horizon 2000). La dépréciation de la monnaie à moyen terme renforce l'inflation aux Etats-Unis et en Allemagne, alors qu'elle stoppe la désinflation au Royaume-Uni. Le solde courant parvient à se stabiliser en fin de simulation aux Etats-Unis et au Royaume-Uni, mais non en Allemagne où la production augmente fortement (le taux d'intérêt augmente peu car l'inflation est faible).

La France et l'Italie réagissent très peu à une hausse exogène de leurs taux d'intérêt, en raison de la très forte aversion des autorités monétaires de ces deux pays à tout écart du taux de change par rapport au taux pivot. Cette aversion annule immédiatement toute velléité de hausse autonome du taux d'intérêt national. En effet, un relèvement *ex ante* de 1 point du taux d'intérêt se traduit *ex post* par une hausse de 0,1 point seulement en France et de 0 point en Italie, en raison de l'appréciation de la monnaie que ce choc suscite *ex ante*. Ainsi, l'impact d'un choc monétaire dans ces deux pays est quasiment nul puisque le choc effectif est lui-même extrêmement faible.

Le Japon représente un cas intermédiaire : la monnaie s'apprécie moins qu'en Allemagne dans les premières années car les résidents japonais ont davantage d'aversion pour le risque, et parce que le yen est moins présent que le mark dans les portefeuilles internationaux. La production ne varie pas à court terme, puis elle diminue légèrement (jusqu'à - 0,2 %). Au Japon, en effet, une hausse du taux d'intérêt accroît le revenu financier des ménages, ce qui relance la consommation et compense l'effet défavorable de l'appréciation de la monnaie. Les prix diminuent à court terme comme en Allemagne. Mais l'appréciation du yen relance l'inflation aux Etats-Unis, et le Japon importe à nouveau cette hausse des prix. Ce phénomène est atténué à court terme par la baisse de l'activité (la courbe de Phillips est très marquée au Japon), mais il ressurgit lorsque la production se redresse. La monnaie s'apprécie en termes réels, ce qui dégrade la balance courante de façon modérée (- 0,3 % du PIB la seizième année). Le yen commence à se déprécier la quatrième année, c'est-à-dire avant le mark. En effet, les Japonais s'endettent peu dans leur propre monnaie. Les déficits courants se traduisent donc rapidement par une baisse de la position nette en devises.

Diffusion mondiale d'un choc monétaire aux Etats-Unis (tableau 10)

Le rôle du taux d'intérêt américain dans la formation des taux européens fait qu'un choc monétaire aux Etats-Unis se diffuse automatiquement en Europe : une hausse initiale de 1 % entraîne une hausse de 0,3 % en Allemagne et de 0,2 % en France, en Italie et au Royaume-Uni. A cela s'ajoute la réaction des banques centrales allemande et japonaise à la dépréciation de leur monnaie par rapport au dollar. En Italie et en France, au contraire, la faiblesse du mark apporte une certaine marge de manœuvre par rapport à la Bundesbank.

A court terme, le dollar s'apprécie surtout par rapport au yen (2,4 % la première année) car les autorités japonaises ne réagissent pas directement à la hausse du taux d'intérêt américain. Les monnaies du SME se déprécient moins, de l'ordre de 1 % en termes effectifs. Le mark se déprécie légèrement par rapport au franc, ce qui autorise le taux d'intérêt français à ne pas suivre entièrement le taux allemand. Enfin,

les cinq pays partenaires des Etats-Unis réagissent à l'inflation importée. Cependant, l'appréciation du dollar compense les hausses de taux d'intérêt et la baisse du PIB américain, de sorte que la production et le solde courant de ces pays ne sont guère dégradés.

10. Diffusion mondiale du choc monétaire (*) aux Etats-Unis (Mimosa intégré)

Ecart en % par rapport au compte central

Variable	Pays	1985	1990	1995	2000
PIB en volume	Etats-Unis	-0,1	-0,9	-0,6	-0,6
	Japon	-0,1	0,1	-0,2	-1,2
	Allemagne	-0,1	0	-0,1	-0,4
	France	-0,1	-0,3	0	0,1
	Italie	0	0,1	0,7	1,4
	Royaume-Uni	0	0,1	0,1	-0,2
Solde courant (en points de PIB)	Etats-Unis	0	-0,3	-0,6	-0,7
	Japon	0	0,3	0,3	0,3
	Allemagne	0	0,3	0,3	0,3
	France	0	0,2	0,3	0,3
	Italie	-0,1	-0,1	-0,5	-1,4
	Royaume-Uni	0,1	0,8	1,5	1,9
Taux de change effectif (un signe négatif traduit une appréciation de la monnaie)	Etats-Unis	-1,3	-4,3	-0,3	2,2
	Japon	1,8	3,4	-1,6	-4,4
	Allemagne	1,0	3,5	0,1	-1,5
	France	0,9	3,2	0	-1,6
	Italie	1,1	3,8	1,5	1,8
	Royaume-Uni	1,1	4,4	2,2	-1,8
Niveau des prix à la consommation	Etats-Unis	0	1,2	3,3	6,2
	Japon	0,3	1,7	1,9	1,1
	Allemagne	0,2	1,6	2,8	3,4
	France	0,1	1,2	1,3	1,0
	Italie	0,2	1,8	4,0	8,4
	Royaume-Uni	0,2	1,8	2,7	1,7
Taux d'intérêt du marché monétaire	Etats-Unis	1,0	1,5	1,8	2,1
	Japon	0,7	0,2	-0,2	-0,5
	Allemagne	0,8	0,8	0,6	0,7
	France	0,5	0,3	0,3	0,2
	Italie	0,7	1,0	2,2	4,6
	Royaume-Uni	0,7	0,3	-0,7	-1,5

(*) Hausse de 1 point du taux d'intérêt du marché monétaire.

Sources : Modèle MIMOSA CEPII-OFCE.

A horizon de cinq ans, la hausse des prix est importante (de 1,2 % en France à 1,8 % en Italie et au Royaume-Uni) en raison de l'inflation américaine et de l'appréciation du dollar qui atteint alors son maximum : le taux de change effectif se déprécie par rapport au compte central, d'un montant compris entre 3,2 % en France et 4,4 % au Royaume-Uni. Le solde courant s'améliore partout, sauf en Italie où une reprise de l'activité est amorcée. Ce pays entre en 1989 dans une trajectoire instable déjà illustrée dans le cas du choc budgétaire : pour réagir à

l'inflation et pour assurer le respect de sa parité par rapport au mark (la lire se déprécie car le solde extérieur italien est déficitaire alors que le solde allemand est en excédent), la banque centrale italienne relève son taux d'intérêt de court terme. Cette hausse du taux du marché monétaire se répercute progressivement sur le taux de long terme qui rémunère les bons du Trésor italien. Or la quasi-totalité de la dette publique (80 %) est détenue par les ménages italiens qui voient donc leur revenu disponible s'accroître de façon importante. La hausse du revenu induit une hausse de la consommation finale qui l'emporte sur l'impact récessif de la hausse du coût du capital. L'activité est relancée, ce qui accentue le déficit extérieur, donc la dépréciation de la lire, etc.

A moyen terme, le solde courant britannique est celui qui bénéficie le plus du choc : en 1990, il augmente de 0,8 point de PIB par rapport au compte central en raison de l'importante dépréciation de la livre (due à la forte sensibilité des résidents britanniques aux écarts de rendement anticipés) et à la hausse des entrées nettes des paiements d'intérêts. La position extérieure nette britannique augmente progressivement grâce aux excédents courants et à la revalorisation du stock important d'actifs en devises. Le choc monétaire américain induit une inflation modérée dans les différents pays, plus marquée en Italie en raison de la hausse de la production nationale stimulée par une demande alimentée par la hausse des taux d'intérêt (instabilité du modèle italien). En fin de période (an 2000), la dégradation continue de la position extérieure nette américaine (le solde courant se stabilise, mais il ne se redresse pas encore) conduit à une dépréciation progressive du dollar face à toutes les monnaies sauf la lire. Les prix diminuent partout sauf en Italie qui est dans une spirale divergente, et en Allemagne où néanmoins la hausse des prix se ralentit (mais le mark continue de se déprécier face au franc, à la livre et au yen).

Comparaison des résultats variantiels avec et sans intégration financière (tableau 11)

Dans le modèle MIMOSA non intégré, une hausse du taux d'intérêt américain relance l'activité de 1986 à 1989 (graphique 9a) : la substitution rapide de travail au capital accroît l'emploi⁽⁵⁾ (+ 1,2 % en 1988), donc le revenu disponible des ménages (+ 1,1 % en 1988) et la consommation (+ 1,2 % en 1988). Par conséquent, la production s'élève de 0,7 point en volume au-dessus de son niveau de référence en 1988. Cette relance de l'activité dégrade les balances commerciale et courante (respectivement - 0,1 et - 0,3 point de PIB en 1988) sans que cela modifie le taux de change du dollar puisque celui-ci est exogène. Les prix s'élèvent progressivement (graphique 9b) en raison de la hausse du coût du capital et de la baisse de la productivité du travail (- 0,7 % en 1990).

(5) Le marché du travail étant particulièrement flexible aux Etats-Unis.

11. Comparaison entre Mimosa intégré et Mimosa non intégré : choc monétaire aux Etats-Unis

Ecart en % par rapport au compte central

Variable	Modèle	1985	1990	1995	2000
PIB en volume	intégré	-0,1	-0,9	-0,6	-1,2
	non intégré	-0,2	-0,1	-0,3	-0,8
Solde courant	intégré	0	-0,3	-0,6	-0,7
	non intégré	0	-0,2	-0,5	-0,5
Taux de change effectif (*)	intégré	-1,3	-4,3	-0,3	2,2
	non intégré	0	0	0	0
Prix de la consommation	intégré	0	1,2	3,3	6,2
	non intégré	0,1	2,6	4,9	5,2
Taux d'intérêt du marché monétaire	intégré	1,0	1,5	1,8	2,1
	non intégré	1	1	1	1

(*) Un signe négatif traduit une appréciation de la monnaie.

Sources : Modèle MIMOSA CEPII-OFCE.

L'endogénéisation du taux de change et du taux d'intérêt modifie profondément le profil de la production en volume (graphique 9a) : la relance observée avec le modèle non intégré disparaît complètement dans la version intégrée pour faire place à une récession importante. Cette réaction opposée de la production à court terme s'explique pour deux raisons : tout d'abord, l'indexation du taux de long terme sur le taux de court terme n'est pas immédiate dans le modèle intégré : le taux long s'élève de 0,4 point en 1985, et l'indexation complète n'intervient qu'en 1989. La hausse du revenu disponible des ménages s'opère donc plus tardivement, puisque c'est le taux de long terme qui détermine le coût relatif du capital par rapport au travail. D'autre part (et surtout), l'appréciation de la monnaie (de 1,3 % en 1985 à 4,3 % en 1990) a un effet fortement récessif dans le modèle américain.

L'intégration financière rend le modèle nettement moins inflationniste les premières années grâce à l'appréciation du dollar qui réduit le prix des importations. Toutefois, alors que le niveau des prix se stabilise à 5,2 % au-dessus du compte central en fin de période dans le modèle non intégré, la dépréciation du dollar qui intervient dans le modèle intégré à partir de 1996 induit des tensions inflationnistes à l'importation, et en fin de période l'inflation est durablement relancée.

Conclusion

La fonction de réaction assignée aux autorités monétaires françaises et italiennes pour la fixation de leur taux d'intérêt de court terme est

particulièrement contraignante et interdit à ces pays toute autonomie en matière de politique monétaire. Les disparités entre pays européens s'expliquent aussi par des stocks d'actifs très différents au Royaume-Uni et en Italie : en 1989, les avoirs nets en devises représentent 7,9 % du PIB en valeur en Italie contre 53,1 % au Royaume-Uni. Une même variation du taux de change revalorise donc davantage le stock britannique que le stock italien. En Italie, en outre, la forte position créditrice des ménages vis-à-vis du secteur public contribue à l'instabilité du modèle.

Le rapprochement avec le modèle sans intégration financière dans le cas des Etats-Unis indique une réaction de la production plus réaliste dans les premières années (une hausse du taux d'intérêt entraîne désormais une baisse de l'activité). L'inflation augmente moins grâce à l'appréciation de la monnaie. A plus long terme, cependant, la dynamique des prix paraît peu plausible. Or elle provient d'une dépréciation du dollar, laquelle est due aux mauvaises propriétés stabilisatrices des taux d'intérêt dans le modèle. Cet effet est encore plus net dans le cas du Japon en raison du faible poids du yen dans les portefeuilles internationaux et de la position créditrice des ménages japonais vis-à-vis de l'Etat. Le modèle MIMOSA intégré met l'accent, mais sans doute de façon excessive, sur les risques des politiques monétaires restrictives : hausse des charges des entreprises, relance de la consommation des ménages créanciers, hausse de l'endettement extérieur qui peut obliger à terme à une dépréciation du change.

La projection MIMOSA revisitée

Après avoir exploré les propriétés variantielles du modèle intégré, il était tentant d'essayer d'évaluer la pertinence des hypothèses faites par l'équipe MIMOSA concernant les variables financières exogènes lors de sa prévision annuelle de 1991. Le modèle intégré détermine les taux d'intérêt et de change à condition qu'on lui fournisse certaines variables exogènes comme les investissements directs à l'étranger ou les interventions par les réserves de change. Nous avons prolongé tendanciellement ces nouvelles variables exogènes. Pour les variables financières endogènes, nous avons maintenu les variables d'écart constantes à partir de 1991. L'évolution endogène des taux de change et des taux d'intérêt ainsi obtenue permet une critique raisonnée des hypothèses financières faites lors de la dernière prévision MIMOSA. Avant de souligner brièvement les enseignements de la projection à taux de change et

d'intérêt endogènes, nous rappelons les principales tendances de la prévision MIMOSA à l'horizon 2000 (voir le chapitre 1 de CEPII-OFCE, 1992).

La projection MIMOSA sans bouclage financier

La période 1990-2000 est caractérisée par une croissance médiocre et disparate de la production en moyenne : le PIB croît de 3,4 % au Japon, de 2,9 % en Allemagne réunifiée, de 2,6 % en Italie, de 2,4 % en France, de 2,1 % aux Etats-Unis et de seulement 1,8 % au Royaume-Uni. Ces différences de performance s'expliquent par des situations contrastées en termes d'emploi des facteurs, de croissance de la productivité et de contraintes de politique économique. Le Japon est au plein-emploi tout au long de la période, avec des tensions inflationnistes rémanentes. A l'opposé, les économies européennes connaissent toujours des taux de chômage très importants, compris entre 9 et 10 % de la population active, sauf en Allemagne de l'Ouest en raison du niveau élevé de la demande lié à la réunification.

Pour le profil des taux d'intérêt et de change, la prévision MIMOSA postulait un maintien de la parité dollar/mark sur toute la période 1990-2000 (au cours de 1,62 marks pour un dollar), tandis que le yen s'appréciait de 30 % contre la monnaie américaine (et donc aussi par rapport au mark). Les parités restaient fixes au sein du SME, à l'exception d'une dévaluation de 3 % de la livre en 1992. En raison de la convergence progressive des taux d'inflation européens, les taux d'intérêt étaient identiques en France et en Allemagne (7,5 % en 1995, 6 % en 2000), et une prime de risque de + 0,5 % pesait sur les taux italien et britannique en fin de période, en raison d'un écart d'inflation et de déficits (public ou extérieur) persistants. L'excédent courant du Japon se dégradait lentement, celui de l'Allemagne se renforçait à partir de 1993 lorsque l'effet immédiat de la réunification s'estompait. Le déficit courant des Etats-Unis, qui s'établissait autour de 2 points de PIB, obligeait la Réserve Fédérale à relever son taux d'intérêt en fin de période (de 7,5 % en 1995 à 8,5 en 2000). Malgré l'appréciation du yen, les tensions inflationnistes induites par la croissance soutenue au Japon ne permettaient pas de baisse du taux d'intérêt japonais qui restait fixé à 7,5 % de 1995 à 2000.

Quelques enseignements donnés par le modèle intégré

Nous nous limitons ici à souligner les principaux points sur lesquels une divergence de tendance apparaît. Le profil général de la croissance mondiale n'est pas sensiblement modifié. On observe une désinflation en Europe et le maintien d'un fort taux de chômage en France, en Italie et au Royaume-Uni.

L'érosion du solde courant japonais limite l'appréciation du yen, sauf à supposer que les autorités monétaires de ce pays relèvent leur taux d'intérêt. Ainsi le modèle intégré souligne-t-il une certaine incohérence des hypothèses faites pour l'économie japonaise dans le modèle sans intégration : on ne peut, si l'on en croit notre modèle, simultanément avoir une érosion de l'excédent courant, une stabilité des taux d'intérêt et une appréciation monotone du yen. Cependant il est difficile de savoir quel effet doit l'emporter, car l'évolution du yen est fortement conditionnée par celle du flux des investissements directs du Japon à l'étranger, variable que nous avons prolongée de façon tendancielle : il faudrait une forte baisse de ce flux pour que le yen s'apprécie comme dans la prévision, le taux d'intérêt restant stable.

Lorsqu'on laisse jouer le modèle intégré, on observe une appréciation du mark par rapport à la fois au yen et au dollar, en raison des bonnes performances allemandes en matière d'inflation et de solde courant. L'appréciation du mark s'accompagne d'une baisse progressive des taux d'intérêt allemands et donc européens. Cependant, si la Banque de France peut suivre exactement la Bundesbank sans modifier la parité franc-mark, le modèle intégré fait apparaître une plus grande difficulté pour la Banque d'Italie à garantir le taux de change de la lire. De même, la persistance d'un fort déficit courant au Royaume-Uni limite la décreue des taux britanniques. Au total, la convergence des taux d'intérêt européens postulée dans la projection sans intégration financière n'est pas réaliste du point de vue du modèle intégré : la convergence de l'Italie et de la Grande-Bretagne vers les performances allemandes n'est pas encore suffisante.

Conclusion

Le modèle intégré comporte certaines instabilités structurelles (en Italie, au Japon) qui le rendent fragile pour une manipulation en projection. Néanmoins, cette nouvelle version du modèle met en doute la cohérence des hypothèses portant sur le Japon (il faudrait élever le taux d'intérêt ou limiter l'appréciation) et sur la convergence rapide des taux d'intérêt en Europe en l'état actuel des parités au sein du SME.

Conclusion générale

L'ambition du modèle MIMOSA est de décrire et d'analyser les interdépendances économiques entre les grands pays industrialisés. Après quelques années de fonctionnement à taux de change et d'intérêt exogènes, il est apparu important de lui adjoindre un bouclage financier. Il ne s'agissait pas de construire un instrument précis pour prédire le taux de change, mais de bien rendre compte des interactions monétaires et financières entre les pays, comme les phénomènes de substitution au sein des portefeuilles d'actifs en devises lorsqu'un choc intervient dans la sphère financière ou réelle, ou encore la hiérarchie observée dans la fixation des politiques monétaires dans un monde dominé par le dollar et dans une Europe dominée par le mark.

La spécification de base retenue (modèle de portefeuille, fonctions de réaction des autorités monétaires et anticipations semi-rationnelles) répond à un double souci :

— incorporer les interactions entre sphère réelle, taux de change et taux d'intérêt, en tenant compte de l'existence de primes de risque sur les marchés et d'une pratique de la politique monétaire comprise comme la manipulation clairvoyante du taux d'intérêt ;

— introduire des éléments de rationalité dans les anticipations des agents, tout en restant dans le contexte d'un modèle pour lequel le long terme est une notion difficile à définir, hors d'atteinte et peut-être inexistante.

Cette première tentative a rencontré les difficultés attendues pour modéliser les comportements financiers : données fragiles, hypothèses fortes et économétrie décevante. Cependant le modèle intégré financièrement fonctionne et permet une analyse enrichie des interdépendances. Les variantes budgétaires fournissent des résultats conformes aux schémas théoriques, mais elles mettent en évidence certaines instabilités structurelles. Le constat est plus nuancé pour un choc monétaire : le profil de réaction est satisfaisant à court terme, mais à plus long terme apparaissent des effets inflationnistes peu acceptables. Sous sa forme actuelle, le modèle intégré financièrement reste un objet fragile en projection, et dans une moindre mesure en variante. Il permet cependant de tester la cohérence des hypothèses financières que contiendront les futures prévisions du modèle MIMOSA. L'évolution du taux de change reste pour les modélisateurs, comme pour les spéculateurs et les industriels, un sujet de perplexité, et une source de fragilité en prévision.

Références bibliographiques

- BÉNASSY A. (1991) : « Les anticipations de change sont-elles rationnelles ? », *Economie Prospective Internationale*, n° 47.
- BÉNASSY A. (1992) : *Détermination des taux de change dans un modèle macroéconomique multinational*, Thèse, Université de Paris IX-Dauphine.
- BÉNASSY A. et H. STERDYNIK (1991) : « Exchange Rates in Multinational Models : The State of Art », *Document de Travail de l'OFCE*, n° 91-08, juillet.
- BRANSON W.H. (1976) : « Assets Markets and Relative Prices in Exchange Rate Determination », *Seminar Paper*, n° 66, Stockholm Institute for International Economic Studies, décembre.
- BRANSON W.H. et D. W. HENDERSON (1985) : « The Specification and Influence of Asset Markets », dans *Handbook of International Economics*, sous la direction de W. Jones et P. Kenen, Elsevier.
- CEPII-OFCE (MIMOSA) (1992) : *Economie mondiale : l'impératif de croissance*, Economica, 1992.
- COE D.T., R. HERD et M.C. BONNEFOUS (1987) : « International Investment-Income Determination in Interlink : Models for 23 OECD Countries and Six Non-OECD Regions », *OECD Working Paper*, n° 45, juin.
- COUDERT V. et R. TOPOL (1987) : « Endogénéisation des taux d'intérêt par des fonctions de réaction », *Document de Travail MIMOSA*, n° 87-02, mai.
- DANKER D., R. HASS, D. HENDERSON, S. SYMANSKY et R. TRYON (1985) : « Small Empirical Models of Exchange Market Intervention : Applications to Germany, Japan and Canada », *Federal Reserve Board Staff Study*, n° 135, avril.
- DORNBUSCH R. (1976) : « Expectations and Exchange Rate Dynamics », *Journal of Political Economy*, décembre.
- Equipe MIMOSA CEPII-OFCE (1990) : « MIMOSA, une modélisation de l'économie mondiale », *Observations et diagnostics économiques*, n° 30, janvier.
- FÉROLDI M. et H. STERDYNIK (1984a) : « De la dynamique du taux de change, variations sur un thème de Dornbusch », *Document de Travail de l'OFCE*, n° 84-10, octobre.
- FÉROLDI M. et H. STERDYNIK (1984b) : « Interdépendance et autonomie : variations sur un thème de Mundell », *Recherches Economiques et Sociales*, n° 10.
- FLEMING J.M. (1962) : « Dynamic Financial Policies Under Fixed and Floating Exchange Rates », *IMF Staff Papers*, novembre.
- FOURMANN E. (1991) : *L'intégration financière du modèle MIMOSA : modélisation des taux d'intérêt par des fonctions de réaction dans le cadre d'un modèle de portefeuille multinational*, Mémoire de DEA, Université de Paris I.
- FUKAO M. (1983) : « The Theory of Exchange Rate Determination in a Multi-Currency World », *Bank of Japan Monetary and Economic Studies*, vol. 1, n° 2, octobre.
- KOURI P.J. (1976) : « The Exchange Rate and the Balance of Payments in the Short Run and in the Long Run : a Monetary Approach », *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 78, n° 2.
- MUNDELL R.A. (1962) : « The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy for Internal and External Stability », *IMF Staff papers*, mars.
- MUNDELL R.A. (1968) : *International Economics*, Mac Millan, New York.
- SINN S. (1990) : « Net External Asset Positions for 145 Countries », *Kieler Studien*, n° 234, J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen, 1990.