

LA RÉGLEMENTATION INTERNATIONALE DU RISQUE D'INTÉRÊT, UNE NÉCESSITÉ ?

JEAN DERMINE *

Visiting Fellow, Solomon Center, New York University

Le Comité de Bâle et la Commission Européenne de Bruxelles ont réalisé des accords internationaux importants sur une définition des fonds propres bancaires, un ratio de fonds propres sur actif (8 %) et une mesure pondérée des actifs à risque. Mais ces réglementations concernent exclusivement le risque crédit ou de contrepartie. Poursuivant ces travaux, le Comité de Bâle prépare une proposition d'évaluation du risque d'intérêt ¹.

Un document de travail (BIS, 1990) a circulé dans l'industrie bancaire pour commentaires. Un des objectifs du Comité est d'arriver à une évaluation numérique du risque d'intérêt qui pourrait être utilisée à un stade ultérieur dans le calcul d'un coefficient de fonds propres supplémentaire.

L'objet de cet article est double. Le premier est de discuter douze sources d'erreur très fréquentes dans les systèmes d'évaluation du risque d'intérêt et de montrer que les propositions de Bâle pourraient entraîner une évaluation complète du risque d'intérêt. Une banque immunisée par rapport à la mesure du Comité de Bâle pourrait courir un risque significatif.

Le deuxième objectif est d'argumenter qu'une harmonisation internationale du risque d'intérêt n'est pas nécessaire et que la décentralisation et la délégation du contrôle prudentiel aux autorités nationales restent appropriées.

Une description des propositions du Comité de Bâle est suivie d'une discussion des douze sources d'erreur et de conclusion en faveur de la décentralisation.

153

* L'auteur remercie les participants du International Financial Services Workshop organisé à l'INSEAD, Fontainebleau, le 7 juin 1991.

¹ Financial Times, 10 octobre 1990 et 31 mai 1991.

ÉVALUATION DU RISQUE D'INTÉRÊT, LES PROPOSITIONS DE BÂLE²

Les propositions du Comité sont les suivantes. Le document suggère de construire des impasses de maturité indiquant les dates de changement de taux pour toutes les activités de haut et de bas de bilan. Un exemple pour un portefeuille de « trading » est illustré au tableau 1. Comme il est bien connu, une impasse positive implique un excédent d'actifs à retarifier par rapport au passif et, en conséquence, que la marge d'intérêt augmenterait (diminuerait) en cas de hausse (baisse) des taux d'intérêt. L'interprétation est inversée dans le cas d'une impasse négative (excédent de dépôts par rapport aux actifs). Les impasses de maturité sont utilisées par de nombreuses banques qui contrôlent leur risque en limitant la taille des impasses. Suivant les propositions, le « Portefeuille Trading » serait distingué des « Autres Actifs » (activité bancaire traditionnelle de dépôt et de crédit) et dans ces deux catégories, les activités de haut et de bas de bilan et les options seraient séparées. Des impasses de maturité semblables à celle du tableau 1 seraient construites pour chaque devise.

154

Tableau 1

IMPASSE DE MATURITÉ POUR UN « PORTEFEUILLE TRADING »

| | | à vue | > 1 mois | > 3 mois | > 6 mois | > 1 an | > 20 ans | Indéfini. |
|------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|-----------|
| | | < 1 mois | < 3 mois | < 6 mois | < 1 an | < 2 ans | | |
| Obligations | Longue | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... |
| | Courte | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... |
| Secteur public, banque | Longue | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... |
| | Courte | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... |
| Autres titres | Longue | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... |
| | Courte | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... |
| Total |  | .... | .... | .... | .... | .... | .... | .... |

En développant le système, le groupe de la BRI mentionne plusieurs caractéristiques qu'un système idéal d'évaluation du risque d'intérêt devrait présenter :

« a) Le système d'évaluation du risque d'intérêt devrait donner une mesure relativement précise du risque d'intérêt avec un indicateur unique.

² Il convient d'insister que les propositions de Bâle, à ce jour, ne sont pas encore définitives.

b) Le système devrait être aussi simple que possible, compréhensible intuitivement, non basé sur des formules mathématiques complexes.

c) Toutes les transactions de haut et de bas de bilan qui entraînent un risque doivent être prise en compte.

d) Le système doit être suffisamment flexible pour pouvoir s'adapter aux caractéristiques institutionnelles et légales de chaque Etat membre, afin de permettre une base de comparaison entre les banques commerciales et les banques d'investissement.

e) Le système ne devait pas être trop "pesant" pour les banques. »

En adoptant le tableau d'impasse de maturité, le Comité suit une pratique bancaire qui analyse l'impact d'une hausse des taux sur les marges d'intérêt courante et future. Cependant, le Comité reconnaît qu'il existe une approche alternative basée sur la valeur de marché des actifs et des dettes (le tableau d'impasse de durée). Très correctement, le Comité argumente que « les deux approches sont réconciliables. Si tous les flux sont pris en compte et actualisés à leur valeur de marché, le changement de la valeur actualisée dans l'approche "marge d'intérêt" sera égale au changement de valeur de marché des actifs et dettes dans la seconde approche ». Il convient d'être prudent et d'ajouter que la concordance entre les deux approches sera réalisée dans le seul cas où le tableau d'impasse de maturité est consistant avec l'approche de marché, ce qui est rarement le cas.

155

Pour obtenir un indicateur unique, les différentes impasses seront multipliées par une pondération qui prendra en compte le risque propre à chaque impasse. Par exemple, si une valeur de marché est adoptée, un actif à taux fixe d'une maturité longue aura un poids plus important parce que son élasticité-prix est plus grande. Les poids seront ajustés pour tenir compte des risques, et en plus de la maturité, on pourrait prendre en compte le degré de permanence de l'impasse et la volatilité des taux. Finalement, on additionne les impasses pondérées pour arriver à un indicateur unique qui représente l'évaluation du risque d'intérêt.

Quoique la méthode d'impasse de marché paraisse simple, il y a douze sources d'erreur fréquentes qui peuvent entraîner une évaluation incomplète du risque. L'approche choisie pour évaluer les propositions de Bâle est la perspective de valeur de marché. Trois raisons motivent cette approche. Premièrement, la valeur de marché est la valeur actualisée des marges d'intérêt présente et future ; elle donne une mesure du risque à long terme. Deuxièmement, dans un marché efficient, la valeur boursière représente la valeur actualisée des revenus nets, i.e. la valeur de marché des actifs nette de celle des dépôts. Enfin, la titrisation et la vente d'actifs ont augmenté l'intérêt pour l'évaluation des actifs et dettes à leur valeur de marché.

DOUZE SOURCES D'ERREUR DANS L'ÉVALUATION DU RISQUE D'INTÉRÊT³

Les trois premières sources d'erreur concernent le traitement des actifs et passifs dont le rendement est apparemment fixe ou nul : Réserves avec Banque centrale, Immobilisé et Fonds propres.

1 - Réserves avec Banque centrale

Vu que les réserves ne sont pas rémunérées dans la plupart des pays, elles sont placées par les banques et le Comité de Bâle dans la partie « maturité indéfinie » du tableau d'impasse de maturité. Cette approche est erronée pour la raison suivante. Lorsque les taux de marché augmentent d'un pourcent, la rémunération de ces dépôts augmente de moins d'un pourcent pour tenir compte du coût implicite des réserves⁴. Alternativement, il est mathématiquement équivalent de considérer que le coût des dépôts augmente d'un pourcent et qu'une rémunération est perçue sur les réserves⁵. Cette logique implique que les réserves doivent être placées dans la même maturité que les dépôts auxquelles ils sont attachées⁶.

On pourra argumenter que cette logique de tarification ne s'applique pas dans tous les cas. Certes, mais l'objet de l'argument est qu'il serait erroné d'imposer une règle unique à toutes les banques dans tous les pays.

2 - Immobilisé

Le traitement des actifs immobilisés ne générant pas de revenu d'intérêt reçoit un traitement identique à celui des réserves dans les propositions de Bâle. Ils sont inclus dans l'impasse « maturité indéfinie ». Cette approche est erronée pour des raisons identiques à celles indiquées pour les réserves. Si les taux d'intérêt augmentent, il est vraisemblable que les marges sur les dépôts et les crédits vont s'ajuster pour tenir compte du coût d'opportunité des actifs fixes. Le taux sur les dépôts s'ajusteront de moins d'un pourcent et les taux sur les crédits s'ajusteront de plus d'un pourcent. De nouveau, c'est

³ Une première analyse des sources d'erreur dans l'évaluation du risque d'intérêt a été publiée dans Dermine, 1991.

⁴ Par exemple, avec un taux interbancaire de 10 % et un coefficient de réserves de 10 %, un taux d'intérêt créditeur de 9 % assure un profit nul. Si le taux de marché augmente de un pourcent, le taux créditeur augmentera de 0,9 % pour atteindre 9,9 %.

⁵ En référence avec la note 4, un coût des dépôts de 9 % est équivalent à un coût de 10 % et à un rendement de 10 % sur les réserves, entraînant un coût net de 9 %.

⁶ Considérons un dépôt à trois mois de 100 investi pour 90 dans un Bon du Trésor à trois mois et pour 10 dans les réserves monétaires. Bien qu'il n'y ait pas de risque d'intérêt comme l'indique la note 4, la proposition de Bâle indiquerait une impasse négative, tandis que notre proposition l'ignorerait à juste titre.

mathématiquement équivalent à une hausse d'intérêt de un pourcent pour les dépôts et les crédits et une rémunération de un pourcent supplémentaire sur l'immobilisé. La recommandation est d'inclure l'immobilisé dans l'impasse de maturité qui correspond à celle des crédits et des dépôts auxquels il se rattache.

Une approche alternative est de considérer que l'immobilisé n'est pas coûteux parce que sa valeur augmente avec l'inflation. S'il y a une corrélation assez forte entre les taux d'intérêt et l'inflation, il serait raisonnable d'introduire les actifs immobilisés dans la partie « maturité courte » du tableau d'impasse de maturité.

3 - *Fonds propres*

Les fonds propres sont également inclus dans l'impasse « maturité indéfinie » car ils ne génèrent pas de charge d'intérêt. Cela résulte bien sûr de règles comptables arbitraires. Les analystes financiers qui évaluent la rentabilité bancaire la compare aux taux d'intérêt du jour auxquels ont accès les actionnaires. Le coût d'opportunité des fonds propres est basé sur le taux du jour et les fonds propres devraient être introduits dans une maturité courte⁷. Comme cas extrême, considérons une banque entièrement financée par des fonds propres dans des obligations. La valeur des fonds propres sera immunisée contre une hausse des taux si les actifs ont une maturité courte.

157

On pourrait questionner l'importance des trois premières sources d'erreurs parce que les réserves, l'immobilisé et les fonds propres représentent une petite partie du bilan. Cet argument ne tient pas pour deux raisons. La première est que la décision de les inclure ou non dans une particulière impasse peut changer considérablement la mesure du risque spécifique à cette impasse. Ensuite, il est important d'apporter une mesure très précise du risque de taux parce que le levier de financement bancaire (actif/fonds propres) amplifie l'impact des taux sur la rentabilité.

Une deuxième catégorie de sources d'erreur concerne le traitement d'actifs comme les dépôts à vue ou d'épargne, les crédits hypothécaires avec option de remboursement anticipé et autres instruments dont la maturité effective tend à être inconnue.

4 - *Dépôts à vue et d'épargne*

Les dépôts à vue et d'épargne ainsi que les crédits hypothécaires présentent une difficulté parce que leur maturité effective est inconnue. Le Comité de Bâle recommande de les inclure dans une impasse qui correspond à une maturité moyenne basée sur l'expérience historique. Vu qu'il y aura dans ce

7 Dans une perspective de marge nette, l'ajustement du coût d'opportunité sera pris en compte. Dans une perspective de valeur de marché, une pondération (durée) de zéro sera appliquée aux fonds propres.

cas une certaine discrétion, le Comité recommande d'appliquer des règles identiques à toutes les institutions d'un même pays. De plus, la règle devrait être acceptée par les membres du Comité. Deux éléments sont à prendre en considération dans ce cas. Le premier concerne les options implicites attachées à certains actifs comme les remboursements anticipés. Le traitement des options implicites sera discuté ultérieurement. Le second élément concerne les dépôts qui ne payent pas de taux de marché, comme les comptes courants et les dépôts d'épargne. Deux problèmes apparaissent : les volumes se modifient avec des variations de taux et les réglementations prudentielles ou un manque de concurrence entraînent une relative inélasticité des taux. La solution à ces problèmes techniques est d'utiliser un instrument de simulation qui permet de prendre en compte les changements de volumes et l'inélasticité des taux. Une approche alternative est l'utilisation d'une mesure de duration qui tienne compte de l'environnement réglementaire et concurrentiel (*Dermine, 1985*). Vu que ce facteur est subjectif et peut être spécifique à chaque banque, il ne semble pas approprié d'obliger toutes les banques d'un pays à adopter la même mesure. Une évaluation correcte du risque devrait prendre en compte différents scénarios de réglementation et de concurrence. À titre d'exemple, considérons les dépôts à vue. Doivent-ils être investis dans des actifs à maturité courte ou longue ? Si les déposants ne répondent pas à une hausse des taux, ils doivent être investis dans des titres de longue maturité. Si les dépôts réagissent forts, ils seront investis à court terme.

Il apparaît ainsi clairement que l'évaluation du risque d'intérêt sur les dépôts à vue et d'épargne n'est pas un pur exercice quantitatif, mais dépend d'éléments subjectifs liés aux anticipations sur la concurrence et la réglementation. Différents scénarios doivent être analysés, ce qui exclu par ailleurs le calcul d'une mesure unique du risque d'intérêt⁸.

5 - Actifs à taux variable

Les taux d'intérêt sur instruments à taux variable s'ajustent au taux de marché suivant un délai prédéterminé. Le Comité de Bâle recommande de les introduire dans l'impasse qui correspond à la prochaine date d'ajustement. Cette approche ne satisfait pas une institution qui analyse le risque sur base de valeur de marché. Vu que le taux flottant est la somme d'un taux flottant « pur » et d'une marge, il est établi que la duration effective de ces actifs diffère de la date de changement de taux (*Yawitz et al., 1987*).

Les deux prochaines sources d'erreur concernent des flux financiers non mentionnés dans le document de Bâle : les flux d'intérêt et les taxes.

⁸ La seule manière d'arriver à un indicateur unique du risque d'intérêt serait d'appliquer des probabilités aux scénarios de réglementation et de concurrence et de calculer une mesure de perte attendue.

6 - Flux d'intérêt

Comme la littérature sur la duration l'a clairement indiqué, une obligation payant des coupons est équivalente à un portefeuille d'obligations à coupon zéro payant un flux unique à maturité. En conséquence, il n'y a aucune raison d'exclure les flux d'intérêt qui doivent être inclus dans les impasses à leur date de paiement.

7 - Taxes

Tout comme les flux d'intérêt, il est bien connu que les taxes affectent la duration d'un actif et sa sensibilité de prix (*Dermine, 1991*). Tout comme les flux d'intérêt, les taxes doivent être incluses dans une impasse correspondant à leur date de paiement.

8 - Options

Le Comité de Bâle recommande de traiter les options dans un tableau d'impasse de maturité séparé. Le Comité suggère de prendre en considération la période durant laquelle les marges d'intérêt seraient affectées si l'option était exercée. Par exemple, une option d'achat d'un bon du trésor d'une maturité de trois mois à livrer dans deux mois serait considérée comme un actif à cinq mois financé par un dépôt à deux mois. Il y a trois problèmes avec cette approche. La première est la nature asymétrique des options. Etant un droit, elles ne sont exercées que lorsque les taux vont dans une certaine direction. La deuxième est que cette approche ignore le prix d'exercice et le niveau des taux à partir duquel l'option sera exercée. Finalement, d'un point de vue de valeur de marché, cette approche ignore les changements de valeur liés à une modification de la structure des taux. Deux techniques permettent de répondre à ces lacunes. La première est la simulation qui évalue l'impact de différents niveaux de taux. La seconde calcule la duration d'une option pour des changements dans la structure des taux. Le traitement des options demande un traitement mathématique sophistiqué qui ne rencontre certainement pas le critère de simplicité demandé par le Comité. Mais on peut mettre en question la relevance de ce critère pour des activités entraînant une évaluation d'un risque complexe.

159

Les deux problèmes suivants concernent l'agrégation des impasses dans le temps ou entre les devises.

9 - Agrégation des impasses

La question concerne la possibilité d'agréger deux impasses consécutives pour obtenir une position nette. Par exemple, une impasse positive d'une semaine pourrait être couverte par une impasse négative de deux semaines.

Le risque inhérent à la consolidation est lié à une évolution non parallèle des taux. Par exemple, un taux pourrait diminuer quand le taux suivant augmente. Une approche très prudente serait de considérer le risque inhérent à chaque impasse en ignorant le degré de corrélation entre les taux. Une deuxième approche est d'autoriser une agrégation lorsque la corrélation des taux est assez forte⁹. Les conditions statistiques permettant une agrégation des risques sont discutées en appendice.

10 - Agrégation des impasses

La question concernée est identique au point précédent et concerne le degré de corrélation entre taux d'intérêt de devises différentes et de maturité identique¹⁰.

11 - Risque d'intérêt et risque crédit

Une source additionnelle de risque de taux est l'effet d'une hausse de taux sur le risque crédit. L'expérience récente a montré de nombreux cas (PVD ou entreprise à taux d'endettement élevé) où une hausse des taux augmente le nombre de faillites. Si tel est le cas, une banque aurait intérêt à ouvrir les impasses pour qu'un gain de marge compense le risque crédit (Santomero, 1983). Il est paradoxal qu'une banque qui se couvrirait de cette manière serait pénalisée à la fois par une position de taux et un ratio Cooke sur son risque crédit. Cet argument n'est plus théorique. L'auteur a rencontré une banque qui couvre un risque d'insolvabilité sur cartes de crédit en ouvrant une impasse de maturité.

12 - Inflation

Il a été démontré que la valeur de marché d'une banque pouvait être affectée négativement par l'inflation. La raison en est qu'une institution financière est détentrice nette d'actifs financiers et a ses revenus nominaux taxés (Dermine, 1985). Si tel est le cas et s'il y a une corrélation entre taux d'intérêt et inflation, il serait approprié de se couvrir en ouvrant une impasse de court terme.

L'objet de cette première partie a été de discuter sur un plan technique les propositions du Comité de Bâle. Sur un plan pragmatique, on pourrait argumenter que le besoin d'un accord international sur l'évaluation du risque de taux est tel que des imprécisions ou des erreurs sont acceptables. Il est

⁹ Artus et al., 1990, observent que les mouvements dans la structure des taux d'intérêt peuvent être représentés par un nombre limité de facteurs indépendants, de telle sorte qu'une agrégation partielle est justifiée.

¹⁰ Saunders-Grammatikos and Swary, 1986, suggèrent une grande instabilité dans les corrélations taux d'intérêt-devises.

donc important de s'interroger sur la nécessité d'une harmonisation internationale des mesures d'évaluation du risque de taux.

L'HARMONISATION INTERNATIONALE DES RÈGLES PRUDENTIELLES, UNE NÉCESSITÉ ?

Il y a trois raisons de justifier la nécessité d'une harmonisation internationale des taux. La première est de faciliter l'évaluation du risque de contrepartie en assurant les banques que leur contrepartie sont réglementées. La seconde se réfère à la nécessité d'avoir des règles saines de concurrence et d'empêcher une course au laxisme réglementaire pour avantager les banques nationales. La troisième concerne le risque assumé par une Banque centrale ou un mécanisme d'assurance des dépôts dans un contexte international.

Asymétrie d'information et contrôle de solvabilité

La littérature économique justifie le contrôle de la qualité d'un produit dans les cas où les consommateurs ne peuvent l'observer. En effet, les entreprises n'auraient pas d'incitants à améliorer la qualité si elles ne pouvaient augmenter leur prix. Transposé au niveau international, cet argument justifie l'harmonisation des réglementations nationales dans les cas où les consommateurs ne peuvent évaluer la qualité des réglementations prudentielles nationales. C'est ainsi que certaines institutions souhaitent une harmonisation internationale des règles prudentielles pour les rassurer sur la solvabilité de leur contrepartie. Si cet argument d'information imparfaite semble justifié pour le « petit » investisseur, il ne devrait pas s'appliquer au risque de contrepartie bancaire car les institutions financières sont à même d'évaluer les risques pris sur les marchés ainsi que la qualité des systèmes prudentiels étrangers.

161

Saine concurrence

Dans un monde financier de plus en plus intégré, il est nécessaire que les institutions ne bénéficient pas de subside implicite. La garantie plus ou moins certaine accordée par une Banque centrale réduit le coût de financement et une réglementation est justifiée pour réduire le subside. C'est dans cet esprit que le ratio Cooke essaie de mettre les banques sur un pied de concurrence identique. En ce qui concerne l'harmonisation du risque d'intérêt, la vraie question est de savoir si la prise de risque d'intérêt donne un avantage compétitif important sur les marchés internationaux. Il nous semble que la création de nouveaux instruments financiers comme les futurs, options ou swaps d'intérêt ainsi que les techniques de titrisation ont réduit

de manière considérable le coût de couverture, de telle sorte que les banques opérant sous un régime réglementaire plus strict ne seront pas fortement handicapées. Alors qu'une réglementation du ratio de fonds propres/crédits est essentielle pour ne pas fausser la concurrence, une harmonisation du risque de taux ne paraît pas indispensable.

Couverture des risques de la Banque centrale

Une troisième raison en faveur de l'harmonisation est que la Banque centrale ou le mécanisme d'assurance des dépôts pourrait être affecté par la faillite d'une institution étrangère opérant sur le territoire national. Le mécanisme d'assurance serait modifié parce que dans la plupart des pays, il assure les dépôts domestiques des banques étrangères. La Banque centrale serait affectée si elle souhaite intervenir pour assurer la stabilité financière de la place. Dans ce contexte, les autorités nationales qui n'exercent pas un contrôle de solvabilité sur les banques étrangères en raison du *home country control* pourraient souhaiter une harmonisation. Comme nous l'avons suggéré dans d'autres publications (*Dermine, 1990*), l'application pure du *home country control* n'est pas entièrement satisfaisante. En effet, la Banque centrale qui est souverainement responsable de la stabilité de ses marchés, n'a en principe pas le pouvoir de réglementer la solvabilité des institutions étrangères. Il nous semble que tant que les autorités monétaires nationales ont la mission de maintenir la stabilité de leur marché, elles doivent garder le droit de réglementer les risques sur une base nationale ¹¹.

L'intégration des marchés financiers avec un système de Banques centrales et d'organismes de réglementation nationaux soulève d'importantes questions concernant la nécessité d'harmoniser les règles prudentielles. L'objectif principal de cet article est de montrer que l'harmonisation internationale du risque de taux n'est pas nécessaire sur base de concurrence ou de protection de la Banque centrale. De plus, nous avons démontré que la mesure du risque de taux est très complexe posant de nombreuses questions et mettant en cause des éléments d'appréciation subjectifs. Ceci met en question la nécessité d'une harmonisation et on pourrait très bien argumenter que l'adoption de règles différentes dans différents pays permettrait de diversifier le risque de mesures d'évaluation incomplètes, assurant ainsi un système financier international plus stable.

¹¹ Les directives communautaires permettent d'ailleurs une intervention nationale pour des raisons de politique monétaire ou d'intérêt public.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Artus, P., P. Ducos et A. Minczeles (1990), *Structure à terme des taux d'intérêt en France, mesure et déformations*, La Lettre économique de la Caisse des dépôts, septembre.
- Bank for International Settlements (1990), « Bank's Exposure to Interest Rate Risk, a Proposed Measurement System », *Basle Committee On Banking Supervision*, Basle.
- Dermine, J. (1985), « Taxes, Inflation and Banks' Market Values », *Journal of Business, Finance and Accounting*, 12.
- Dermine, J. (1985), « The Measurement of Interest Rate Risk by Financial Intermediaries », *Journal of Bank Research*, Summer.
- Dermine, J. (1985), « L'Evaluation du risque d'intérêt par les banques », *Revue Banque*, décembre.
- Dermine, J. (1990a), « Home Country Control and Mutual Recognition », dans *Financial Institutions in Europe Under New Competitive Conditions*, de Boissieu-Fair Editors, Amsterdam : Kluwer Academics Publishers.
- Dermine, J. (1990b), *European Banking in the 1990's*, London : Basil Blackwell.
- Dermine, J. (1991a), « Duration and Taxes, an Application of Paul Samuelson's Tax Rate Invariance Theorem », mimeo, INSEAD.
- Dermine, J. (1991b), « The Regulation of Financial services in the EC, Centralization or National Autonomy », présenté au Mentor Forum pour les Juges de la Cour suprême des Etats-Unis et de la Cour de Justice européenne, Edinburgh.
- Dermine, J. (1991c), « The BIS Proposal for the Evaluation of Interest Rate Risk, Some Pitfalls », *Journal of International Securities Markets*, Spring.
- Santomero, A.M. (1983), « Fixed or Variable Rate Loans », *Journal of Finance*, 38.
- Saunders, A., T. Grammatikos and I. Swary (1986), « Returns and Risks of US Banks Foreign Currency Activities », *Journal of Finance*, 41.
- Yawitz, J., H. Kaufold, T. Macirowski and M. Smirlock (1987), « The Pricing and Duration of Floating Rate Bonds », *Journal of Portfolio Management*, summer.

APPENDICE

ÉVALUATION STATISTIQUE DES RISQUES CORRÉLÉS

L'objet de cet appendice est de rappeler les mesures statistiques élémentaires de risques corrélés.

Considérons deux actifs dont les pertes consécutives à un changement de taux de 1 % sont égales à a et b respectivement. Dénotons la variance des taux d'intérêt R_1 et R_2 par

$$\text{Variance } (R_1) = \sigma_1^2 \quad (\text{écart-type} = \sigma_1)$$

$$\text{Variance } (R_2) = \sigma_2^2 \quad (\text{écart-type} = \sigma_2)$$

La variance de la somme des pertes sur ces deux actifs est donnée par la relation suivante, ρ dénotant le coefficient de corrélation :

$$\begin{aligned} \text{Variance } (aR_1 + bR_2) &= a^2 \text{Var } (R_1) + b^2 \text{Var } (R_2) \\ &\quad + 2ab \rho \sigma_1 \sigma_2 \\ &= (a^2 \text{Var } (R_1) + b^2 \text{Var } (R_2)) \\ &\quad + 2ab \rho \sigma_1 \sigma_2 \\ &\quad - 2ab (1-\rho) \sigma_1 \sigma_2 \end{aligned}$$

$$\text{Variance } (aR_1 + bR_2) = (a\sigma_1 + b\sigma_2)^2 - 2(1-\rho) ab \sigma_1 \sigma_2$$

Cette mesure de la variance indique que le risque agrégé est une relation linéaire des positions dans les seuls cas où la corrélation entre les taux est parfaite (évolution parallèle de la structure des taux) :

$$\begin{aligned} \sigma_{aR_1 + bR_2} &= a\sigma_1 + b\sigma_2 \text{ si } \rho = 1 \\ &< a\sigma_1 + b\sigma_2 \text{ si } \rho < 1 \text{ et } a, b > 0 \\ &> a\sigma_1 + b\sigma_2 \text{ si } \rho < 1 \text{ et } a \text{ ou } b < 0 \end{aligned}$$

Une absence de corrélation parfaite ($\rho = 0$) empêche l'agrégation simple des positions.