

# CONTRIBUTION N° 28

## MONOTARING INTEREST RATE RISK IN A CAPITAL MARKET BANK

---

PAR / BY

Philippe DELIENNE, P VALENTIN

France

---

SUIVI DU RISQUE DE  
TAUX DANS UNE  
BANQUE DE MARCHE

## 214 MONITORING INTEREST RATE RISK IN A CAPITAL MARKET BANK

PHILIPPE DELIENNE

PIERRE VALENTIN

### ABSTRACT

This paper describes a method for monitoring interest rate risk adopted by a bank specialized in capital markets for its day - to - day management. After defining the type of information necessary to the management of the bank's overall position, it sets out a method for the calculation of a composite risk indicator and an approximation of its derivative in relation to interest rates made on the assumption that variations are identical for all rates. It also touches on some of the shortcomings of this method, showing that it is difficult, both for practical and theoretical reasons, to take into account all the characteristics of an institution's assets (or liabilities) when assessing the risk.

# SUIVI DU RISQUE DE TAUX DANS UNE BANQUE DE MARCHÉ 215

PAR PHILIPPE DELIENNE, PIERRE VALENTIN

COMPAGNIE PARISIENNE DE RÉESCOMPTE

Quoique les banques, et spécialement les banques de marché, soient depuis longtemps conscientes de la sensibilité de leurs résultats à l'évolution des taux d'intérêt, (même avant les turbulences monétaires des années 70, quelques faillites retentissantes l'illustraient), ce n'est que récemment que se sont développés, dans ces établissements, des outils de suivi du risque de taux. Auparavant, la difficulté d'accéder en temps réel aux différents portefeuilles ou encours de la banque, a fortiori à leur sensibilité, ne laissaient place qu'à un contrôle tardif et donc inexploitable pour les prises de décision. S'il est aujourd'hui relativement aisé d'obtenir ces informations, encore faut-il en effectuer une synthèse : celle-ci implique un certain nombre d'hypothèses que nous discutons ici, après avoir rappelé brièvement les objectifs poursuivis dans l'élaboration d'un indicateur de risque, ainsi que les méthodes employées pour le calculer.

## 1 - OBJECTIFS

La constitution d'un indicateur de risque de taux doit répondre à quelques objectifs simples, si l'on souhaite en faire un outil d'aide à la décision :

\* L'indicateur doit être global, c'est-à-dire qu'il doit tenir compte de tous les encours à taux fixe de la banque, quelle que soit leur nature (obligations, TCN, prêts, emprunts, futures, options..)

\* L'indicateur doit être synthétique, en ce sens qu'il doit inclure, en la simplifiant, la description du risque lié à une &formation de la courbe des taux ; il serait en effet totalement irréaliste de considérer que le seul risque consiste dans une variation uniforme des taux à court, moyen et long terme

\* Enfin l'indicateur doit donner, avec le plus de précision possible, la variation de la valeur mark to market de la banque liée à une variation des taux supposée immédiate; l'étude des conséquences sur les résultats d'une variation des taux différée, de même que celle des conséquences du simple écoulement du temps (dans une situation de taux stable), impliqueraient en effet d'élaborer un nombre de scénarios difficile à maîtriser, élaboration d'ailleurs largement inutile, puisque la position de taux d'une banque de marché aura peu de chance de ne pas changer dans la période étudiée.

## 2 - MÉTHODES D'ÉLABORATION

### a) opérations fermes

Le calcul de la variation de prix d'un actif à taux fixe en fonction d'une variation infinitésimale de son taux actuariel ne posant pas de difficultés majeures, celui de la variation globale d'un portefeuille de prêts, emprunts, TCN, titres, etc... se réduit à une moyenne des coefficients de variation pondérée par le nominal de chaque actif. La difficulté (pratique) consiste alors dans le recalcul quotidien de chaque coefficient de variation. Si l'on dispose d'un logiciel capable de donner la valeur mark to market de tous les encours, il suffit de simuler l'effet sur celle-ci d'une faible variation des taux ; si ce

n'est pas le cas, on est amené à regrouper les encours par nombre d'années restant à courir et à multiplier leur nominal par un coefficient de variation moyen ; ces coefficients de variation moyens permettent de remettre à jour la position de taux très rapidement, puisqu'il suffit de connaître le nominal et la maturité des opérations nouvelles, cependant, ils n'offrent aucune sécurité, car ils ne tiennent pas compte du niveau des coupons des opérations nouvelles, ni de l'évolution des taux. La moins mauvaise solution pour une banque ne disposant pas d'un accès en temps réel à un logiciel global et souhaitant connaître à tout instant sa position consiste donc finalement à utiliser des coefficients de variation moyens (fonction de la vie moyenne) et à recalculer exactement ces coefficients à intervalles réguliers.

Pour tenir compte du risque lié à la déformation de la structure des taux, plusieurs approches sont envisageables : la première consiste à modéliser la courbe des taux à l'aide d'une fonction simple, par exemple une parabole, et à estimer les dérivées du résultat par rapport à chacun de ces paramètres. Les indicateurs ainsi obtenus ont l'avantage de décrire exhaustivement le risque, mais ils ont l'inconvénient de ne pas être très parlants ; aussi la deuxième approche, qui regroupe les encours en 3 classes : (par exemple) encours à moins de 2 ans, encours de maturité 2 à 5 ans, encours à plus long terme, et qui considère que chaque classe est caractérisée par un taux, est-elle finalement préférable ; on obtient en effet 3 indicateurs de risque, cumulables si les taux courts, moyens et longs varient identiquement, mais qu'on gère a priori séparément suivant l'anticipation faite sur la structure des taux.

#### b) opérations conditionnelles

Le delta de chaque position optionnelle permet de ramener celle-ci à une position équivalente sur le sous-jacent ; on se ramène ainsi au risque de taux sur opérations fermes.

Toutefois il est clair que le suivi du risque lié aux options ne peut se réduire au contrôle de la position équivalente ; en effet, celle-ci dépend fortement du niveau des taux ; il faut donc définir un indicateur dérivé (reprenant l'ensemble des positions optionnelles sur les différents marchés où la banque intervient) qui donnera la variation du risque pour une variation uniforme des taux sur chaque marché.

Pratiquement le "gamma" des positions conditionnelles est suivi pour chaque marché sur un logiciel front office ; il est calculé suivant la formule :

(i)  $\gamma = d\delta / dp$  où  $p$  est le prix du sous-jacent

il s'agit d'en déduire la valeur de  $\gamma^*$  défini par :

(ii)  $\gamma^* = d\delta^* / dr$

où  $dr$  est la variation de rendement actuariel du sous-jacent et  $\delta^*$  est la position équivalente exprimée (par exemple) en millions de francs par variation de taux de 1%, autrement dit :

(iii)  $\gamma^* = \delta \cdot dp / dr \cdot N$

où  $N$  est le nominal (en unités adéquates)

On en déduit :

$$(iii) \gamma^* = N(d(6. dp/dr) / dr)$$

soit :

$$(iiii) \gamma^* = N(d\delta/dr)(dp/dr) + N\delta \cdot d^2p/dr^2$$

Il est facile de montrer que le premier terme est prépondérant devant le second, du moins tant que l'option n'est pas trop in the money. On néglige donc le second terme, d'où :

$$\gamma^* = N\gamma(dp/dr)^2$$

On peut appliquer cette égalité à des options sur future (dans ce cas  $dp/dr$  est calculé à partir de la sensibilité de la moins chère) ou sur cash ; en sommant les  $\gamma^*$  obtenus sur chaque marché d'options, on définit ainsi un indicateur intéressant car il mesure le caractère plus ou moins "acheteur (ou vendeur) d'options" de l'ensemble de la position de taux d'une banque.

### c) consolidation

Le tableau 1 présente un exemple des indicateurs de synthèse du risque qui font l'objet d'un reporting quotidien.

TABLEAU 1

echeance	delta (MF/%)	gamma (MF%/%)
< 2 ans	5	-50
de 2 à 5 ans	100	20
>5 ans	-50	20
total	55	
fonds propres	-70	

## 3 - LIMITES DE L'APPROCHE

### a) Les risques de taux implicites

La connaissance de la sensibilité globale des encours à taux fixe ne suffit malheureusement pas à appréhender le risque de taux encouru par une banque de marché ; en effet, sur un certain nombre d'opérations d'arbitrage, ainsi que sur des instruments à taux variable, l'influence de l'évolution des taux peut ne pas être négligeable, comme le montrent les exemples qui suivent :

- Risque de taux sur les obligations TME

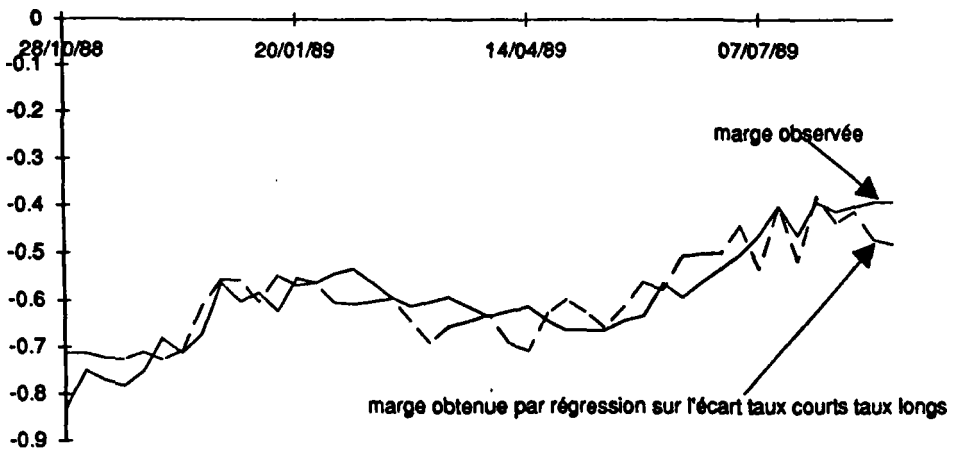
On constate empiriquement que la marge actuarielle des emprunts TME est assez bien corrélée avec l'écart entre taux courts et taux longs (voir tableau 2).

En période de taux courts bas et de taux longs élevés, l'obligation TME offre en effet une rémunération très attrayante par rapport à celle du marché monétaire, pour un risque (de

marge) considéré comme beaucoup plus faible que celui des obligations à taux fixe. A contrario, en cas d'inversion de la courbe des taux, les obligations TME sont délaissées pour des placements monétaires plus rémunérateurs ; seuls ceux qui anticipent une rapide repentification se portent alors acquéreurs malgré le coût de portage, pour bénéficier de marges peu élevées.

TABLEAU 2

## marge actuarielle des emprunts TME



D'après la régression effectuée sur la période août 88 / août 89, le risque de taux lié à la détention de 100 MF (en nominal) d'obligations TME 1998 (rga 11050) se traduit par une position de + 0,9 MF / % sur le court terme, et - 0,9 MF / % sur le long terme. Les portefeuilles d'obligations TME pourraient par ce moyen être réintégrés dans le suivi du risque ; toutefois le manque de stabilité des coefficients de la régression rend cette approche problématique.

## - risque de taux sur l'écart OAT BTAN

Les BTAN et les OAT de même maturité présentent un écart de taux significatif, comme le montre le tableau 3.

Parmi les raisons invoquées pour expliquer cet écart, figurent la différence de traitement comptable et fiscal des deux instruments ainsi que la persistance d'une certaine segmentation du marché, les intervenants sur le marché des BTAN étant essentiellement des trésoriers de banque, tandis que le marché des OAT est beaucoup plus ouvert ; en outre, les BTAN d'une maturité inférieure à 2 ans sont éligibles aux appels d'offres de la Banque de France, contrairement aux OAT. Alors que l'on pourrait penser qu'un arbitrage entre ces deux supports ne présente pas de risque de taux, on constate, en fait, une influence de la structure de la courbe des taux sur le niveau de l'écart. Comme le montre le tableau 4, le BTAN est beaucoup plus sensible au niveau des taux courts que l'OAT. Aussi un arbitrage BTAN contre OAT est-il en partie une prise de position taux courts contre taux longs.

TABLEAU 3

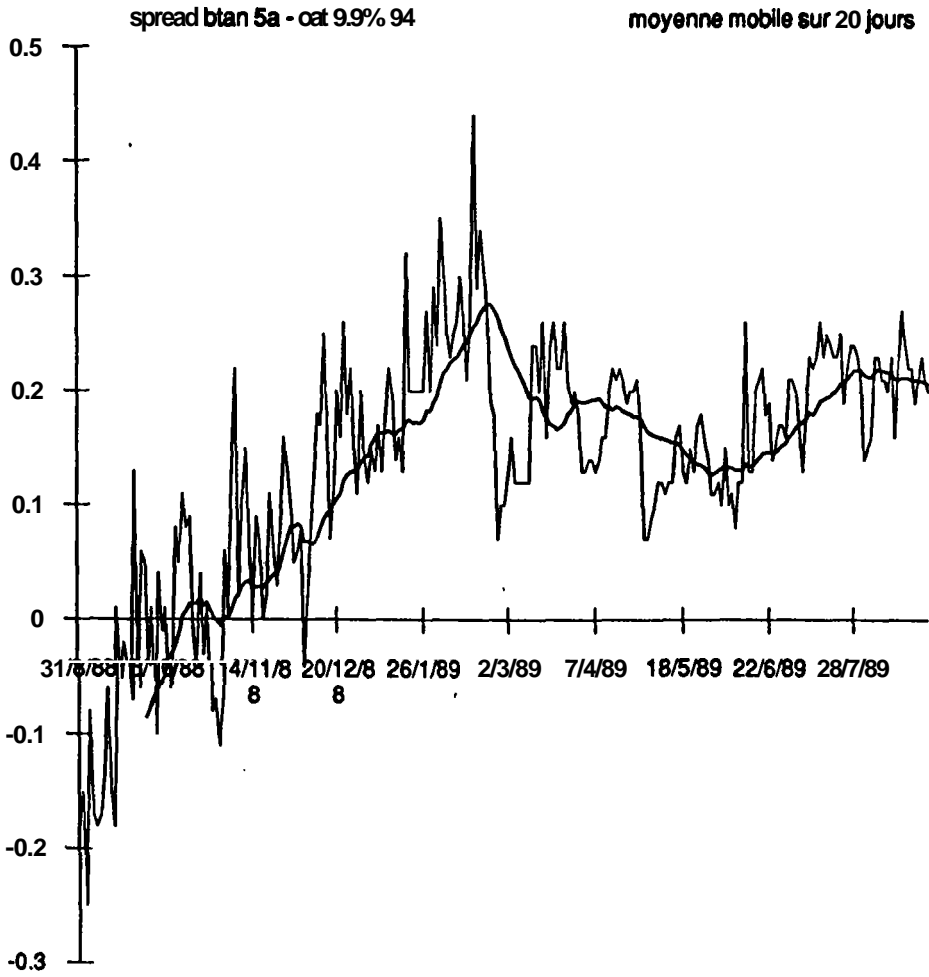
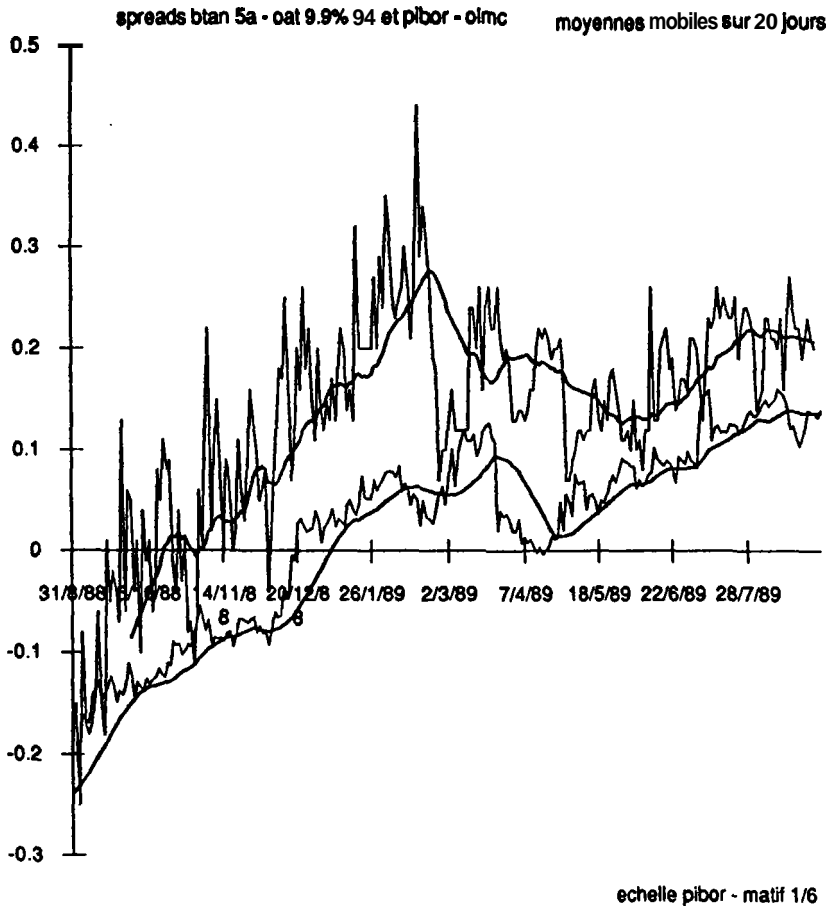


TABLEAU 4



### b) Les options de remboursement anticipé

Ces options sont assez fréquentes, en particulier dans les obligations émises dans les années 80 / 85. Compte tenu des difficultés de valorisation qu'elles présentent (on ne peut pas, par exemple, assimiler les clauses de remboursement des emprunts à fenêtres la la somme d'options d'échéances différentes, l'exercice de la première option annulant ipso facto les suivantes), il est fréquent de les réduire à leur valeur intrinsèque, c'est à dire de supposer qu'elles seront remboursées à l'échéance considérée aujourd'hui comme la plus avantageuse pour l'émetteur. Il y a là une source d'incertitude sur la position de taux que l'on pourrait en partie lever, en se restreignant à la première échéance, à condition de traiter le problème de l'évolution de la volatilité avec la durée et celui de la constance du taux sans risque sur la période (il s'agit d'une option longue). Il semble toutefois difficile d'effectuer ce calcul à chaque remise à jour de la position.

Un cas plus compliqué encore se présente si le portefeuille obligataire contient des obligations amortissables en séries égales annuelles mais avec possibilité de tirage-rachat,



c'est à dire d'affectation des rachats en bourse de **l'émetteur** à l'amortissement (à concurrence de 50% du montant à amortir). Lorsque **on se rapproche d'une échéance** et tant que l'obligation est en dessous du pair, **l'émetteur** peut profiter de cette opportunité, même si l'intérêt commun des porteurs est de conserver les titres. Pris individuellement, chaque porteur a en effet avantage, dès que l'on dépasse significativement le prix correspondant à l'hypothèse tirage - rachat, à vendre son titre. Cette décision se prend bien entendu au détriment des porteurs restant.

Lorsqu'on veut évaluer la sensibilité d'un tel titre, on exclut tout comportement d'entente entre les porteurs. Le tableau d'amortissement est alors élaboré en tenant compte des probabilités de remboursement au pair à chaque échéance, probabilités qui résultent de k-mêmes & l'hypothèse que l'émetteur affectera le maximum & rachats en bourse (50%) à l'amortissement de chaque série.

Comme on le voit, on fait pour suivre la position de taux liée à ces titres, deux hypothèses contestables :

- la première est qu'il n'y a pas entente contre l'émetteur sur le marché
- la deuxième consiste à ne pas traiter le caractère optionnel de la possibilité d'amortissement par rachat, laquelle est d'autant plus intéressante qu'on est plus loin du pair.

### c) Risque de taux lié aux opérations en devises.

Les opérations en devises peuvent être traitées suivant le même principe que les opérations en francs, en tenant compte bien entendu des prêts ou emprunts implicites dans le change à terme et les options de change. Le risque de taux est finalement exprimé & vise par devise, & il représente le gain en devise lié à une variation des taux d'intérêt de la devise. Si l'on veut consolider le risque de taux, il faut multiplier ce risque par la parité de la devise et l'ajouter au risque franc (hypothèse que les taux varient de la même façon dans chaque pays). On met ainsi en évidence le fait que le risque de taux global induit un risque de change, la position de taux dépendant des parités.

### d) Risque comptable et fiscal.

Lorsqu'on cherche à évaluer le risque de taux d'une banque, on se pose en général ce problème en termes de sensibilité du résultat économique à une variation des taux ; le résultat comptable, de même que le résultat imposable, ne sont pas pris en compte. Sans entrer dans une analyse détaillée, nous pouvons montrer par un exemple que la fiscalité a une incidence sur le risque de taux : ainsi, un arbitrage matif notionnel contre swap, qui correspond à des positions symétriques en termes de sensibilité, fait apparaître un risque sur le résultat imposable en fonction de l'évolution des taux :

- à la hausse des taux, il y a perte sur le Matif immédiatement constatée, et étalement des profits du swap, d'où une économie d'impôt.
- à la baisse des taux, il y a gain sur le Matif immédiatement constaté, et étalement des pertes du swap, d'où un surcroît d'impôt (compensé ultérieurement)

Le suivi du risque de taux ne peut donc pas être totalement dissocié de considérations fiscales, même s'il est souvent possible de neutraliser les incidences fiscales défavorables des positions de taux par une gestion appropriée du résultat fiscal.

#### e) Traitement des fonds propres.

Chaque poste du bilan d'une banque qui ne représente pas un emploi ou une ressource à taux révisable chaque jour concourt à la constitution de la position de taux ; parmi ces postes certains présentent un risque de taux qui ne peut être défini que par une convention : c'est le cas par exemple des dépôts à vue ou, plus important pour une banque de marché, des fonds propres (nets). Si l'on considère ceux-ci comme une ressource stable, en les assimilant par exemple à un emprunt perpétuel, on va modifier l'indicateur de risque du montant des fonds propres multiplié par leur variation. On peut aussi bien considérer que les fonds propres sont une ressource à rémunérer au taux du jour le jour, ou encore adopter n'importe quelle convention intermédiaire. Si l'on adopte la définition du risque donnée dans les paragraphes précédents (variation du résultat économique lié à une variation des taux), on opte pour la deuxième solution.

Quelle que soit la solution choisie, on trouve là une nouvelle limite à l'évaluation du risque de taux.

#### 4 - CONCLUSION

La variété des actifs sur lesquels une banque de marché peut intervenir rend difficile la définition d'un indicateur de **synthèse** du risque de taux : on est **amené à faire** un choix entre la **précision** dans le calcul des **sensibilités**, qui pose **parfois** des problèmes **methodologiques** (obligations à fenêtres, Tirage - Rachat) et l'objectif de **disposer** en temps **réel** d'un tableau de **bord** sur lequel se **fonde** la **decision d'intervention**. Il y a là, **déjà**, un domaine largement **inexploré** par les **actuaire**s, a fortiori par les **concepteurs** de **logiciel** de suivi des **risques** ; en outre, la perspective de **voir se développer** un **marché** de **créances titrisées**, à l'instar des Mortgage Backed Securities **américains**, va donner à cette recherche une importance nouvelle : **alors** le risque de taux d'une **banque de marché** dépendra aussi de **considérations sociologiques** ou **démographiques** !

#### RÉSUMÉ

Cette contribution décrit la méthode de suivi du risque de taux adoptée par une banque de **marché** pour sa gestion **quotidienne** ; après avoir **défini** les caractéristiques des informations **nécessaires** au **gestionnaire** de la position **globale** de l'établissement, elle **présente** la **méthode** de calcul d'un indicateur **synthétique** du risque, lequel est **complété** par l'**évaluation** (**approchée**) de la **dérivée** de cet indicateur par rapport **aux taux** (dans l'**hypothèse** où ceux-ci **varient** tous **identiquement**). Enfin, on aborde **quelques-unes** des **limitations** de cette méthode en montrant **qu'il est difficile**, pour des **raisons** à la fois **pratiques** et **théoriques**, de tenir **compte** de **toutes les caractéristiques des actifs** (ou **passifs**) d'un établissement pour en **évaluer** le risque.