

Formation des taux d'intérêt à long terme

P. ARTUS*, R. BELLANDO**, Ph. DUCOS*, J.-P. POLLIN**

Respectivement, service des études économiques, CdC*
et Université d'Orléans**

Les taux d'intérêt sont devenus un paramètre économique décisif au cours des années récentes pour plusieurs raisons : l'endettement public à long terme financé par émission d'obligations a fortement augmenté dans les pays occidentaux — et principalement aux Etats-Unis — ce qui a entraîné un développement rapide des marchés de capitaux portant sur ces titres (marchés domestiques et euromarchés) ; parallèlement, les marchés de ces pays ont été adaptés pour permettre l'utilisation des taux d'intérêt comme paramètre de contrôle des politiques monétaires. Par ailleurs, ces dernières ont été largement employées pour contrer les tensions inflationnistes multiples qui ont marqué les 20 dernières années, ce qui a été à l'origine d'un accroissement substantiel de la volatilité des taux ; enfin, l'accroissement du volume et de la mobilité des capitaux internationaux a contribué, malgré la fin du système de parités fixes, à accroître l'interdépendance des taux d'intérêt dans le monde. La nécessité de limiter les mouvements des taux de change fait que les taux d'intérêt sont devenus le véhicule de la transmission internationale des chocs conjoncturels mais aussi le reflet des discordances entre les états au sujet des politiques économiques.

L'étude des taux et de ses déterminants depuis le début des années 1960 constitue pour l'économiste un terrain d'expérience riche par la diversité des conjectures qu'elle rassemble. Cette diversité est fructueuse car elle permet de confronter les idées théoriques à de nombreuses situations réelles ; elle est aussi source de difficultés tant le contexte international, politique, réglementaire a profondément évolué.

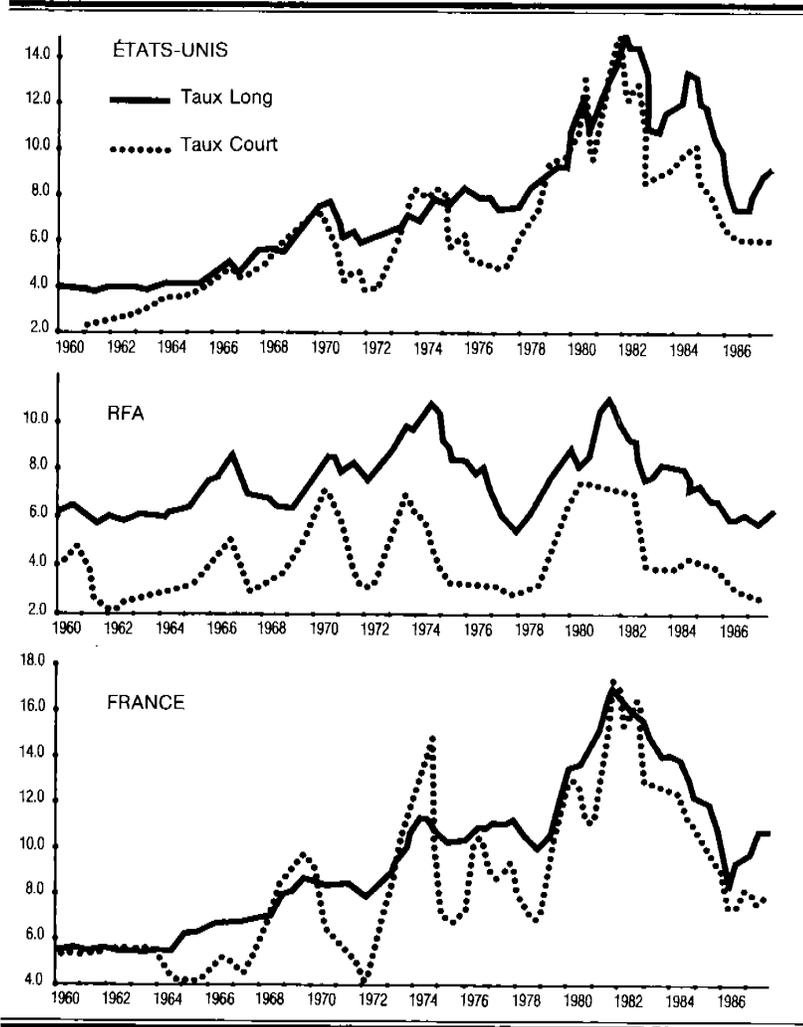
Le début des années 1960 est une période de relative stabilité et de niveau peu élevé des taux d'intérêt et des prix. Le système monétaire international repose alors, depuis les accords de Bretton Woods, sur un régime de changes à parités fixes ajustables et sur la convertibilité en or du dollar. Le marché international des capitaux n'est pas alors suffisamment développé pour corriger tout écart significatif de taux d'une devise à l'autre ; ainsi en réponse à une légère poussée des prix à partir de 1965, les taux s'apprécient sensiblement en RFA sans pour autant entraîner les taux américains ou français. Ceux-ci restent, jusqu'en 1967, inférieurs à 5 et 7 % (cf. graphique 1).

1 — Respectivement à un mois sur le marché monétaire et à dix ans sur les emprunts d'état.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

Graphique 1

Evolution des taux d'intérêt



47

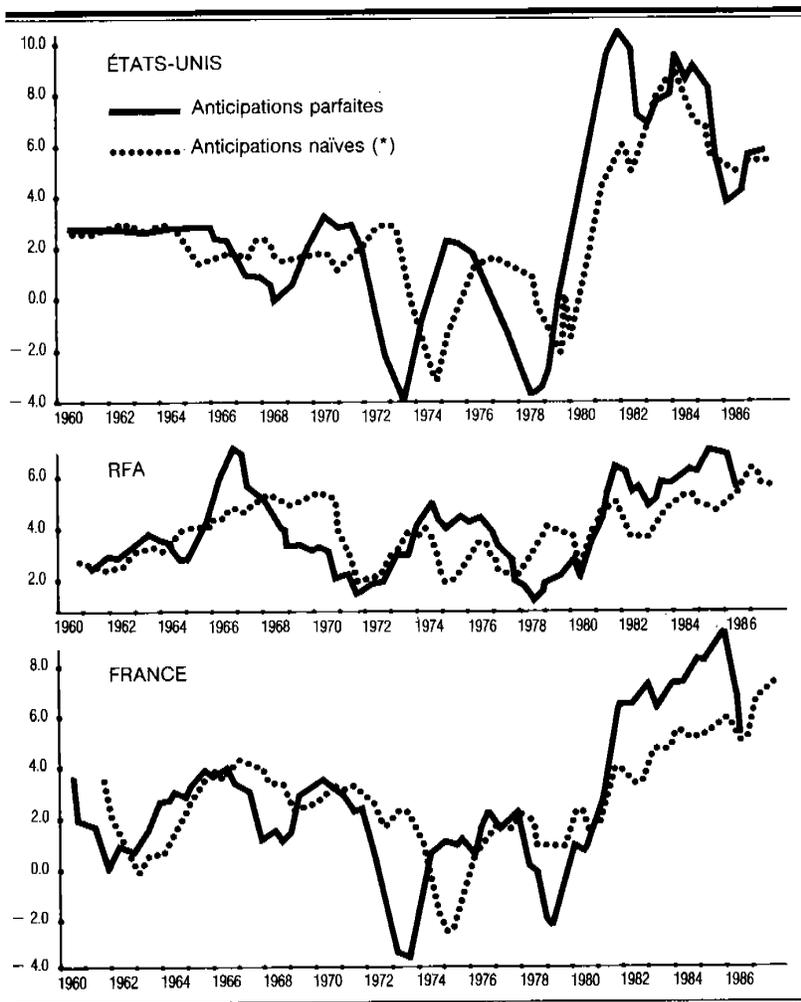
1967 marque le début des déséquilibres et de la crise des monnaies avec les difficultés de la livre puis, en 1968 et 1969, du franc. Avec la croissance mondiale soutenue et la montée de l'inflation, la demande de dollars comme instrument d'échange international s'est fortement accrue, ce que souligne la montée régulière du taux américain de 1967 à 1970, accompagnée d'une appréciation simultanée des taux d'intérêt du franc et du deutsche mark; à partir de cette date, les taux d'intérêt des principales devises seront de plus en plus interdépendants.

En 1970, la valeur des dollars détenus par les Banques centrales non américaines dépasse le stock d'or américain; d'autre part, le creusement du déficit nord-américain incite fortement le gouvernement Nixon à dévaluer le dollar. Ce sera chose faite en 1971 qui débute la période actuelle de flottement des monnaies.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

Graphique 2

Evolution des taux réels



(*) Le taux réel en anticipations parfaites correspond au taux long observé moins l'inflation moyenne sur les 18 mois suivants.
Le taux réel en anticipations naïves fait intervenir la hausse des prix constatée au cours des 18 mois précédents.

Une nouvelle aggravation de l'inflation apparaît en 1972 et impose l'usage de politiques monétaires restrictives qui provoquent une hausse des taux dans tous les pays occidentaux.

La perte de confiance dans le dollar, liée à la hausse générale des prix fut une des causes principales du regroupement des pays producteurs de pétrole au sein de l'OPEP et du premier choc pétrolier. La multiplication par 5 du prix du baril aggrava l'inflation et stoppa la croissance des pays de l'OCDE. La réponse de ces Etats fut une nouvelle poussée généralisée des taux d'intérêt qui atteignirent 11 % en France, plus

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

de 8 % aux Etats-Unis et en RFA pour les taux à long terme. La forte aggravation du chômage qui suivit en 1974 et 1975 imposa une relance outre-Atlantique et en France à la fin de 1975. Celle-ci fonctionna parfaitement aux Etats-Unis, mais eut pour conséquence un nouveau dérapage des prix qui nécessita le retour dans ces pays à une politique monétaire restrictive.

Le second choc pétrolier provoque en 1979 une aggravation importante de l'inflation. La réaction des Etats occidentaux fut l'emploi de politiques monétaires spectaculaires conduisant à des taux d'intérêt records, en particulier aux Etats-Unis où le FED s'attacha à contrôler la quantité de monnaie en laissant le taux d'intérêt se fixer librement.

Un assouplissement monétaire ne fut possible qu'en 1982, lorsque l'inflation fut maîtrisée, les taux longs redescendant alors en dessous de 10 %. Cependant, depuis 1980, les taux d'intérêt réels des pays industriels sont devenus et demeurent fortement positifs (cf. graphique n° 2) (il s'agit là d'un changement structurel important, demeurant encore aujourd'hui imparfaitement expliqué, qui est particulièrement marqué pour les États-Unis et la France).

Ce graphique montre en effet que pour tous les pays, on peut grossièrement distinguer trois périodes :

- Les années qui vont jusqu'au premier choc pétrolier, où les taux réels sont aux alentours de 2 % en France et aux Etats-Unis de 4 % en Allemagne ; dans ce dernier pays, la politique monétaire est précocement orientée vers la lutte contre l'inflation.
- La fin des années 70, où, avec des fluctuations fortes, la poussée d'inflation réduit les taux réels qui deviennent négatifs aux Etats-Unis et en France, descendent au-dessous de 2 % en RFA. Cette période n'est cependant pas une période de rupture ; les phases d'accélération de l'inflation y provoquent mécaniquement une baisse des taux réels en raison de l'inertie des taux nominaux.
- Les années 80 où les taux longs réels sont partout élevés (autour de 6 % dans les trois pays), ce qui représente une rupture plus forte aux Etats-Unis et en France qu'en Allemagne.

49

Dans cet article, nous présentons divers mécanismes explicatifs possibles de ces mouvements de taux ; nous nous interrogeons d'abord sur les liens entre inflation et taux nominaux, puis nous essayons de mesurer l'importance relative des mécanismes conjoncturels (politique monétaire et choix de portefeuille) et structurels (effets d'éviction et égalisation des rendements des actifs financiers et physiques) dans la formation des taux. Nous nous centrons enfin sur les interactions de politique monétaire entre pays (absence de coordination, contraintes de change...).

TAUX D'INTÉRÊT ET INFLATION

Il est frappant d'observer que les taux d'intérêt réels sont élevés dans des périodes de faible inflation (les années 60 ou 80), faibles dans les périodes de forte inflation (les années 70). Le point de départ de cette analyse est la relation de Fischer ; prise dans le sens usuel, elle signifie que le taux d'intérêt réel étant donné, et déterminé par ailleurs, le taux nominal résulte de la sommation du taux réel et du taux d'inflation ; ce résultat provient de ce que, dans un monde sans incertitude, on peut composer un portefeuille d'arbitrage entre le numéraire (qu'on peut emprunter ou prêter au taux nominal) et les biens physiques (qu'on peut emprunter ou prêter au taux réel, et qui procurent une plus-value, en capital, égale à la hausse des prix).

Depuis quelques années, on avance que la causalité est inverse (on parle de

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

« relation de Fischer inversée ») : le taux d'intérêt nominal se détermine par comparaison du rendement réel après impôts des titres et du rendement réel de la monnaie, y compris le service de liquidité rendu ; le taux d'intérêt réel est déterminé par le taux nominal et le taux d'inflation. L'introduction de la fiscalité implique que le lien entre taux nominal et inflation n'est plus unitaire (Feldstein-Summer (1978)). En effet, la fiscalité n'est pas neutre puisque les flux d'intérêt nominaux, et non réels, sont taxés. On devrait alors trouver que le taux nominal varie plus que proportionnellement avec l'inflation, pour corriger l'effet de la taxation.

Introduisant l'incertitude, Fried et Howitt (1983) remettent aussi en cause le lien unitaire entre taux nominaux et inflation, en considérant le cas où les investisseurs ont le choix entre la monnaie (non rémunérée), les actifs financiers (rémunérés au taux nominal) et les titres représentatifs du capital productif (actions). Les actifs financiers sont substituables aux deux autres formes de richesse. Lorsque le taux d'inflation monte, le rendement nominal de la monnaie ne varie pas, celui du capital physique varie avec l'inflation (puisque ce capital produit des biens dont le prix monte) ; il en suit que le taux d'intérêt nominal se trouve dans une situation intermédiaire, et monte d'autant plus que les actifs financiers sont plus substituables avec les actions et moins substituables avec la monnaie.

On peut généraliser le modèle de Fried et Howitt au cas de quatre actifs : monnaie, actifs financiers à court terme (rémunérés au taux court), actifs financiers à long terme (rémunérés au taux long), actions. Il est probable que les titres de maturité courte sont plus substituables à la monnaie et moins substituables au capital productif que les titres longs, et on s'attend à trouver une élasticité prix plus forte pour le taux d'intérêt nominal à long terme que pour le taux à court terme.

Le *tableau 1* présente le résultat d'équations très simples qui expliquent les taux d'intérêt à long terme.

Sur les années soixante et soixante-dix, l'indexation à long terme des taux d'intérêt à l'inflation est pratiquement unitaire aux Etats-Unis, est moyenne en France (0,6 ou 0,7), faible en Allemagne (où elle est même nulle pour le taux court). Il n'y a qu'en Allemagne que, sur cette période, notre pronostic d'une indexation plus forte aux prix pour le taux long est conforme. En France et aux Etats-Unis, on trouve, de peu, le résultat inverse.

Si on examine les années 80, on constate une faible différence avec la période antérieure en France, un très fort affaiblissement du lien taux d'intérêt-inflation aux Etats-Unis, et un renforcement, au contraire, en RFA. Il n'y a donc pas de règle systématique, mais les évolutions vont dans le sens d'une convergence du comportement entre les pays. L'affaiblissement du lien taux-inflation aux Etats-Unis résulte sans doute de ce que le taux court n'a pas suivi la désinflation : il remonte en 1984/1985 en raison de la hausse du taux d'utilisation des capacités, puis à nouveau à partir de 1987. Sur des périodes brèves, les choix de politique économique perturbent énormément le lien taux-inflation. De même, en RFA, la hausse du degré d'indexation reflète le maniement plus actif des taux par la Bundesbank dans les années récentes en réponse aux mouvements de change, des réserves, des prix... Dans tous les pays, les taux nominaux présentent en moyenne une indexation moins qu'unitaire à l'inflation ; ceci implique bien que la désinflation produit une hausse des taux réels ; par contre, aucun résultat systématique n'apparaît quant au lien entre l'écart taux long-taux court et inflation ; en France, cet écart semble assez largement indépendant de la hausse des prix, tandis que la relation entre ces variables semble très instable dans les autres pays.

Le lien entre l'écart taux long-taux court, les taux d'intérêt et les taux d'inflation est précisé sur la période récente par la régression, dont les résultats sont présentés

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

sur le tableau 2, et qui relie l'écart (avec des retards) au taux court et au taux d'inflation.

TABLEAU 1

ÉLASTICITÉ DES TAUX D'INTÉRÊT AU TAUX D'INFLATION

	Période 1960 à 1979		Période 1980 à 1987	
	Elasticité au taux d'inflation		Elasticité au taux d'inflation	
	Court terme	Long terme	Court terme	Long terme
Etats-Unis				
— Taux long	0,04	0,82	0,06	0,50
— Taux court	0,03	1,03	0,01	0,08
RFA				
— Taux long	0,03	0,41	0,11	0,54
— Taux court	- 0,03	- 0,11	0,07	0,81
France				
— Taux long	0,07	0,60	0,15	0,65
— Taux court	0,25	0,74	0,20	0,65

Données trimestrielles

TABLEAU 2

TAUX LONG - TAUX COURT

	Période janvier 1979-décembre 1988			
	Court terme		Long terme	
	Taux court	Inflation	Taux court	Inflation
Etats-Unis	- 0,78	0	- 0,41	- 0,05
RFA	- 1,00	0	- 0,82	+ 0,37
France	- 0,73	0	- 0,20	+ 0,23

51

On voit qu'à court terme, et partout, la hausse du taux court réduit l'écart taux long-taux court en raison de l'inertie du premier ; à long terme, le taux long ne monte pas de l'intégralité de la hausse du taux court et il subsiste un effet négatif sur le *spread*. Cet effet de long terme est très marqué en RFA, où on sait (Artus et al. (1989)) que le taux long répond très peu aux variations du taux court. Le fait que le taux long ne dépende pas que de l'inflation mais aussi du taux court directement, biaise les estimations du lien inflation-taux présentées dans le tableau 1. Il apparaît maintenant que, à long terme, l'inflation a un effet neutre sur l'écart de taux aux Etats-Unis, mais que, comme nous le supposions plus haut, le taux long est mieux indexé en Europe au moins, sur la hausse des prix que le taux court. D'où le fait qu'une inflation plus forte écarte les taux entre les compartiments court et long. A court terme (au mois le mois), l'inflation est neutre à cause des délais de formation des anticipations de prix, sans doute.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

L'examen des équations du tableau 2 montre que si le lien entre les taux d'intérêt et taux d'inflation paraît instable, sans doute en raison des effets de la politique monétaire, on comprend bien l'évolution de l'écart entre taux long et taux court si on admet une sous-réaction des premiers aux mouvements des seconds, et une indexation différente à long terme de ces taux sur l'inflation.

Ces équations ne font cependant pas jouer de rôle au risque, puisqu'aucune explication ou détermination des primes de risque n'y apparaît ; or, le risque financier accru est souvent mis en avant pour expliquer le niveau élevé des taux d'intérêt réels, spécialement à long terme. Nous allons maintenant examiner ce point.

CHOIX DE PORTEFEUILLE ET RISQUES

La théorie des choix de portefeuille permet d'expliquer le comportement d'un investisseur qui peut placer sa richesse dans plusieurs actifs financiers.

En supposant qu'il n'investisse que dans des actifs nationaux, il choisit entre monnaie, obligations et actions. Ces trois actifs sont en compétition pour la composition des portefeuilles des investisseurs. Si ceux-ci étaient neutres vis-à-vis du risque, ils placeraient toute leur richesse dans l'actif offrant le rendement anticipé le plus élevé. Cette situation ne correspond bien évidemment pas à la réalité ; on peut l'expliquer en partie en avançant que les investisseurs sont multiples et qu'ils ne forment pas tous les mêmes anticipations au sujet des rendements futurs, ce qui justifie l'existence d'actifs divers dans leur portefeuille agrégé.

On peut aussi penser qu'ils présentent — à des degrés divers — de l'aversion pour le risque et, par conséquent, le rendement anticipé n'est pas le seul paramètre déterminant.

Considérons un agent économique, représentatif des investisseurs, et ayant une certaine aversion pour le risque. Sa variable d'intérêt est bien sûr sa richesse future, mais ses critères de décision sont non seulement les rendements des différents actifs, mais aussi leurs risques absolus et relatifs. A rendement anticipé donné, il préférera l'actif le moins risqué. Ce risque a plusieurs origines.

Dans le cas que nous considérons de trois actifs, seul le rendement nominal de la monnaie est connu avec certitude. Le rendement des obligations est composé du coupon et de la plus- ou moins-value en capital qui est aléatoire ; il en est de même pour le rendement de détention des actions qui comprend les dividendes mais dépend surtout de l'évolution des cours boursiers.

D'autre part, l'évolution des prix est, elle aussi, incertaine, ce qui rajoute un troisième aléa : en fonction de ces considérations, un investisseur rationnel compose son portefeuille en choisissant le couple rendement risque qui lui convient et, ce faisant, minimise le risque total en diversifiant son portefeuille selon les principes suivants : plus la variabilité (mesurée par la variance) du rendement d'un actif est grande, plus faible est la part investie dans celui-ci ; quand le rendement varie positivement (négativement) avec l'inflation, la part de la richesse investie dans cet actif est accrue (diminuée) car il procure une plus grande (plus faible) protection contre l'inflation ; quand deux actifs ont des rendements qui varient dans le même sens (en sens opposé), une hausse de la part investie dans l'un d'eux doit s'accompagner d'une baisse (hausse) simultanée de la part investie dans l'autre pour conserver un même niveau de risque.

Si l'on s'intéresse maintenant au taux de rendement des obligations et en considérant que l'offre de titres (émissions) est exogène (ce qui est valide à l'horizon

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

de court terme que nous considérons ici), celui-ci varie négativement avec la demande d'obligations ; le taux long croît donc avec :

- le taux court puisque la monnaie étant non risquée, une hausse de son rendement entraîne une diminution de la part investie en actifs risqués au profit de la monnaie ; d'autre part, même en l'absence d'aversion pour le risque, le taux court à un impact direct sur le taux long futur anticipé ;
- la part des obligations détenues dans la richesse, puisque une augmentation de l'offre doit entraîner une diminution de cours, donc une hausse du taux pour parvenir à un nouvel équilibre ;
- la variance du taux long qui mesure le risque de détention des obligations ;
- la covariance du taux long et de l'inflation : si le taux long varie positivement avec l'inflation, les obligations présentent un risque accru puisque une hausse non anticipée des prix diminue la richesse réelle, mais aussi le rendement des obligations à cause des pertes en capital ;
- il varie négativement avec la covariance du taux et des rendements boursiers : si le taux s'accroît quand les cours boursiers sont en hausse, rendement des obligations et rendement des actions varient en sens opposé, ce qui permet de diversifier le portefeuille et donc d'en diminuer le risque total.

Les variables déterminant la part désirée des actions ont un impact sur les taux obligataires qui dépend du lien entre taux d'intérêt et cours boursiers. Si, comme c'est généralement le cas, nous supposons que la covariance entre les taux et les cours boursiers est négative (les actions baissent lorsque les taux montent), rendements obligataires et boursiers sont positivement corrélés (le cours des obligations varie en sens inverse des taux) ; les actions ne permettent donc pas de diversifier le risque encouru sur les obligations.

En conséquence un excès de rendement anticipé des actions ou une covariance entre cours boursiers et inflation plus élevée entraîneront une demande accrue d'actions et donc une diminution de la part désirée en obligations pour maintenir un niveau de risque du portefeuille inchangé.

Il en est de même pour l'offre d'actions qui si elle augmente doit alors entraîner — sous ces hypothèses — une diminution de la part désirée en obligations ou une hausse de leur rémunération, c'est-à-dire des taux d'intérêt.

Ces différents effets sont résumés dans le tableau ci-dessous.

53

	Offre Taux court	Offre d'obligations sur richesse	Variance du taux	Covariance du taux et des prix	Covariance du taux et des rendements boursiers	Rendement des actions	Covariance du rendement des actions et des prix	Offre d'actions sur richesse
Effets sur le taux long	+	+	+	+	-	+/- ¹	+/- ¹	+/- ¹

¹ — *Signe opposé à celui de la covariance du taux et des rendements boursiers.*
Le taux long est celui des emprunts d'Etat à 10 ans, le taux court correspond aux T-bills de 3 mois de maturité, les données sont trimestrielles et couvrent la période 1960-1987.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

ÉQUATIONS DU MODÈLE DE PORTEFEUILLE

Cte	Taux long - 1	Covariance taux cours boursier - 1	Taux court	Variance des taux longs - 3	Taux court - 1	DW	See	HD	R2
0.48 (3.95)	0.69 (23.5)()	- 0.009 (11.80)	0.266 (10.15)	0.36 (4.3)		1.45	0.39	2.90	0.981
0.3 (2.7)	0.806 (25)	- 0.008 (21.00)	0.42 (11.8)	0.27 (3.65)	- 0.25 (5.7)	1.66	0.34	1.85	0.965

De nombreuses variables exhibées dans le modèle théorique donnent des résultats significatifs, ce qui montre la complexité du comportement des investisseurs.

La variable la plus importante est le taux d'intérêt à court terme qui conditionne le taux long de manière très importante. Nous voyons en effet qu'un mouvement de 1 point du taux court se traduit par une réaction du taux long d'environ 70 centimes à long terme, ce qui est assez surprenant.

L'impact théorique du taux court sur les taux à long terme peut en effet être décomposé en deux parties : d'une part, de façon assez mécanique par simple arbitrage, un accroissement du rendement des actifs financiers à court terme entraîne un accroissement du rendement désiré sur les actifs de long terme, mais de beaucoup plus faible ampleur, de l'ordre de 10 % ; d'autre part, une variation du taux court peut modifier le taux d'intérêt court anticipé pour le long terme, lequel se répercute intégralement dans le taux de rendement des actifs de long terme.

Une réaction du taux long de l'ampleur de celle que nous avons constatée prouve donc que les anticipations de taux pour le long terme sont naïves et donc très dépendantes du taux à court terme observé ; ainsi il semble que la politique monétaire menée aux États-Unis ne soit pas correctement comprise et anticipée par les investisseurs.

Les paramètres mesurant le risque apparaissent aussi être déterminants.

En premier lieu, la covariance entre taux et inflation montre que les agents sont soucieux de leur richesse réelle. Une autre interprétation peut être qu'ils observent les réactions passées de la politique monétaire aux pressions inflationnistes pour former leurs anticipations de taux futurs.

La variance empirique des taux apparaît de manière significative quand elle est lissée sur une longue période (3 ans ici). Les investisseurs semblent donc avoir une « mémoire » prolongée des variations passées de taux dont ils tiennent compte pour apprécier le risque de détention d'actifs à long terme.

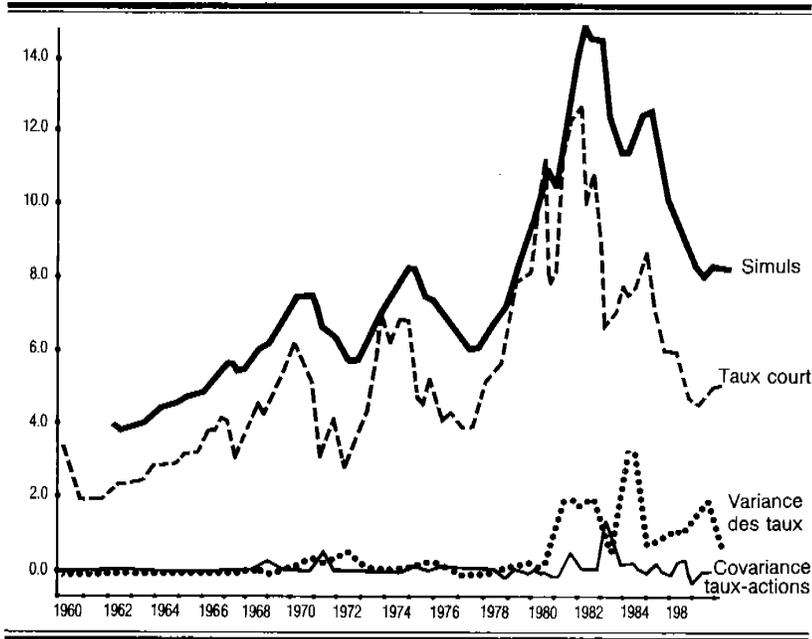
Sur le graphique 3, qui reporte la contribution des différentes variables dans la formation du taux long, nous voyons que la prime de risque induite par les variations de taux devient très importante (de l'ordre de 2 points) au cours de la période 1981-1987. La forte montée des taux courts qui correspond à la période 1979-1982 pendant laquelle la FED suit une politique monétaire basée sur un contrôle quantitatif de la monnaie a donc eu des répercussions pendant plusieurs années sur le niveau des taux longs.

Nous trouvons encore en effet de la covariance entre taux et cours boursiers qui met en évidence le souci de diversification mentionné plus haut. Quand les liens entre taux et cours boursiers deviennent plus grands, les investisseurs demandent une rémunération plus importante pour compenser le risque accru auquel ils sont soumis. Notons cependant que cet effet est beaucoup moins important que le précédent (cf. graphique 3).

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

Graphique 3

Contribution du taux long aux Etats-Unis



55

Par contre, nous ne parvenons pas à mettre en évidence un lien de causalité entre le taux long et l'offre d'actions ou d'obligations. Cela peut provenir en partie de la difficulté qu'il y a à mesurer avec précision l'offre d'actifs financiers. En particulier, pour les obligations, nos séries correspondent aux seuls titres d'Etat et ne prennent pas en compte les autres actifs de type obligataire. Il est simplement permis d'avancer que l'augmentation de l'endettement public par émission d'obligations n'a pas eu d'effet mesurable sur les taux, ce qui est confirmé par d'autres études. De même, les rendements boursiers et la covariance entre cours boursiers et inflation ne paraissent pas conditionner le taux long.

Au total, surtout sur la période récente, la politique monétaire exerce une influence déterminante sur les taux à la fois par les mécanismes de transmission des niveaux de taux et par sa responsabilité dans la volatilité des taux qui, avec beaucoup d'inertie, passe dans les niveaux de ceux-ci et les décale substantiellement.

Cependant, on peut penser qu'au-delà des effets de court terme liés à la politique monétaire ou aux aléas, les évolutions structurelles de l'économie jouent un rôle. Les taux d'intérêt ne devraient pas à moyen ou long terme se former indépendamment des conditions d'équilibre des marchés (ce qui introduit les mécanismes d'éviction), soit réels (ce qui fait intervenir les déterminants de la demande et de l'offre de biens).

MÉCANISMES STRUCTURELS ET TAUX D'INTÉRÊT A LONG TERME

Nous venons de décrire le modèle le plus usuel pour le taux d'intérêt à long terme, qui est un modèle de choix de portefeuille entre actifs courts et actifs longs. Ce modèle ne donne aucun rôle aux évolutions structurelles puisqu'il repose sur l'analyse des décisions d'un investisseur ayant un horizon relativement court. Il peut, comme nous l'avons vu, impliquer une hausse des taux réels dans les années récentes, si la volatilité des taux y a été plus forte.

Cependant, on peut essayer d'identifier des facteurs plus structurels qui affectent le niveau des taux, dans une logique de moyen ou de long termes.

UNE LOGIQUE DE COURT-MOYEN TERME

A court-moyen terme, la référence naturelle est un bouclage économique de type keynésien, c'est-à-dire un modèle IS-LM, qu'on peut utiliser soit dans un cadre à un seul pays, pour représenter l'économie mondiale, soit dans un cadre à deux pays, pour représenter les interactions de politique économique.

Un seul pays

La description du fonctionnement de l'économie est la suivante : la production croît avec la consommation (qui varie avec le revenu disponible et la richesse réels), l'investissement (qui varie avec le taux d'intérêt) et les dépenses publiques (courbe IS) ; l'Etat finance son déficit budgétaire (qui inclut les intérêts payés sur la dette) soit en émettant des titres, soit en accroissant l'offre de monnaie ; l'équilibre des marchés financiers implique que l'offre de monnaie est égale à la demande de monnaie qui croît avec la production et décroît avec le taux d'intérêt. Le prix équilibre de marché des biens (où l'offre varie avec le stock de capital disponible et le salaire réel), tandis que le salaire réel est rigide.

A court terme ce modèle donne les réponses usuelles du schéma IS/LM : le taux d'intérêt décroît avec l'offre de monnaie (qui détend les marchés financiers), le prélèvement fiscal (qui réduit demande de biens et de monnaie) ou le taux d'épargne ; il croît avec la dette publique et les dépenses publiques ; l'effet de l'offre de biens (résultant du capital et du salaire réel) est ambigu, puisque davantage d'offre signifie davantage de revenu, mais aussi un prix plus bas.

A plus long terme, l'investissement est tel que le capital productif est stationnaire ; ceci implique qu'il y a un lien rigide entre stock de capital et taux d'intérêt, donc entre production et taux d'intérêt pour un salaire réel donné ; l'équilibre du marché des biens, entre l'offre ainsi définie et la demande, détermine le taux d'intérêt de long terme ; celui-ci décroît avec le salaire réel (afin de stabiliser l'offre) et avec les dépenses publiques (une hausse de demande impliquant une hausse de l'offre), et croît avec les impôts (pour les mêmes raisons).

Deux pays

Considérons maintenant le cas de deux pays en situation de changes parfaitement flexibles, ce qui correspond aux situations que nous voulons étudier (par exemple, relation RFA, Etats-Unis) mais avec une imparfaite substitutabilité des actifs. Un des pays (le premier par exemple) peut acheter — ou vendre — le titre public du second pays, pays qui est structurellement débiteur ; ce titre joue le rôle d'actif international ; les résidents du premier pays font donc un choix de portefeuille entre leurs actifs nationaux et ceux du second pays.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

Le taux d'intérêt du premier pays présente les réponses usuelles aux évolutions économiques de ce pays : baisse avec l'offre de monnaie, et hausse avec la production et la dette publique ; une hausse de l'offre de monnaie, une baisse de production ou de l'endettement dans le second pays y font baisser le taux d'intérêt ; il en résulte une appréciation du taux de change du premier pays, une baisse de la valeur dans sa monnaie des actifs du second pays qui y sont détenus, donc une baisse de son taux d'intérêt. Une hausse de la dette extérieure du second pays fait décroître les taux d'intérêt nominaux dans les deux pays ; si cette dette progresse, la richesse nette du second pays est réduite, ainsi que la demande de biens et de monnaie et le taux d'intérêt ; le taux de change du premier pays s'apprécie, ce qui réduit sa richesse réelle et aussi son taux d'intérêt.

UNE LOGIQUE DE LONG TERME

A long terme, il doit y avoir égalisation des taux de rendement net des impôts de tous les actifs ; en particulier, il doit y avoir identité entre le rendement marginal de l'investissement en capital physique et le rendement des actifs financiers. L'entreprise qui investit un franc supplémentaire voit son profit varier en fonction d'une succession de facteurs : sa production est accrue, elle verse un surcroît de masse salariale, elle gagne une plus-value inflationniste sur la revente du supplément de capital investi, elle paie des impôts supplémentaires sur les profits et sur les plus-values en capital, mais déduit de la base taxable les intérêts supplémentaires sur la dette et l'amortissement du capital acheté.

Au total, à long terme, le taux d'intérêt croît avec la productivité globale des facteurs et avec l'inflation, décroît avec l'intensité capitalistique (rapport capital/travail), puisque la productivité marginale du capital décroît avec ce rapport, et avec la part des salaires dans la valeur ajoutée ; il croît également avec le taux d'impôt sur les profits puisque les revenus financiers sont pleinement taxés alors que les revenus du capital ne le sont que partiellement (en raison des amortissements...).

57

SYNTHÈSE DES EFFETS STRUCTURELS

Comme nous l'avons vu, notre travail empirique porte sur les Etats-Unis ; nous allons donc synthétiser les effets ci-dessus dans le cas d'un pays endetté émettant un actif financier international. On a obtenu les effets suivants :

DÉTERMINANTS DU TAUX D'INTÉRÊT ET SIGNE DE L'EFFET

	Offre de monnaie nationale	Impôts	Taux d'épargne	Dette publique	Dépenses publiques	Salaire réel*	Stock de capital	Dette extérieure	Offre de monnaie étrangère	Production étrangère
Court terme ¹	-	-	-	+	+	±	±	-	-	+

1 — Modèle de court-moyen terme, pris à court terme.
*Et en sens inverse, capital productif.

	Salaire réel	Dépenses publiques	Impôts
Moyen terme ²	-	-	+

2 — Modèle de court-moyen terme, pris à long terme.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

	Productivité globale	Inflation	Capital/travail	Part des salaires	Impôt sur les profits
Long terme	+	+	-	-	+

La seule contradiction relève des dépenses publiques ou des impôts à court ou à moyen terme. Dans le premier cas, le résultat provient de l'effet d'éviction, dans le second du rééquilibrage du marché des biens par le mouvement du taux d'intérêt.

Nous allons maintenant examiner si certains de ces effets structurels, assez naturels, peuvent être introduits dans le modèle de choix de portefeuille à court terme pour l'enrichir.

RÉSULTATS ÉCONOMÉTRIQUES

Rappelons que ces résultats concernent les Etats-Unis, et sont obtenus avec des données trimestrielles portant sur la période 1960-1987. Nous avons d'abord réalisé des *tests de causalité* entre les variables structurelles mises en évidence ci-dessus et le taux d'intérêt à long terme. Une causalité significative est détectée pour les variables rapport monnaie/PIB (aux Etats-Unis), et inflation anticipée (estimée à l'aide du processus autorégressif sur le taux d'inflation observé).

Le lien causal est presque significatif pour les variables : rapport dépenses publiques/PIB (Etats-Unis), productivité globale des facteurs (Etats-Unis), taux d'impôts sur le profit (Etats-Unis), croissance des partenaires commerciaux des Etats-Unis, rapport monnaie/PIB (reste du monde).

Aussi bien des variables correspondant au modèle de court-moyen terme que des variables issues du modèle de long terme apparaissent. On peut être toutefois déçu par l'absence de rôle joué apparemment par des facteurs structurels clé de l'évolution de l'économie américaine : taux d'épargne, dette extérieure, part des salaires dans la valeur ajoutée. Le taux d'épargne américain décroît à partir de 1975, mais se stabilise de 1977 à 1981, période de très forte montée des taux, et accompagne la baisse des taux observée depuis 1982. Il n'est donc pas possible de mettre en évidence un lien négatif entre ces deux grandeurs. De la même façon, productivité globale des facteurs et productivité marginale du capital décroissent de 1972 à 1982, alors que les taux longs passent de 6 à 15 %.

Il reste à voir si, introduites dans le modèle de court terme, certaines variables structurelles restent significatives.

Examinons d'abord ce qu'il advient des facteurs de long terme.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la rupture de la productivité après le premier choc pétrolier exclut qu'un quelconque effet des variables de long terme (à l'exception en fait du taux d'inflation anticipée) soit obtenu sur la période complète 1960-1987. Si l'on se limite à la période qui précède le premier choc (1960-1972), on trouve un effet des variables réelles qui affectent le taux d'intérêt de long terme : productivité globale des facteurs, rapport capital/emploi ; l'équilibre de long terme atteint durant la période stable qui précède le choc pétrolier aurait donc été rompu au milieu des années 70, ce qui n'est pas étonnant, étant donné les mouvements des taux d'intérêt et d'inflation, de l'utilisation des capacités.

Nous obtenons, sur l'ensemble de la période, un effet significatif d'un assez grand nombre de variables issues du modèle de court-moyen terme, dépenses publiques, croissance mondiale, stock de capital (norme par le PIB), offre de monnaie mondiale. Cependant, nous ne trouvons pas d'effet significatif de l'offre de titres

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

publics américains ou étrangers. Un tel effet apparaît sur données mensuelles et sur une période beaucoup plus courte (1980-1987, voir Artus, Avouy-Dovi (1988)). Dans la longue période, la hausse des taux ne semble pas avoir été causée par l'émission de titres publics en financement du déficit budgétaire. Nous ne trouvons pas non plus d'effet de la dette extérieure des Etats-Unis, ce qui est confirmé sur courte période (Artus, Avouy-Dovi, Bleuze, Ducos, Nicolai (1989)). De plus, certains effets ne semblent pas très robustes : les dépenses publiques (rapportées au PIB) influencent négativement le taux long, ce qui correspond bien au terme du modèle keynésien (équilibre du marché des biens par les taux), ou au fait que le déficit public est partiellement monétisé, mais est un peu surprenant, car on s'attend plutôt à obtenir l'effet d'éviction, de sens inverse ; l'effet du capital (de l'offre de biens) disparaît quand on introduit d'autres variables.

Que pèsent ces différentes variables structurelles face aux déterminants de court terme ?

Le calcul des constitutions montre que l'influence des variables issues du modèle de choix de portefeuille (taux courts, variabilité) est prépondérante : on note simplement un effet de l'inflation anticipée lors des pics de hausse des prix de 1974-1975, et un léger effet de dérive lié aux dépenses publiques.

Au total, cependant, le bilan est décevant : les variables structurelles ont un effet faible et peu robuste sur le taux d'intérêt aux Etats-Unis, au moins lorsqu'on considère l'ensemble de la période. Comme on l'a vu, il est probable que les déterminants de long terme de la rentabilité du capital physique ont influencé le taux d'intérêt avant le premier choc pétrolier, mais que depuis les déterminants majeurs sont devenus la politique monétaire, et le risque mesuré par la volatilité des taux et rendements.

On est donc amenés à une problématique de court terme ; or l'évolution récente du système monétaire international a conduit à donner un poids croissant aux contraintes de change, qui sont prépondérantes dans la détermination des politiques monétaires, au moins aux Etats-Unis. Nous devons donc nous pencher sur le lien taux d'intérêt/taux de change, et en particulier sur l'efficacité d'une variation de taux d'intérêt pour contrôler les parités ; on sait que celle-ci dépend beaucoup du degré de mobilité des capitaux que nous pourrions apprécier en examinant les primes de risque sur le marché des changes.

59

POLITIQUE MONÉTAIRE ET CONTRAINTES DE CHANGE

Ce qui précède nous renvoie donc à la fixation des taux d'intérêt à court terme par les Banques centrales, c'est-à-dire à l'analyse de leurs fonctions de réaction. Or une différence forte apparaît ici dans la pratique des autorités monétaires américaines et européennes. L'analyse économétrique met en évidence qu'aux Etats-Unis la détermination des taux d'intérêt se fait principalement (et même exclusivement) par référence à des objectifs intérieurs : en particulier le taux d'utilisation des capacités de production tient une place dominante dans l'orientation des décisions du Fed. En revanche, en dépit des intentions affichées, les objectifs extérieurs, et notamment les fluctuations du dollar, ne semblent jouer aucun rôle dans la fixation des taux américains à court terme².

² — Cf. sur ce point P. Artus et S. Avouy-Dovi, « Inflation anticipée, politique monétaire aux Etats-Unis et taux d'intérêt », *Revue Economique*, mai 1990.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

Les arguments des fonctions de réaction des Banques centrales européennes sont de ce point de vue bien différents puisqu'ils concernent essentiellement des objectifs externes. En Allemagne comme en France la gestion des taux courts s'opère avant tout par référence aux taux étrangers, aux évolutions des parités et des réserves de change. Les taux d'inflation intérieurs n'exercent qu'une influence plus réduite ; tandis que des variables d'activité ou de chômage ne semblent avoir aucun pouvoir explicatif en ce domaine³.

Dès lors, cette forme des fonctions de réaction implique une relation de causalité des taux américains vers les taux européens. Les premiers peuvent en effet être considérés comme indépendants des seconds puisqu'ils sont uniquement déterminés par des considérations internes à l'économie américaine. Alors qu'au contraire les Banques centrales européennes subissent les évolutions des taux américains par le simple fait qu'elles gèrent les parités et cherchent à agir sur les mouvements de capitaux.

Pour autant, il n'existe pas de liaison mécanique et directement repérable entre les taux américains et européens : l'impact des taux nominaux américains est relativement faible à court terme sur les taux allemands, il est nul sur les taux français⁴. En situation de changes flexibles ce phénomène est facilement compréhensible puisque les arbitrages financiers internationaux ne s'exercent pas uniquement en fonction des taux d'intérêt mais aussi en fonction des évolutions anticipées de parités. Les Banques centrales européennes ont donc été amenées à fixer leurs taux non seulement en rapport avec les fluctuations des taux américains, mais également sous la contrainte des anticipations de change. C'est-à-dire qu'il leur a fallu compenser les spéculations sur les parités en jouant sur les différentiels de taux vis-à-vis de leurs partenaires.

Il peut alors être intéressant de prendre une mesure des contraintes qui ont ainsi pesé sur les décisions des autorités monétaires européennes, en cherchant à analyser la formation de la prime à terme sur les trois devises que nous considérons. On sait en effet que cette prime, approximativement égale au différentiel d'intérêt, se décompose de la façon suivante :

$$i_d - i_f = \frac{X_t - X}{X} = \frac{X^a - X}{X} + \text{prime de risque}^*$$

*avec i_d : taux domestique ; i_f : taux étranger ; X : taux de change au comptant ; X^a : taux de change à terme et X^a : taux de change anticipé. La prime de risque est susceptible de prendre une valeur positive ou négative selon la devise concernée. Elle représente la rémunération demandée par les spéculateurs pour les inciter à prendre une position ouverte.

Naturellement cette définition de la prime à terme n'implique aucune causalité *a priori* entre les termes de l'équation. Le jeu sur le différentiel d'intérêt est susceptible d'agir sur la formation des anticipations de change, tout autant que celles-ci engendrent une contrainte pour la politique monétaire. Le sens de la relation ne peut être tranché que de façon empirique.

3— Cf. P. Artus, E. Bleuze et P. Ducos, « Formation des taux d'intérêt en Europe », CDC, novembre 1988. On trouve des conclusions analogues dans l'article de Th. Chauveau « La politique de taux d'intérêt des grandes banques centrales », Revue de l'IPECODE, novembre 1987. Toutefois P. Artus, Y. Barroux et J. Pecha ont montré que les fonctions de réaction pouvaient se modifier dans le temps en fonction des objectifs assignés à la politique monétaire. Cf. « Objectifs de croissance de la masse monétaire et fonction de réaction des autorités monétaires », Cahiers Economiques et Monétaires de la Banque de France, n° 27, 1987.

4— On trouve également cette conclusion dans l'étude de G. Colletaz et W. Marois, « Quelques enseignements tirés d'une représentation VAR de la fonction de réaction des autorités monétaires françaises », IOF, 1988.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

Mais, quoi qu'il en soit, cette décomposition reste intéressante s'il est possible de la prolonger par une explication des deux termes constitutifs de la prime à terme. A la différence du procédé qui consiste à expliquer l'écart d'intérêt par les variations de réserves ou les mouvements de capitaux, cette écriture suppose que l'on s'intéresse directement à la formation des anticipations et au risque qui s'y attache. Il convient cependant de garder à l'esprit deux remarques importantes :

— D'une part le différentiel considéré est relatif aux taux d'intérêt sur les euromarchés. Il ne se confond pas avec l'écart calculé sur les taux des marchés monétaires nationaux. Dans le cas de la France notamment, on sait que les contrôles de change ont permis de maintenir des différences parfois importantes entre les taux intérieurs et les taux sur l'eurofranc.

— D'autre part la démarche utilisée suppose la connaissance directe des anticipations de change.

Nous avons donc recouru à des données d'enquête sur lesquelles Frankel et Froot ont, les premiers, réalisé des travaux⁵. Elles sont publiées depuis 1981 par la revue *The Economist Financial Report*, qui s'adresse toutes les six semaines à des spécialistes du marché des changes d'une quinzaine de grandes banques internationales pour collecter leurs prévisions à 3, 6 et 12 mois du cours du dollar américain contre cinq devises des grands pays industrialisés⁶. Nous n'avons retenu ici que les prévisions à 3 mois du dollar-mark et du dollar-franc à partir desquels a été calculé le cours crisé anticipé au mark-franc. Chaque série contient soixante observations qui vont de juin 1981 à août 1988.

En moyenne, dans ces prévisions, on a anticipé une dépréciation du dollar qui reste significative, si elle s'est atténuée sur la période récente. Cette évolution attendue, qui joue en faveur d'une baisse des taux européens, est compensée par une prime de risque positive, qui tend elle aussi à se réduire au cours de la période.

Les parités dollar-mark et dollar-franc se différencient en ce sens que, en moyenne, l'effet anticipation domine pour le deutsche-mark, tandis que la prime de risque supportée par le franc vient plus que compenser la dépréciation attendue du dollar.

On retrouve naturellement le solde de ces effets sur le cours croisé mark-franc : à la dépréciation attendue du franc s'ajoute une prime de risque positive en moyenne, mais relativement faible.

La décomposition de la variance de la prime à terme (c'est-à-dire la part de la variance qui s'explique par sa covariance avec chacune des deux variables dont elle résulte) et les coefficients de corrélation sont reportés dans le tableau suivant.

DÉCOMPOSITION DE LA VARIANCE DE LA PRIME A TERME

	Cov (PT, TCA)/Var (PT)	Cov (PT, PR)/Var (PT)
USD/DEM	0,79	0,21
USD/FRF	0,23	0,77
DEM/FRF	0,70	0,30

5— Leur article de 1987 analyse le mode de formation des prévisions à l'aide de schémas théoriques classiques. Ils montrent en particulier que les anticipations sont stabilisantes et que les erreurs sont biaisées. Ils s'intéressent dans leur contribution de 1989 aux poids respectifs des erreurs de prévision et de la prime de risque dans le biais constaté dans le pouvoir de prévision du taux à terme et montrent que le rôle des erreurs est prédominant.

6— Les prévisions sont datées avec précision, ce qui nous a permis d'utiliser des taux au comptant et des taux à terme non résident quotidiens pour reconstituer la prime de risque.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

COEFFICIENTS DE CORRÉLATION

	(PT, TCA)	(PT, PR)	(TCA, PR)
USD/DEM	0,25	0,07	- 0,95
USD/FRF	0,19	0,54	- 0,73
DEM/FRF	0,61	0,31	- 0,58

avec PT : prime à terme
TCA : taux de croissance anticipé
PR : prime de risque

Il apparaît en premier lieu, que la majeure partie de la variance de la prime à terme peut être attribuée à celle de ses composantes dont le niveau, en valeur absolue, est le plus élevé : il s'agit du taux de croissance anticipé pour les cours USD/DEM et DEM/FRF, de la prime de risque pour le cours USD/FRF. Les coefficients de corrélation confirment cette observation, mais leur relative faiblesse montre, de plus, que la variance de la prime à terme est quasi systématiquement inférieure à celle de ses composantes. Ceci s'explique par une corrélation négative entre taux de croissance anticipé et prime de risque, et particulièrement marquée pour le USD/DEM.

En d'autres termes il existe une certaine inertie de la prime à terme relativement à ses composantes, qui implique une relative stabilité des écarts de taux d'intérêts nominaux, en particulier des écarts entre taux américains et allemands.

Ce phénomène peut être mis en parallèle avec les remarques de Fama (1984)⁷. Il cherche à expliquer un résultat fréquent des tests d'efficience du marché des changes : la prime à terme indique en moyenne une évolution de sens opposé au taux de croissance futur réalisé. Fama montre que ceci n'est compatible avec la rationalité des anticipations que s'il y a corrélation négative entre les deux éléments qui composent l'écart de taux, et si la variance de la prime de risque est assez élevée — supérieure à celle du taux de croissance attendu — pour avoir un effet déterminant sur le différentiel de taux d'intérêt. L'évolution du taux de change serait correctement prévue, mais elle n'apparaîtrait pas dans la prime à terme, parce qu'elle serait compensée par une prime de risque évoluant en sens opposé⁸.

Pour expliquer la corrélation négative entre les composantes de la prime à terme, Fama évoque le rôle potentiel des interventions : si le marché anticipe une hausse du taux de change futur et que les autorités cherchent à maintenir le taux courant à un niveau inférieur à celui vers lequel il tend, un écart négatif se creuse entre taux à terme et taux futur anticipé qui sera interprété comme une prime de risque alors qu'il n'en a pas la signification. Les primes dont nous disposons ont sûrement enregistré de tels phénomènes⁹. Il serait toutefois erroné vu le caractère ponctuel de ces interventions d'y voir une explication suffisante.

Les différentes analyses proposées dans la littérature sur ce thème¹⁰ ne

7 — *Forward and Spot Exchange Rates*, *Journal of Monetary Economics*, 1984.

8 — Ce schéma explicatif n'est pas valide ici, en atteste une corrélation négative entre taux de croissance prévus et réalisés, la prime de risque jouant plutôt dans le sens d'une amélioration du pouvoir de prévision du taux à terme.

9 — On discerne les périodes d'attaque contre le franc qui ont précédé les cinq réajustements, et durant lesquelles les autorités sont intervenues : la prime de risque sur le franc est alors négative. De même le dollar porte une prime positive lors des interventions massives des banques centrales du Groupe des Dix qui en début 1985 ont marqué le début de la phase baissière de la monnaie américaine.

10 — Hodrick et Srivastava sont parvenus par exemple, dans leur article « *The Covariance and Risk Premiums and Expected Futur Spot Exchange Rates* », *Journal of International Money and Finance*, 1986, à rationaliser une telle corrélation dans le cadre d'un modèle à deux pays, deux biens, et à prix flexibles.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

peuvent être négligées mais l'inertie du taux à terme relativement au taux futur anticipé traduit peut-être plus simplement, une éventualité que nous avons envisagée plus haut : une déconnexion entre les prévisions des personnes interrogées, et leurs positions. Quoi qu'il en soit, dans la mesure où la corrélation observée n'est pas parfaite, l'étude des déterminants du taux de croissance anticipé et de la prime de risque reste intéressante.

Des prévisions d'évolution de taux de change peuvent être analysées à partir de modèles faisant intervenir, à côté d'informations structurelles, des variables telles que les évolutions constatées du taux de change ou les erreurs passées.

Une formulation de type adaptant, faisant cette fois intervenir des erreurs passées ou encore l'erreur cumulée, ce qui revient à égaliser arbitrairement les poids affectés aux erreurs passées, a donné les meilleurs résultats¹¹). Cette variable a un sens particulier lorsqu'il y a cumul des erreurs de même signe : un coefficient positif peut traduire une révision du modèle de prévision en fonction de la persistance des erreurs commises.

Enfin, l'effet de diverses variables économiques a été testé, parmi lesquelles ne subsistent que les différentiels d'inflation, de taux d'intérêt longs nominaux, de taux de couverture, et de taux d'intérêt courts réels¹². A côté de celles-ci, on a introduit le cas échéant les erreurs cumulées. Seuls les résultats significatifs ont été reportés dans le tableau suivant.

TAUX DE CROISSANCE ANTICIPÉ DU TAUX DE CHANGE

USD/DEM (t de Student)	2.12 DRC - 0.17 DTC + 0.03 EC (4.71) (- 2.96) (6.52)	R ² = 0.56	DW = 2.19
USD/FRF (t de Student)	1.17 DRC - 0.23 DTC + 0.015 EC (3.32) (- 3.27) (3.13)	R ² = 0.27	DW = 2.11
DEM/FRF - 1 - (t de Student)	1.46 DINF - 0.23 DTC (3.52) (- 2.52)	R ² = 0.24	DW = 1.64
- 2 - (t de Student)	1.61 DIL - 0.18 DTC (4.94) (- 2.18)	R ² = 0.31	DW = 1.71

63

DINF : différentiel d'inflation ; DIL : différentiel de taux longs nominaux ; DRC : différentiel de taux d'intérêt réels courts ; DTC : différentiel de taux de couverture et EC : erreurs passées cumulées. Les différentiels font intervenir la variable domestique moins la variable étrangère (par exemple DINF = inflation française - inflation allemande pour le cours DEM/FRF).

On observe en premier lieu que le différentiel de taux de couverture influence les prévisions des trois parités. Ceci se justifie puisque comme nous le verrons, il s'avère que par le canal des primes de risque, les déficits courants affectent les taux de change. Une interprétation alternative serait que les prévisions accordent toujours un rôle aux échanges commerciaux même si le taux de change apparaît largement aujourd'hui comme une variable financière. Il reste que, pour le mark-franc l'état des échanges extérieurs est un indicateur de compétitivité dont le rôle est important dans la gestion des parités au sein du SME. Il est donc logique qu'il affecte les anticipations.

De la même façon, l'effet significatif du différentiel d'inflation atteste de la prise en compte par les prévisionnistes du mode de fonctionnement du SME. On constate cependant que l'introduction de l'écart de taux longs nominaux donne un meilleur

¹¹ — Les signes des coefficients sont positifs et significatifs à 5% sur le dollar-mark et le mark-franc. Pour le USD/FRF, la corrélation devient significative si l'on enlève le début de la période.

¹² — Pour chacune de ces variables nous avons pris en compte les délais de publication de façon à ne retenir que l'information connue au moment de la prévision.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

résultat. Ceci s'explique peut-être par le fait que les taux longs intègrent des anticipations d'inflation future plus élaborées, ou de mémoire plus longue, que des prévisions purement extrapolatives sur un passé très proche, comme cela est implicite dans la première solution.

Pour les monnaies européennes contre dollar, les erreurs cumulées et l'écart de taux d'intérêt courts réels interviennent de façon significative. Les erreurs cumulées, dont la présence révèle peut-être une instabilité des coefficients du modèle de prévision, jouent dans un sens favorable à la monnaie américaine : les erreurs répétées sur l'évolution du dollar, pour lequel on anticipait initialement une forte baisse, ont conduit à une révision des prévisions. Enfin, le rôle important des taux d'intérêt réels est quelque peu problématique dans le cadre de cette étude. On peut y voir une relation aux phénomènes de surajustement : jusqu'en 1984, la forte variabilité et le niveau élevé des taux réels américains ont entraîné une succession d'appréciations jugées excessives du dollar, le marché aurait alors anticipé, à tort ou trop tôt, une dépréciation à venir de cette devise. On peut aussi l'expliquer par la volonté des autorités monétaires de stabiliser les taux de change en utilisant à cet effet le taux d'intérêt, la coïncidence entre dépréciation attendue et taux réels élevés se justifiant si le marché doute de leur capacité à soutenir durablement le cours de change par ce moyen. Il reste difficile toutefois d'interpréter, sans avoir recours à un raisonnement circulaire, l'influence de l'écart de taux réel sur lui-même par le canal des anticipations. Nous ne pouvons que constater la présence de cette double causalité évoquée plus haut.

La seconde composante de l'écart de taux, la prime de risque est analysée dans le cadre d'une version courante des modèles d'équilibre du portefeuille¹³. On suppose que les individus demandent des actifs libellés en une devise donnée en fonction croissante de leur rendement attendu — la prime de risque — et de la part de leur consommation qui s'effectue dans cette devise.

L'offre d'actifs externes libellés dans cette devise qui s'adresse au secteur privé est égale, en supposant que les Etats s'endettent en monnaie nationale, à la dette publique du pays¹⁴, corrigée des interventions des banques centrales qui modifient les offres d'actifs¹⁵.

De plus, si les investisseurs ont une préférence pour les biens domestiques, ils désirent détenir une part plus importante de leur portefeuille dans leur propre monnaie. La prime de risque est alors affectée par les déséquilibres des balances courantes qui modifient la répartition du portefeuille total entre résidents et étrangers. Des excédents répétés accroissent la richesse des résidents qui demandent une rémunération plus élevée pour accepter dans leur portefeuille ce supplément de monnaie étrangère.

A l'équilibre, la prime sur une devise est donc — compte tenu du degré d'aversion pour le risque des investisseurs internationaux et de la variance conditionnelle des rendements — une fonction croissante de la part de celle-ci dans le portefeuille total, et une fonction décroissante de la part de ce portefeuille détenu par les résidents, part qui est liée aux excédents cumulés de la balance courante du pays.

13 — Voir par exemple Frankel, « Estimation of Portfolio-Balance Functions that are mean Variance optimizing. The Mark and the Dollar », *European Economic Review*, 23 (1983).

14 — Les opérations entre agents privés sont donc éliminées. Notons, comme le fait Frankel que cette offre n'a pas de sens selon le principe d'équivalence ricardienne.

15 — A cet égard on peut noter que l'explication fournie par Fama de l'effet des interventions sur les primes de risque se trouve intégrée dans un cadre plus large.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

Il est intéressant de voir si les primes dont nous disposons répondent à de tels schémas. Les primes sur dollar contre monnaies européennes sont expliquées par la part des actifs en dollar (XUS) dans le portefeuille des investisseurs internationaux et par la part de ces actifs détenus par des résidents américains (WUS)¹⁶. Les résultats reproduits en page suivante vont dans un sens compatible avec le comportement supposé des investisseurs internationaux et ce contrairement aux résultats des travaux menés sur les primes déduites du taux à terme avec hypothèse d'anticipations rationnelles¹⁷.

PRIMES DE RISQUE

USD/DEM (Student)	PR = 1.79 - 2.49 XUS + 0.51 WUS (3.86) (- 4.19) (5.24)	R ² = 0.33	DW = 1.89
USD/FRF (Student)	PR = 1.12 - 1.67 XUS + 0.47 WUS (2.22) (- 2.56) (4.42)	R ² = 0.26	DW = 1.89
DEM/FRF (Student)	PR = 0.06 + 4.39 XFR - 5.99 WFR (0.99) (1.67) (2.3)	R ² = 0.13	DW = 2.17

Dans une situation initiale où une préférence relative pour la monnaie américaine impliquait un rendement supérieur sur les autres devises, l'évolution de la part des actifs en dollar (due à l'accroissement considérable de la dette publique US, accentué jusqu'en 1985 par l'appréciation du dollar) et plus significativement la dégradation croissante des échanges extérieurs américains qui alimente la richesse relative des Européens, ont entraîné une réduction de la prime portée par le franc et le mark.

Pour la parité DEM/FRF, nous avons retenu la relation expliquant la prime par des variables françaises. Si les coefficients ont les signes attendus, la qualité de l'ajustement n'est pas très bonne. Seule la variable liée aux déséquilibres courants français est significative à des seuils de risque corrects.

Enfin, la volatilité, présumée élevée, de la prime de risque a quelque peu renouvelé les travaux empiriques sur ce thème. Il apparaît en effet peu plausible que les déterminants évoqués jusque-là engendrent de brutales fluctuations de la prime. Les travaux empiriques récents introduisent une source de volatilité en levant l'hypothèse de constance des variances conditionnelles des rendements. Ils n'ont toutefois pas apporté d'amélioration dans le pouvoir explicatif des modèles de prime de risque¹⁸.

L'introduction d'une variance conditionnelle mobile des rendements¹⁹ n'a pas d'effet sur la prime DEM/FRF, ce dont on pouvait a priori se douter. L'influence directe

65

16 — XUS est mesurée par la dette publique américaine, corrigée des variations des réserves de change, sur la somme des dettes publiques des grands pays industrialisés (ici les Etats-Unis, la RFA, la France et la Grande-Bretagne). WUS est obtenue en corrigeant au numérateur la dette publique américaine des soldes cumulés de la balance courante américaine.

17 — Nous avons réalisé les mêmes tests en calculant à partir de nos données, sur la même période et aux mêmes dates, des séries de primes sous hypothèse d'anticipations rationnelles. Nous obtenons des résultats identiques à ceux de la littérature sur ce thème : coefficients de signe opposé, non significatifs.

18 — On trouvera une revue complète de ces travaux dans Frankel, « Recent Estimates of Time Variation in Exchange Risk Premium », *Journal of International Money and Finance* (1988). Dans ce même numéro, plusieurs articles traitent du thème de la volatilité de la prime de risque.

19 — Calculée comme la variance du taux de croissance des cours sur les trente jours précédant la prévision, Lyons (« Tests of the Foreign Exchange Risk Premium using the Expected Second Moments implied by Option Pricing », *Journal of International Money and Finance*, 1988) a démontré que ce type de calcul donne des résultats proches des anticipations de volatilité que l'on peut tirer des options de change.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

et individuelle de cette variable sur les primes contre dollar joue en défaveur de la devise américaine qui a exercé des pressions sur la composition des portefeuilles sur la période étudiée²⁰. On pourrait aussi interpréter ceci comme reflétant le fait que pour les Européens la source principale de variance provient du dollar.

L'analyse qui précède, même si les coefficients d'ajustement restent relativement faibles, permet une meilleure compréhension des relations entre taux d'intérêt sur la période étudiée. Au total les variables représentatives des échanges extérieurs, qui agissent dans le même sens sur les deux composantes de la prime à terme, ont joué sur l'ensemble de la période en faveur de monnaies européennes contre dollar, en défaveur du franc contre mark.

Pour la parité dollar-mark, en dépit des éléments favorables à une faiblesse relative des taux en RFA — les échanges extérieurs déjà évoqués et, par le canal du taux de croissance anticipé jusqu'en 1984, le différentiel de taux d'intérêt réels —, d'autres facteurs sont venus réduire la marge de manœuvre des autorités allemandes. Les deux premiers peuvent être reliés à l'incertitude concernant l'évolution du dollar. Il s'agit en premier lieu de la corrélation négative entre les deux composantes de la prime à terme qui vient resserrer la relation entre les taux dans les deux pays. Les erreurs cumulées, puisqu'elles sont venues corriger la tendance à sous-estimer la vigueur du dollar annulant progressivement et de façon durable le caractère initialement stabilisateur des prévisions, ont contribué à la hausse relative des taux d'intérêt en RFA. Enfin, il faut noter l'absence du différentiel d'inflation comme déterminant des prévisions. Dès lors que l'écart d'inflation entre les Etats-Unis et la RFA, après s'être réduit puis stabilisé jusqu'en 1983, a tendu depuis à s'accroître à nouveau, ceci entraîne, toutes choses égales par ailleurs, une hausse relative des taux réels allemands²¹.

Pour les taux français, au-delà des facteurs politiques qui participent des niveaux très élevés des taux sur l'eurofranc au début de la période étudiée, le travail qui précède montre que la relation avec les taux allemands s'explique par le déficit de compétitivité de la France relativement à la RFA²². De plus, le taux de croissance anticipé dont on a observé la bonne corrélation avec l'écart de taux d'intérêt est très sensible au différentiel d'inflation. Enfin, si les prévisions du différentiel d'inflation entre France et RFA sont fondées sur un passé long, cela aura pesé sur les taux réels ex-post. En d'autres termes il s'agirait là d'un problème de crédibilité de la politique monétaire française dont la résolution à suivre l'Allemagne dans la lutte contre l'inflation a pu susciter, pour un temps, un certain scepticisme, qui s'est révélé coûteux en termes de taux d'intérêt.

Ces observations permettent de mieux comprendre l'évolution des écarts de taux au cours de ces dernières années sur les trois pays considérés. De ce point de vue il est d'ailleurs plus intéressant de raisonner sur les écarts de taux d'intérêt réels qui constituent un meilleur indicateur de l'autonomie des politiques monétaires nationales. Dans un monde de marchés financiers fortement intégrés, ces écarts ne sont possibles que s'il existe des primes de risque sur certaines monnaies ou si se

20 — Les coefficients de corrélation sont de $-0,26$ et $-0,20$ pour le mark et le franc contre dollar. Il convient toutefois de signaler que des formulations plus exigeantes (de type ICAPM) de la prime de risque faisant intervenir la variance des rendements comme facteur multiplicatif des variables précédentes et intégrant les covariances avec les rendements des autres actifs, ce que voudrait un modèle à trois pays, n'ont pas abouti à des résultats satisfaisants.

21 — Les Etats-Unis ont une inflation d'environ 2% plus élevée que la RFA entre 1984 et fin 1986, l'écart passe à près de 3,5% en 1987/1988.

22 — On a constaté une forte corrélation entre différentiel de taux courts réels et de taux de couverture pour ces deux pays.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

manifestent des variations assez fortes du taux de change réel pour engendrer des anticipations d'appréciation ou de dépréciation. Sur notre période d'observation ces phénomènes ont revêtu une importance toute particulière.

Nous avons calculé ces écarts en supposant que les anticipations d'inflation sont fonction des taux de croissance observés dans le passé (moyenne sur 12 mois pour les taux courts et de 18 mois pour les taux longs). Pour mieux faire ressortir des tendances on a découpé, de façon relativement arbitraire, quatre sous-périodes, comptant un même nombre d'observations.

Pour ce qui est des taux à long terme le calcul des écarts absolus permet de bien faire ressortir une convergence qui traduit l'intégration croissante, que nous avons déjà évoquée, entre les marchés financiers nationaux. En revanche, il en est tout autrement pour ce qui est des taux réels à court terme (3 mois).

L'observation des écarts absolus fait surtout apparaître une divergence sur la période récente entre les taux en France et ceux de nos partenaires. Il est probable que c'est là la conséquence de la contrainte de changes à laquelle les autorités monétaires françaises ont choisi d'adhérer. On peut essayer de le montrer en décomposant, selon toujours le même principe, l'écart de taux d'intérêt réels à court terme :

	RFA-E.-U.				FR-E.-U.				FR-RFA			
	1981 (VI) à 1983 (II)	1983 (III) à 1984 (XI)	1984 (XII) à 1986 (X)	1986 (XI) à 1988 (III)	1981 (VI) à 1983 (II)	1983 (III) à 1984 (XI)	1984 (XII) à 1986 (X)	1986 (XI) à 1988 (III)	1981 (VI) à 1983 (II)	1983 (III) à 1984 (XI)	1984 (XII) à 1986 (X)	1986 (XI) à 1988 (III)
Taux de croissance anticipé de taux de change réel	- 11,6	- 10,05	3,08	- 11,04	- 12,53	- 0,67	- 4,36	- 4,84	- 0,01	- 4,53	- 3,32	1,51
+ prime de risque	9,67	10	- 0,72	7,58	10,4	2,1	3,86	4,65	0,44	3,78	3,87	- 0,08
= écart de taux d'intérêt réel	- 1,94	- 0,05	2,36	- 3,46	- 2,13	1,43	- 0,5	- 0,19	0,43	- 0,75	0,55	1,43
Rappel : écart sur taux national	- 0,95	- 2,77	- 1,81	- 2,61	- 2,54	0,07	- 0,44	- 0,01	0,42	0,32	1,7	1,39

67

Il ressort que les taux d'intérêt réels plus élevés aux USA se sont traduits par une évolution jugée irréaliste du cours du dollar. Ou, ce qui est une autre façon de voir les choses, disons que le comportement du dollar a permis à la France et à l'Allemagne de ne pas suivre totalement la vive hausse des taux d'intérêt réels du début des années 80. Mais il n'empêche que tout au long de notre période d'observation le dollar a bénéficié d'une prime de risque favorable qui est venue réduire l'incidence des anticipations. Sur la fin de la période la prime en vient même à surcompenser la dépréciation anticipée du dollar, contraignant les pays européens à maintenir des taux d'intérêt réels plus élevés qu'aux USA. Tout s'est donc passé comme si les engagements visant à stabiliser le dollar (il est vrai à un niveau bien plus raisonnable) et infléchir les anticipations avaient eu pour conséquence d'accroître le niveau des taux d'intérêt en Europe.

De ce point de vue la France s'est trouvée dans une situation particulièrement défavorable puisqu'elle a dû supporter non seulement le poids d'une prime de risque élevée par rapport au dollar, mais également le coût du scepticisme sur la parité FRF/DEM. Les chiffres montrent bien toutefois que l'économie française a su, jusqu'en 1984, se protéger de ces influences grâce à une déconnexion sensible entre les taux intérieurs et les taux sur l'eurofranc. Les diverses dispositions du contrôle des

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

changes ont permis aux autorités monétaires de maintenir des écarts de taux de 3 à 4 points en moyenne par rapport aux marchés internationaux, entre 1981 et la fin 1983. Mais à partir de 1986, en revanche, le démantèlement du dispositif a conduit à un alignement sur les eurotaux. L'économie française qui avait maintenu durant les années 70 des taux d'intérêt réels nuls ou négatifs et inférieurs à ceux de ses partenaires (bien inférieurs notamment à ceux de l'Allemagne) a été alors amenée à accepter des taux bien supérieurs et qui excèdent désormais ceux de la RFA.

Au total il apparaît que l'économie française a dû payer un tribut assez élevé, en termes de taux d'intérêt, à la stratégie d'intégration financière internationale et à la politique du franc fort. Mais naturellement cet effort a eu une contrepartie sous forme d'une réduction de la variabilité des prix, des taux nominaux et du taux de change. Et il est possible que le coût payé dans le passé récent ait été suffisant pour assurer à l'avenir la crédibilité de la politique monétaire française. De sorte que les variations anticipées de parités pèsent de façon moins favorable sur la formation de nos taux d'intérêt. Mais il est certainement prématuré de dresser aujourd'hui un bilan de cette expérience.

Dans la période récente (depuis les chocs pétroliers), les taux d'intérêt se sont déterminés essentiellement à partir d'une logique de court terme, les impulsions de politique monétaire et les primes de risque venant compenser la volatilité des taux longs ayant un rôle majeur. Ceci contraste avec la situation de la période antérieure (les années 60) où les taux d'intérêt avaient surtout une détermination structurelle, reflétant les conditions d'équilibre des marchés.

Les taux courts qui sont donc à la base de la formation de l'ensemble des taux, font l'objet d'une forte contagion internationale, en raison de la mobilité accrue des capitaux, mais les écarts de taux entre pays sont assez stables, en raison entre autres d'une certaine compensation entre les primes de risque et les variations anticipées de change. Ces deux variables, dont la somme explique les écarts de taux, dépendent fortement des situations des balances des paiements (dette extérieure, déficit...).

Les choix de portefeuille, et les primes de risque qu'ils impliquent, influencent donc les taux d'intérêt à deux niveaux : à celui de l'arbitrage domestique, entre différents actifs financiers, et à celui de la substitution internationale entre devises.

Le fait que les considérations de court terme sont prépondérantes dans la détermination des taux d'intérêt entraîne un problème majeur de politique économique à moyen terme. Le niveau élevé des taux qui peut résulter de ce mode de formation finira par guider la productivité du capital et l'activité réelle ; on risque donc de déboucher, même si ceci n'est pas encore sensible aujourd'hui, sur un freinage durable de la croissance, uniquement dû à la régulation conjoncturelle et à la compensation de l'incertitude.

De plus le système peut être instable : un pays à déficit doit avoir des taux élevés et sans doute fluctuants, d'où des primes de change et de risque fortes, des taux qui montent encore et un freinage de l'investissement qui accroît les handicaps. □

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARTUS P. et al. — **Fonctions de réaction et dynamique du change dans un modèle d'économie ouverte avec anticipations rationnelles**, *Document de travail*, n° 1989-03, Service des Etudes Economiques et Financières, Caisse des dépôts et Consignations, 1989.

FORMATION DES TAUX D'INTÉRÊT

- ARTUS P. et AVOUYI-DOVI S. — **Inflation anticipée, politique monétaire aux Etats-Unis et taux d'intérêt**, *Revue Economique*, mai 1990.
- ARTUS P., AVOUYI-DOVI S. — **Inflation anticipée, politique monétaire et taux d'intérêt aux Etats-Unis**, *Document de Travail*, n° 1988-05, Service des Etudes Economiques et Financières, Caisse des dépôts et consignations (1988).
- ARTUS P., AVOUYI-DOVI S., BLEUZE E., DUCOS Ph., NICOLAI J.P. — **Fonctions de Réaction et Dynamique des taux de change avec anticipations rationnelles**, *Documents de Travail*, n° 1989-04, Service des Etudes Economiques et Financières, Caisse des dépôts et consignations, (1989).
- ARTUS P., BARROUX Y. et PECHA J. — **Objectif de croissance de la masse monétaire et fonction de réaction des autorités monétaires**, *Cahiers Economiques et Monétaires de la Banque de France*, n° 27, 1987.
- ARTUS P., BLEUZE E. et DUCOS P. — **Formation des taux d'intérêt en Europe**, Caisse des Dépôts et Consignations, novembre 1988.
- CHAUVEAU Th. — **La politique de taux d'intérêt des grandes banques centrales**, *Revue de l'IPECODE*, novembre 1987.
- COLLETAZ G. et MAROIS W. — **Quelques enseignements tirés d'une représentation VAR de la fonction de réaction des autorités monétaires françaises**, *IOF*, 1988.
- FAMA E. — **Forward and Spot Exchange Rates**, *Journal of Monetary Economics*, 1984.
- FELDSTEIN R., SUMMERS L. — **Inflation tax rules and the long term interest rate**, *Brookings papers on Economic Activity*, n° 1, pp. 61-99 (1978).
- FRANKEL J. — **Estimation of Portfolio Balance Functions that are mean Variance optimizing. The Mark and the Dollar**, *European Economic Review*, 1983.
- FRANKEL J. — **Recent Estimates of Time Variation in Exchange Risk Premium**, *Journal of International Money and Finance*, 1988.
- FRANKEL J. et FROOT K. — **Using Survey Data to Test some Standard Propositions regarding Exchange Rate Expectation**, *American Economic Review*, mars 1987.
- FRANKEL J. et FROOT K. — **Forward Discount: Is it an Exchange Risk Premium?**, *Quarterly Journal of Economics*, février 1989.
- FRIED F., HOWITT B. — **The effects of inflation on real interest rates**, *American Economic Review*, décembre, pp. 968-980 (1983).
- HODRICK R. et SRIVASTAVA S. — **The Covariance of Risk Premiums and Expected Futur Spot Exchange Rates**, *Journal of International Money and Finance*, 1986.
- LYONS R. — **Tests of Foreign Exchange Risk Premium using the Expected Second Moments implied by Option Pricing**, *Journal of International Money and Finance*, 1988.

69