



Centre Africain d'Etudes Supérieures en Gestion

Institut Banque et Finance  
Mastère en Banque et Finance

CENTRE AFRICAIN D'ETUDES SUPERIEURES  
EN GESTION  
DEPARTEMENT  
DE LA DOCUMENTATION



## OPTION FINANCE

2<sup>ème</sup> Promotion

Responsable Roger B. ATINDEHOU Ph.D

*L'adéquation des fonds propres des banques aux risques de crédit et de marché : de l'approche standard aux modèles internes.*

*Quelles utilisations pour l'UMOA ?*

Par :  
**Gérard N. KOUADIO**

Mémoire soutenu  
en vue de l'obtention  
du Mastère en Banques & Finances (MBA in  
Banking & Finance)

Directeur de Mémoire:  
**M. Gilles MORISSON**  
Banque de France - IBFI

**M0040MBF04**

2



Février 2004



Bibliothèque du CESAG

107799

A ma maman Augustine qui m'a toujours soutenu et qui ne cesse de me soutenir ...

A mon père qui a consenti tant de sacrifices pour mon enrichissement intellectuel...

Sans vous je n'aurai pas atteint ce niveau d'études. Que Dieu reste votre seul recours et vous accorde longue vie afin que vous puissiez voir le fruit de vos efforts !

A toi aussi Kouamé Akissi Germaine, la « vieille », ma grand-mère. J'aurais tant voulu te dire au revoir...

## REMERCIEMENTS

A tous ceux que qui m'ont aidé et soutenu, j'adresse un témoignage de mon estime et de ma gratitude. Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à :

### **Dieu le père tout puissant ...**

Tonton **Papa NDIAGA BOYE** merci de m'avoir accueilli si paternellement ; les mots ne suffiront pas pour exprimer ma reconnaissance. Avec humilité et une profonde gratitude je te dis merci. Que Dieu soit toujours ton guide ! Merci aussi à toute ta famille et à M. Lamine Ngom.

**M.Gilles Morisson** : Maître ès sciences de gestion et bancaires, le magicien des chiffres et de l'organisation, merci d'avoir cru en moi. Ce travail a été éclairé qu'avec ta lanterne. S'il existe des erreurs dans ce mémoire, elles sont de mon fait. Humblement, je te dis merci...

Ma petite « famille » de Dakar : Karine, Jean Jacques, Adjoua, Roland, Stan Edwige Danho merci pour tout ...

Ludovic Konan ... merci.

Au personnel de la banque de France et tout particulièrement à l'équipe de l'IBFI : M.Gérard Béduneau Directeur de l'IBFI, pour avoir répondu spontanément à ma candidature de stage.

Chantal Gadroy pour m'avoir accueilli si chaleureusement et pour l'attention que tu m'as apporté tout au long de mon stage. Merci

Dominique Jokin. Mon cher ami, merci de m'avoir accepté si spontanément et si facilement.

Aussi au personnel de la Commission Bancaire : M. Bernard Rey, Mme Nicole Clech A ma petite famille de Paris : Bintou Koné, Tantie Hippolyte, Nina, Roland et Laurent, Estelle Bamba. Merci à toi Alima Koné et à aussi mon frère Kassim.

Assita Koné merci pour toute l'attention.

A Prosper Koffi et à Catho Sow et leurs différents collaborateurs.

A tous les « mastériens » et au chef de projet et à ses collaborateurs.

A tous les amis d'Abidjan qui m'ont soutenu.

A Mme Agnès Affian, pour son soutien sans faille.

Merci à Messieurs Sidibé, Jean Marc Affian, Roger Pillah, Emmanuel Tiemélé

A toute ma famille je sais que je vous ai manqué tout ce temps mais l'ambition n'a pas de prix avec une pensée particulière à mes frères et sœurs : Eric, Georges, Léonie, Liliane, Dominique, Estelle.

Aussi à M.Léonce Yapi pour la correction et pour ses remarques pertinentes.

CESAG - BIBLIOTHEQUE

## SIGLES ET ABREVIATIONS

B.R.I : Banque des Règlements Internationaux  
BRVM : Bourse Régionale des Valeurs mobilières  
BCE : Banque Centrale Européenne  
CAC40 : Cotation Assistée en Continu 40  
CAD: Capital Adequacy Directive  
CDC : Caisse de Dépôt et de Consignation  
COFACE : Compagnie Française d'Assurance pour le commerce Extérieur  
CRBF : Comité de Réglementation Financière et Bancaire  
EXPFP : Exigences en fonds propres  
GIE : Groupement d'Intérêts Economiques  
IBFI : Institut Bancaire Financier International  
IFT : Instrument financier à terme  
KMV : Kaelhofer Mc Quown Vasicek  
LTCM: Long Term Capital Management  
OCDE : Organisation de Coopération et de développement économique  
OPA : Offre publique d'achat  
OPCVM : Organisme de placement Collectif en Valeurs Mobilières  
OPE : offre publique d'échange  
PME : petite et moyenne entreprise  
PMI : petite et moyenne industrie  
RAROC: Risk Adjusted Return On Capital  
SEBC : Système Européen de Banques centrales  
SGCB : Secrétariat Général de la Commission Bancaire  
UMOA : Union Monétaire Ouest Africaine  
VaR: Value at risk  
WAMU: West African Monetary Union

## SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	8
<b>PREMIERE PARTIE:L'ADEQUATION DES FONDS PROPRES AUX RISQUES DE CREDIT ET DE MARCHE: L'APPROCHE STANDARD ET SES LIMITES POUR LES BANQUES EN FRANCE ET DANS L'UMOA.....</b>	<b>13</b>
<b>CHAPITRE 1 : L'EXPOSITION AU RISQUE DE CREDIT ET SA COUVERTURE EN FONDS PROPRES.....</b>	<b>14</b>
SECTION 1 : L'EXPOSITION AU RISQUE DE CREDIT .....	15
A.Pour les établissements de crédit en France.....	16
B.Pour les établissements de crédit de l'UMOA.....	17
SECTION 2 : L'EXIGENCE EN FONDS PROPRES ET LES LIMITES DE L'APPROCHE STANDARD .....	17
A.L'exigence en fonds propres .....	17
B.Les limites de l'approche standard et le nouveau dispositif.....	22
<b>CHAPITRE 2 : L'EXPOSITION AU RISQUE DE MARCHE ET SA COUVERTURE PRUDENTIELLE ....</b>	<b>26</b>
SECTION 1 EXPOSITION AUX RISQUES LIES A LA VARIATION DU PRIX.....	27
A présentation des risques de marché et analyse des expositions aux risques de marché des banques françaises et de l'UMOA.....	27
B Facteurs de risque et sensibilité .....	28
SECTION 2 : L'EXIGENCE EN FONDS PROPRES POUR LE RISQUE DE MARCHE PAR L'APPROCHE STANDARD .....	29
A-L'approche standard.....	29
B- Limites de l'approche standard et la réforme de Bâle 2.....	41
CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE .....	43
<b>DEUXIEME PARTIE:LE DEVELOPPEMENT DES MODELES INTERNES ET LEURS APPORTS POUR LES BANQUES EN FRANCE ET DANS LA ZONE UMOA .....</b>	<b>44</b>
<b>CHAPITRE 1 : LES MODELES INTERNES DE RISQUE DE CREDIT.....</b>	<b>45</b>
Section 1 : L'architecture des modèles internes et exemples de fonctionnement.....	46
A. La mise en place de modèles internes d'évaluation du risque de crédit et de marché ..	46
B.Présentation de quelques modèles utilisés par les banques en France .....	50
Section 2 : Vers un recours aux modèles dans l'UMOA ? .....	57
A. L'opportunité de l'utilisation des modèles internes d'évaluation du risque de crédit pour les banques de l'UMOA .....	57
B. Quels modèles appropriés et quelles applications ? .....	58
<b>CHAPITRE 2 : LES MODELES INTERNES DE RISQUES DE MARCHE .....</b>	<b>65</b>
Section 1 : Présentation de modèle interne .....	65
A.Les objectifs et les phases du modèle interne .....	65
B. Le fonctionnement du modèle interne .....	67
Section 2: le recours aux modèles internes de risque de marché est-il prématuré dans l'UMOA ? .....	72
A. Analyse des opérations de marché des banques de l'UMOA .....	72
B. Quels modèles dans une telle zone ?.....	72
CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE .....	75
CONCLUSION GENERALE.....	77
TABLE DES MATIERES.....	79
BIBLIOGRAPHIE.....	82
<b>ANNEXES &amp; GLOSSAIRE</b>	

## RESUME ET MOTS CLES

La réglementation bancaire a évolué vers une approche prudentielle, perçue comme le seul mode de régulation n'entrant pas en contradiction avec les règles de marché. Aujourd'hui elle s'appuie sur la surveillance, la discipline de marché et les ratios prudentiels, en particulier les ratios de fonds propres minimaux. En prévision des faillites, la réglementation fait obligation aux banques de constituer des fonds propres proportionnels à la taille de leur encours de risque. Ces ratios de fonds propres ont un contenu informationnel important pour le déposant, le détenteur de titres émis par les banques et ses contreparties bancaires, car ils renseignent ceux-ci sur le degré de solvabilité de la banque.

Aujourd'hui, un établissement de crédit se voit dans l'obligation d'obéir à des impératifs de gestion des risques de marché et de crédit.

C'est dans cette optique, que la réalisation pour l'UMOA d'outils modernes de gestion de risques s'impose par l'application de normes internationales.

L'application de ces normes pourra amener les établissements de crédit de l'UMOA à diversifier leurs produits et leurs sources de financement.

Cette utilisation de ces normes soulève un certain nombre de questions.

**Pourquoi adapter à l'UMOA, les méthodes prudentielles de gestion de risque internationales ?**

**Que dit la réglementation prudentielle en France ?**

**Que font les banques dans l'UMOA pour prévenir leurs risques ?**

**Quelles utilisations faire des modèles dans l'UMOA ?**

**Mots clefs:** risque de crédit, risque de marché, réglementation prudentielle, fonds propres prudentiels, adéquations des fonds propres, probabilité de défaut, fiabilité et performance, VaR.

## SUMMARY AND KEY WORDS

The banking regulation has evolved towards a prudential approach perceived like the only such of regulation which is not opposite to the market rules. Nowadays, they are based on supervision, market discipline, and prudential ratios particularly capital ratio.

Moreover, their role in bankruptcy prevention, forcing banks to set up capital proportional towards their running credit's amount, capital ratios have an important informational content for the saver, the shareholder of the banks and their counter party because that informs them on the degree of solvency of the bank.

Nowadays, a bank is committed to obey to credit and market risk management rules.

Therefore, the implementation of modern risk management practices in WAMU is unavoidable by using international standards.

The use of these standards can help the bank of WAMU to improve their services and their financing sources.

**These raise some issues, which are:**

**Why should adapt international prudential methods to WAMU banks?**

**What about prudential regulation in France?**

**What do the WAMU banks do to prevent risks?**

**What should be the use of internal models in WAMU?**

**Key words: credit risk, market risk, prudential regulation, prudential equity capital, capital adequacy, default probability, reliability and performance, VaR.**



## NOTE DE SYNTHÈSE

Les banques jouent un rôle très important dans le monde économique. Elles permettent à des personnes physiques de conserver leurs économies en lieu sûr et obtenir du crédit. Aussi les entreprises sont financées en grande partie par le canal de l'intermédiation des banques. Vu l'importance des banques pour l'économie tout entière, les États se sont constamment efforcés, depuis la panique financière des années trente, de mettre en place un mécanisme destiné à assurer leur stabilité.

La réglementation actuelle s'appuie sur la surveillance, la discipline de marché et les ratios prudentiels, en particulier les ratios de fonds propres minimaux. Le risque peut se définir comme un ou des événements dont l'occurrence a une incidence positive ou négative sur les résultats d'une entreprise ou ceux d'un opérateur. Les fonds propres sont définis économiquement comme représentant la fortune nette de l'entreprise. Celle-ci résulte de l'excédent de la valeur effective de ses actifs sur ses dettes ou sur le capital emprunté.

Introduire la notion de fonds propres dans la gestion prudentielle des risques notamment dans celle du risque de crédit a pour but de protéger l'épargnant. L'obligation faite aux banques de constituer des fonds propres proportionnels à leurs encours de risque permet de prévenir d'éventuelles faillites. Aussi, ces exigences en fonds propres ont un contenu informationnel important pour le déposant, le détenteur des titres émis par la banque et ses contreparties bancaires parce qu'ils renseignent ceux-ci sur le degré de solvabilité de la banque. Enfin, une fonction primordiale des fonds propres du point de vue prudentiel est celle de frein à l'extension des activités des banques. Ce frein est obtenu grâce à l'obligation d'accompagner tout accroissement du bilan par un accroissement du niveau des fonds propres.

Comme l'augmentation requise dépend du niveau de risque de l'affaire entreprise, la banque qui ne dispose pas suffisamment de fonds propres a deux possibilités :

-soit elle s'en procure sur le marché des capitaux ;

-soit elle se contente d'activités assorties d'un risque moins grand.

### Problématique

La nécessité de l'existence de dispositions légales prescrivant un niveau minimal de fonds propres provient du coût élevé que représente cette source de financement pour les banques. La présence de capital propre entraîne l'obligation de verser des dividendes, ce qui diminue la possibilité de thésauriser les bénéfices et affaiblit la capacité de rendement de la banque. De plus, les législations fiscales prévoient souvent une double imposition du capital. Elles ne permettent pas, contrairement aux règles en vigueur concernant les intérêts passifs de la dette, de déduire comme charge les dividendes versés aux actionnaires.

Au début des années 1990, la déréglementation en France a favorisé un plus fort engagement des banques sur les marchés financiers. Ceci leur permettait de baisser leur marge d'intermédiation en bénéficiant de l'effet de levier lié à l'absence d'exigence en fonds propres sur les opérations de marché. De ce fait les Autorités de régulation soucieuses de cette recomposition des portefeuilles bancaires ont instauré dès le début de 1996 des exigences en fonds propres calculés selon une approche standard, pour couvrir les risques de crédit et de marché. Ce qui a permis de pallier l'insuffisance du cadre réglementaire existant qui ne s'occupait que du risque de crédit.

Aujourd'hui avec l'évolution du cadre réglementaire, les Autorités de Contrôle tendent à privilégier l'utilisation de modèles internes pour la couverture de risque de marché et de crédit. Cela s'explique par trois raisons principales :

- la première est la détermination des Autorités de contrôle bancaire à rénover les méthodes de calcul des fonds propres prudentiels car la manière de mesurer, gérer et atténuer les risques diffère selon les établissements ;
- la deuxième est la prise en compte du risque systémique ;
- la troisième est la mise en place de démarches de type RAROC(Risk Adjusted Return on Capital) qui permettent une allocation optimale de capital sur la base du rendement corrigé des risques.

Dans les pays de l'UMOA, la quasi-totalité du financement des entreprises provient des banques notamment les banques françaises qui détenaient 65% des créances bancaires sur la zone franc en 2002<sup>1</sup>. D'où l'intérêt de notre étude sur ce qui se passe en France.

Le paysage économique de la zone a été marqué par la libéralisation financière dans les années 1990, et la privatisation de la quasi-totalité des établissements de crédit. Pour s'adapter, la réglementation bancaire s'inspirant de ce qui se fait en Europe s'est appuyée sur la supervision et les ratios de fonds propres pour couvrir les risques de crédit avec la mise en place de la loi bancaire de 1996 et du dispositif prudentiel de 2000.

Or comme mentionné plus haut ces ratios ont connu des limites.

**Les pays de l'UMOA devraient-ils s'inspirer du Ratio International de Solvabilité et du nouveau dispositif de Bâle en autorisant les banques d'utiliser des modèles internes pour évaluer leur risque de crédit et de marché ?**

Répondre par l'affirmative peut nous amener dans une certaine mesure à mettre la charrue avant les bœufs car une transition structurelle s'impose comme en France.

**C'est à juste titre qu'il serait judicieux de présenter ce que préconise la réglementation prudentielle en France.**

Concernant la réglementation prudentielle, deux approches se dégagent c'est à dire celle des économistes qui examinent les implications de l'existence des règles prudentielles sur le bien-être économique et celle des juristes qui commentent les règles en vigueur. Notre étude sans pour autant se démarquer du cadre juridique va s'axer sur le côté économique de la réglementation prudentielle.

Du point de vue économique, il s'agit d'apprécier la légitimité d'une réglementation standard qui prévoit une surveillance de la solvabilité des banques et quels sont les dysfonctionnements du marché qui la justifient.

---

<sup>1</sup> Voir Rapport 2002 de la zone franc

## Objectifs de l'étude

C'est dans le souci d'améliorer la gestion des risques de crédit et de marché des banques dans l'UMOA par l'utilisation de modèles internes pour le calcul de l'adéquation des fonds propres, que nous nous proposons de les étudier et de les comparer avec l'approche standard.

## Méthodologie

Pour mener à bien notre réflexion, deux moyens ont été utilisés à savoir la recherche documentaire et les entretiens.

La recherche documentaire qui constitue la base de notre étude, a permis de mieux nous familiariser avec le Ratio International de Solvabilité tel qu'appliqué en France et aussi de connaître le fonctionnement général des modèles internes.

Les entretiens avec les responsables de la Commission bancaire nous ont permis de mieux comprendre l'utilisation de modèles internes.

La comparaison du cadre réglementaire français et celui de l'UMOA nous a permis de nous situer sur l'opportunité de modèles internes dans l'UMOA.

## INTRODUCTION

Le développement des activités bancaires, tant au plan national qu'international, et les pertes substantielles subies par certaines institutions financières durant la dernière décennie ont incité les intermédiaires financiers à mieux appréhender les risques associés.

L'histoire de l'intermédiation financière ne manque pas d'exemples de situations de crise ou de tension extrême où la fragilité du système bancaire amplifie le désordre financier. La crise russe de 1998 constitue probablement le cas le plus édifiant. L'effondrement du rouble et la dette extérieure ont provoqué la faillite du système bancaire russe. Ceci a eu pour corollaire l'accumulation des pertes chez les grandes contreparties au fur et à mesure qu'elles cherchaient en masse à se dégager de leurs positions sur un marché qui avait perdu toute liquidité. L'analyse des crises bancaires récentes montre que ces situations se développent à la faveur d'une intégration croissante du risque de marché et de contrepartie. Cette dernière liée à l'extension du champ des marchés financiers dans les pays émergents et à l'apparition de nouveaux acteurs tels les institutions à fort effet de levier ou fonds spéculatifs.

Des réflexions ont donc été entreprises par la communauté bancaire internationale pour mieux prendre en compte les liens entre le risque de marché et le risque de crédit. Ainsi, la perte que subit le détenteur d'un instrument de marché en cas de défaillance de la contrepartie dépend de la valeur de cet instrument à savoir la valeur de revente ou la valeur liquidative.

Le système international de mesure et de suivi des risques de crédit et de marché dans les établissements de crédit est en évolution constante. En autorisant les banques, sous réserve d'une validation par les Autorités de contrôle domestiques, de recourir à une modélisation interne des risques de marché, le Comité de Bâle pour le contrôle bancaire sous l'égide de la Banque des Règlements Internationaux(B.R.I) a

joué un rôle majeur dans ce changement. La modélisation du risque de marché et du risque de crédit s'inscrit désormais dans un processus de management et acquiert une légitimité.

Les banques internationales qui respectent le ratio international de solvabilité ou ratio Cooke depuis une quinzaine d'années devront bientôt s'adapter au nouveau ratio de solvabilité. En effet le Comité de Bâle vient de franchir une nouvelle étape dans le processus de renforcement de la solidité des systèmes bancaires. Depuis l'accord de Bâle de 1988, les banques à vocation internationale doivent couvrir à hauteur de 8% au moins leurs engagements par des fonds propres. En 1989, une directive européenne a imposé aux établissements des pays membres de la communauté cette même règle prudentielle. En outre, la directive européenne de 1993 sur l'adéquation des fonds propres a étendu la couverture au risque de marché. Elle a donc renforcé la solidité des banques et rendu ces dernières plus attentives aux montants de fonds propres qu'elles allouent à la couverture des opérations de marché, et renforcé les systèmes de contrôle. Au fil du temps, les membres du Comité de Bâle ont pris conscience de la nécessité de faire évoluer la norme de solvabilité. Ils sont passés d'une approche quantitative et statique à un cadre prudentiel qui s'appuie sur la mesure des risques de marché en temps réel. Etant donné la complexité et l'instabilité des phénomènes en cause, l'évaluation quantitative du risque, même rigoureuse ne peut suffire. Elle doit être complétée par un dispositif de gestion globale des risques ou « *global risk management* » performant, combinant l'analyse des différentes natures de risques et offrant dans son fonctionnement les meilleures garanties de compétence et de réactivité. Régulièrement évalué par les autorités de tutelle, ce dispositif peut donner lieu à une exigence de fonds propres supplémentaire en cas d'insuffisances.

Le renforcement exceptionnel des ressources humaines et financières allouées par les banques à la gestion des risques de marché ne s'explique pas uniquement par l'objectif « d'économie de fonds propres », probablement présent à l'esprit des dirigeants, mais par l'importance de ces enjeux. Le premier d'entre eux est l'amélioration de la mesure du risque global de marché et la mise à disposition d'un outil de pilotage tel un tableau de bord de contrôle de risque. Le calcul de la Value at Risk, valeur exposée au risque ou valeur en risque, qui mesure en unités monétaires

la **perte maximale** enregistrée sur le portefeuille actuel durant une période particulière de temps dans les conditions normales de marché, permet de disposer d'une représentation agrégée et instantanée des risques, et de confronter en temps réel le risque ainsi mesuré à une limite globale définie comme la perte maximale acceptable associée à un intervalle de confiance donnée. Le second enjeu est résolument stratégique, et doit permettre la mise en place d'une procédure d'allocation optimale de capital entre les différents pôles d'une salle de marché qui repose sur la maximisation du rendement espéré corrigé du risque.

La modélisation du risque de crédit emboîte le pas à la modélisation du risque de marché et fait l'objet, depuis la fin des années 1990, d'avancées spectaculaires au sein des établissements bancaires. Trois raisons principales expliquent ce phénomène.

La première est d'ordre réglementaire et tient à la détermination de la Banque des Règlements Internationaux (B.R.I.) et des Autorités de contrôle bancaire nationales dans la conduite de la réflexion sur la rénovation des méthodes de calcul des fonds propres de couverture. En lançant, en avril 1999, une vaste consultation auprès de l'ensemble des banques, d'une part sur la réforme du ratio Cooke, et d'autre part sur les modalités de la substitution de modèles internes au calcul forfaitaire, le Comité de Bâle pour le Contrôle Bancaire a montré sa volonté d'aller au-delà des efforts déjà engagés. A l'instar de la réflexion qu'elle avait conduite sur la modélisation du risque de marché par les modèles internes, la B.R.I. a effectué des travaux devant permettre de définir les principes de modélisation du risque de crédit, première étape vers la reconnaissance des modèles internes d'évaluation du risque de crédit.

La deuxième raison est le choc suscité dans les banques par la quasi-faillite du Fonds spéculatif Long Term Capital Management (LTCM) et la prise de conscience, à cet effet, du risque de liquidité des marchés voire du risque systémique. L'ampleur des engagements de certains établissements bancaires vis à vis de ce type de fonds a révélé, d'une part, la sous évaluation générale du prix du risque de crédit, et d'autre part, les faiblesses du système de mesure et de suivi du risque de crédit sur les opérations de gré à gré.

La troisième raison est la mise en place de démarches de type RAROC (Risk Adjusted Return On Capital), qui doivent permettre une allocation optimale de capital sur la base du rendement corrigé des risques. Parmi ces risques, figure bien sûr le risque de crédit dont l'évaluation est exigée. Cette mesure du risque de crédit est de nature complexe. Elle nécessite encore, de la part des banques, d'importants travaux pour concourir à une évaluation de ce risque, la plus juste possible, à partir de modèles internes performants.

Depuis le début des années 1990, les pays de l'UMOA libéralisent leur économie et mettent en place une réglementation moderne du système bancaire qui doit induire des banques et des établissements financiers, une modernisation des méthodes de gestion. C'est ainsi que la mise en place d'un dispositif prudentiel inspiré des normes internationales dans l'UMOA a permis un meilleur contrôle interne des banques ainsi qu'une gestion plus rigoureuse de leurs engagements.

Du fait de l'intensification de la concurrence et d'une réglementation plus moderne des activités bancaires, les banques de l'Afrique de l'Ouest diversifient de plus en plus leurs activités et de ce fait augmentent leurs expositions au risque de crédit voire de marché<sup>1</sup>. Elles doivent prendre de tels risques en intégrant les conséquences des évolutions adverses. Ces risques doivent être évalués avec précision et une exigence en fonds propres s'impose pour leur couverture.

Mais les insuffisances du cadre réglementaire concernant les risques de marché dans l'UMOA n'incitent pas les banques à les gérer plus activement. Pour ne pas être victime d'un marché qui s'internationalise ou subir d'éventuelles pertes dues par exemple à une mauvaise intégration des corrélations entre risque de marché et de crédit, les établissements de crédit de la zone devraient les appréhender comme des risques difficilement dissociables dans leur gestion actif-passif soit en évaluant l'exigence en fonds propres par l'utilisation de modèles internes de risque de marché et de crédit propres à la banque, soit en utilisant l'approche standard.

---

<sup>1</sup> Rapport 2002 de la Commission Bancaire de l'UMOA



Dans le cadre de l'amélioration de la gestion des risques de crédit et de marché des établissements de crédit de l'UMOA par l'utilisation de modèles internes pour le calcul d'adéquation de fonds propres, ce mémoire se propose donc :

- de situer, dans une première partie, les risques de crédit et de marché dans leurs environnements réglementaires et prudentiels actuels.
- de s'interroger, dans une deuxième partie, sur le recours aux modèles internes pour l'évaluation des risques de crédit et de marché ainsi que les principes de modélisation pertinents pour une gestion saine de ces risques dans l'UMOA

CESAG - BIBLIOTHEQUE

## **PREMIERE PARTIE**

### **L'ADEQUATION DES FONDS PROPRES AUX RISQUES DE CREDIT ET DE MARCHE**

**L'APPROCHE STANDARD ET SES LIMITES POUR LES BANQUES  
EN FRANCE ET DANS L'UMOA.**

En France, pour le calcul du Ratio international de solvabilité, l'exigence globale de fonds propres est composée :

- des exigences pour risque de crédit fixées dans l'Accord de Bâle de 1988, calculées en excluant les titres de créances et de propriété du portefeuille de négociation, l'ensemble des positions sur produits de base, auquel s'ajoute le risque de contrepartie sur tous les produits dérivés de gré à gré des portefeuilles de négociation ou bancaire plus les exigences pour risques de marché.
- des exigences de fonds propres pour risques de marché additionnées de façon arithmétique.
- des exigences de fonds propres obtenues à partir des modèles internes.
- d'une combinaison des deux précédentes.

Le ratio est obtenu sur une base consolidée. Le dénominateur du ratio est constitué par la somme des équivalents en risques de crédit pondérés, tels que calculés dans le chapitre 1 et des équivalents en risque de marché tels que calculés dans le chapitre 2. Au numérateur les différents fonds propres.

Un exemple de calcul du ratio de fonds propres est présenté en annexe 3.

## **CHAPITRE 1 : L'EXPOSITION AU RISQUE DE CREDIT ET SA COUVERTURE EN FONDS PROPRES**

Pour Joël BESSIS « le risque de crédit ou de contrepartie désigne le risque de défaut des clients, c'est à dire le risque de pertes consécutives au défaut d'un emprunteur face à ses obligations ». En d'autres termes il représente l'éventualité qu'un emprunteur n'arrive à respecter ses engagements à l'échéance. Cette éventualité reste néanmoins difficile à mesurer et à quantifier. Elle reste un risque important pour l'établissement de crédit car il suffit qu'un nombre important de ses clients ne respectent pas leurs engagements pour qu'il réalise des pertes élevées.

La montée des risques bancaires dans les années 1980 a suscité la création du Comité des règles et pratiques bancaires du Groupe des Dix et du Luxembourg<sup>1</sup>. Ce dernier a instauré les bases de la réglementation prudentielle fondée sur des ratios

---

<sup>1</sup>Dit Comité de Bâle. Il est constitué de l'Allemagne, Belgique, Canada, Etats-Unis, France, Italie, Japon, Pays-bas, Suède, Royaume Uni. Et de la Suisse et du Luxembourg.

de solvabilité ou de fonds propres. Ce ratio appelé ratio Cooke permet de prémunir le déposant contre le risque de faillite et constitue un mécanisme incitatif permettant de contrôler la prise de risque par les banques. En effet le principe de ce ratio est d'exiger un niveau de fonds propres proportionnel au risque de crédit auquel la banque est exposée. Plus la banque prend de risque, plus elle doit constituer de fonds propres. Sa transposition dans l'UMOA avec le dispositif prudentiel de 2000 répond au souci de se mettre aux normes internationales et de protéger l'épargnant. Mais les limites de ce ratio vont aboutir à l'adoption d'un nouveau ratio qui entrera en vigueur à partir de 2006.

En effet le ratio de solvabilité est construit de la façon suivante :

- le numérateur est représenté par les fonds propres prudentiels ;
- le dénominateur recense l'ensemble des risques de crédit, lesquels sont pondérés afin de tenir compte du degré de risque qui est variable selon la nature des engagements.

L'objet de ce chapitre est de montrer comment les établissements de crédit peuvent être exposés au risque de crédit et quelles sont les exigences de couverture en fonds propres de ce risque.

## **Section 1 : l'exposition au risque de crédit**

Le risque de crédit est un risque critique car la défaillance d'un petit nombre de clients important peut suffire à mettre en péril un établissement de crédit.

Les opérations de crédit représentent une part élevée du total du bilan tant en France que dans l'UMOA<sup>1</sup>.

Pour pouvoir définir une couverture prudentielle, il faut connaître l'ampleur du risque de crédit pour l'établissement de crédit ou pour le système bancaire et financier.

---

<sup>1</sup> Source Rapport 2002 des Commission Bancaire française et de l'UMOA.

## A. Pour les établissements de crédit en France

### 1. Origines du risque de crédit

En France, le risque de contrepartie provient essentiellement des activités d'intermédiation et de marché. Les activités d'intermédiation se traduisent par l'octroi de financements et donc par la détention de créances sur les tiers, que ces créances aient ou non une forme négociable. Concernant, les activités de marchés les établissements sont exposés au risque de par leurs positions prises sur les taux et par les contreparties de ces transactions. En outre certaines activités de marché consistent en une exposition volontaire de crédit Il s'agit de prendre et de gérer des positions en fonction de l'évolution attendue de la qualité d'une signature, amélioration ou dégradation.

### 2. Analyse de leurs expositions au risque de crédit

A partir du bilan de l'ensemble des établissements de crédit, en France les opérations de crédit représentent plus de 58% de la masse totale du bilan avec plus de 33% pour les crédits à la clientèle.

Dans un contexte économique difficile pour les banques françaises, le risque global des établissements de crédit s'est accru au cours de l'année 2002 et continue à s'accroître. Cela est dû à la détérioration financière des entreprises domestiques avec la fin des entreprises à « patrons »<sup>1</sup>.

Les défaillances concernant les entreprises de tailles internationales telles Vivendi ou Alstom ont accru les risques de crédit de sept grands groupes bancaires français<sup>2</sup>.

Depuis l'année 2000, on remarque une hausse progressive de l'encours brut des créances douteuses<sup>3</sup>

Dans une conjoncture dégradée, le nombre de défaillances d'entreprises, en baisse régulière depuis le milieu de la décennie 1990, a augmenté avec une sinistralité en forte hausse dans les PME.

<sup>1</sup> Grandes entreprises françaises qui ont connu des départs de PDG telles Vivendi, Alcatel, Alstom

<sup>2</sup> BNP Paribas, Crédit Lyonnais, Banque fédérale des Banques Populaires, Crédit Industriel et Commercial, groupe Crédit Agricole, HSBC-CCF et Société Générale

<sup>3</sup> Source Rapport annuel 2002 de la Commission Bancaire en France

## **B. Pour les établissements de crédit de l'UMOA**

### 1. Origines de leur exposition au risque de crédit

Le risque de crédit provient essentiellement dans l'UMOA des opérations avec la clientèle et aussi des Etats. Les opérations de marché sont quasi inexistantes.

### 2 Analyse de l'exposition au risque de crédit selon leur masse dans le bilan<sup>1</sup>

Les opérations de crédit restent très élevées avec un pourcentage de près de 75% de la masse totale du bilan. Donc ces banques restent largement financées par des opérations avec la clientèle. Elles sont plus actives dans leurs activités d'intermédiation que dans des opérations de marché.

Les crédits octroyés à la clientèle restent néanmoins très limités mais connaissent une nette progression en 2002.

## **Section 2 : l'exigence en fonds propres et les limites de l'approche standard**

### **A. L'exigence en fonds propres**

Comme pour toutes les entreprises, les fonds propres servent d'abord à financer les investissements. L'importance de cette fonction est cependant plutôt secondaire pour les banques ; elles se financent dans une mesure plus large que les entreprises non financières par du capital emprunté. La deuxième et principale fonction des fonds propres est de couvrir les risques d'entreprise d'une banque de façon à ce que les pertes résultant de l'activité commerciale puissent être résorbées et qu'elles ne portent pas préjudice aux créanciers. Cette fonction de compensation des pertes se manifeste à deux occasions, à savoir en cas de liquidation mais aussi et surtout en cours d'activité. La dernière fonction primordiale des fonds propres du point de vue prudentiel est celle de frein à l'extension des activités des banques. Ce résultat est obtenu grâce à l'obligation d'accompagner tout accroissement du total du bilan par une augmentation du niveau des fonds propres.

---

<sup>1</sup> Voir rapport annuel 2002 de la Commission Bancaire de l'UMOA

## 1 Le Ratio de Solvabilité International

### 1.1 les fonds propres exigibles pour couvrir le risque de crédit

Les fonds propres prudentiels sont subdivisés en fonds propres de base (Tier 1), en fonds propres complémentaires (Tier 2) et en fonds propres surcomplémentaires (Tier 3). Les différentes composantes de ces trois catégories de Fonds propres sont explicitées dans le tableau suivant

Fonds propres de base	Fonds propres complémentaires	Fonds propres surcomplémentaires
<p>Somme des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-capital</li> <li>-réserves autres que réserves de réévaluation</li> <li>-prime d'émission ou de fusion</li> <li>-report à niveau</li> <li>-résultat du dernier exercice dans l'attente de son affectation diminué de la distribution de dividendes à prévoir</li> <li>-fonds pour risques bancaires généraux</li> <li>-bénéfice arrêté à des dates intermédiaires (sous certaines conditions)</li> </ul> <p>diminué de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-part non versée du capital</li> <li>-actions propres détenues</li> <li>-report à nouveau s'il est débiteur</li> <li>-actifs incorporels y compris frais d'établissement</li> <li>-résultat déficitaire à des dates intermédiaires</li> </ul>	<p>Somme des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-réserves incluses dans la comptabilité de l'établissement pouvant être librement utilisées comme :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>.les fonds de garantie intégralement mutualisés</li> <li>.les subventions publiques ou privées non remboursables</li> <li>.réserve latente résultant des opérations de crédit-bail et de location avec option d'achat</li> </ul> </li> <li>-fonds à durée indéterminée provenant d'émission de titres ou d'emprunts :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>.qui ne peuvent être remboursés que sur l'initiative de l'emprunteur et avec l'accord du SGCB<sup>1</sup></li> <li>.dont le paiement des intérêts peut être différé par l'emprunteur</li> <li>.qui sont subordonnés aux autres créances.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Somme des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-bénéfices intermédiaires effectifs tirés du portefeuille de négociation nets des charges et dividendes prévisibles</li> <li>-emprunts subordonnés d'une durée initiale minimale de 2 ans dans lesquels ni le principal ni les intérêts ne peuvent être remboursés si cela fait passer les fonds propres en dessous de son seuil réglementaire</li> <li>-emprunts subordonnés dont le contrat ne contient pas de clause de remboursement anticipé autre que la liquidation et qui dans ce dernier cas ne peuvent être remboursés qu'après règlement de toutes les autres dettes.</li> </ul>

Source : Modalités de calcul du ratio international de solvabilité 2003

<sup>1</sup> Secrétariat Général de la Commission Bancaire

Le Tier 3 ne peut être utilisé pour la couverture prudentiel des risques que s'il sert à couvrir le risque de marché.

### 1.2 le calcul des exigences en fonds propres

Un minimum de 8% est exigé pour couvrir les risques de crédit. Ce ratio est le rapport des fonds propres effectifs de l'établissement de crédit au risque. Pour déterminer le risque net on fait le calcul à partir de pondération du montant de l'actif en fonction de la nature des emprunteurs. Les pondérations proposées par la Commission Bancaire en France sont détaillées dans les tableaux ci-après.

Par exemple, si un établissement financier A possède comme fonds propres 1000 et octroie 10 à un client x ; l'exigence en fonds propres est de :

$$8\% \times 10 = 0,8$$

Ou si par exemple une banque dispose de 800 millions de fonds propres elle pourra accorder au maximum 10.000 millions de crédit.

Le ratio peut se résumer :  $\frac{F1+F2}{R}$  avec  $F1$  pour les fonds propres de base et  $F2$  pour les fonds propres complémentaires utilisables et  $R$  pour le risque de crédit.



### 1.2.1 les risques figurant au bilan

Risques pondérés à 0%	Risques pondérés à 20%	Risques pondérés à 50%	Risques pondérés à 100%
<p>- centrales</p> <p>-créances garanties par un nantissement d'espèces, de certificat de dépôt, de bons de caisse émise par la banque prêteuse et déposée chez elle</p>	<p>-créances sur les administrations régionales ou locales des pays de l'OCDE<sup>1</sup> et des établissements autres qu'industriel et commercial dépendant d'elles.</p> <p>-créances garanties directement ou garanties par un nantissement des titres émis par ces administrations</p> <p>-créances sur les banques multilatérales de développement ou garanties ou nantissement par elles dont la liste figure en annexe.</p> <p>-créances sur les établissements de crédit et les entreprises d'investissement dont le siège social est situé dans un pays de l'OCDE.</p> <p>-les créances sur des GIE bancaires</p> <p>-les créances à échéance inférieure ou «égale à un an sur les établissements de crédit hors OCDE.</p> <p>-les actifs en cours de recouvrement</p> <p>-les titres émis par une banque de l'Espace économique européen<sup>2</sup></p>	<p>-les prêts hypothécaires intégralement couverts par un bien immobilier à usage de logement</p> <p>-les concours hypothécaires destinés au financement des travaux d'aménagement ou d'amélioration de biens immobiliers à usage de logement.</p> <p>- titres représentatifs des créances désignées ci dessus à l'exclusion des parts garanties</p> <p>-opérations de crédit-bail immobilier.</p> <p>-comptes de régularisation dont les contreparties ne peuvent être identifiées.</p>	<p>-les créances sur les administrations centrales ou les banques des pays hors OCDE non libellées et financées en monnaie locale.</p> <p>-créances sur les administrations régionales ou locales des pays hors OCDE.</p> <p>-créances sur les établissements de crédit hors OCDE à échéance supérieure à un an.</p> <p>-créances sur les entreprises d'investissement hors OCDE.</p> <p>-créances sur la clientèle, y compris les compagnies d'assurance</p> <p>-immobilisations</p> <p>-les promotions immobilières</p> <p>-tout autre actif résiduel.</p>

Source : Modalités de Calcul du Ratio International de solvabilité

<sup>1</sup> Liste disponible en annexe 1.

<sup>2</sup> Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Liechtenstein, Luxembourg, Norvège, Portugal, Royaume Uni, Suède.

## 1.2.2 les risques hors bilan

Risques pondérés à 0%	Risques pondérés à 20%	Risques pondérés à 50%	Risques pondérés à 100%
<ul style="list-style-type: none"> <li>-les accords de refinancement et ouvertures de crédit confirmés assortis d'une durée initiale inférieure ou égale à un an.</li> <li>-les engagements révocables inconditionnellement par la banque</li> <li>-engagements renégociables à la fin d'une période d'un an au plus.</li> <li>-présentations d'OPE simples sous réserve que l'engagement figure hors bilan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-garanties de bonne exécution de contrats, de soumission, de retenues de garanties, revêtant la forme de cautionnement</li> <li>-crédits documentaires où les marchandises servent de garantie.</li> <li>-obligations cautionnées administratives et fiscales.</li> <li>-Cautions communautaires</li> <li>-engagements donnés à des OPCVM à garantie de capital ou de rendement</li> <li>-garanties de financement d'OPA</li> <li>-caution nécessaire à l'exercice de certaines professions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-garanties à première demande de bonne fin ou d'achèvement, de bonne exécution de contrats, de restitution d'acomptes, de soumission, de retenues de garanties.</li> <li>-accords de refinancement et ouvertures de crédit à durée supérieure ou égale à un an</li> <li>-cautions, avals et autres garanties</li> <li>-facilités d'émission d'effets</li> <li>-facilités renouvelables de prise ferme</li> <li>-engagement de financement de projet</li> <li>-crédits documentaires où les marchandises ne servent pas de garantie</li> <li>-ligne de substitution de billets de trésorerie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-garanties à première demande de nature financière</li> <li>-contregaranties données à des établissements de crédit</li> <li>-garanties de remboursement de crédits distribués par d'autres établissements de crédit</li> <li>-acceptation de payer ou engagements à payer</li> <li>-ducroires</li> <li>-titres à recevoir</li> <li>-cessions temporaires d'actifs</li> <li>achat à terme d'actifs</li> </ul>

Source : Modalités de Calcul du Ratio International de solvabilité 2003

## 2 le dispositif prudentiel de l'UMOA

Entré en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2000, le dispositif prudentiel applicable aux banques et aux établissements financiers de l'Union Monétaire Ouest Africaine (UMOA) modifie le dispositif de 1994. Il a pour objet de doter des banques de la zone, un cadre moderne pour l'appréciation des risques et de protéger les épargnants.

Un minimum de 8% des fonds propres est exigible pour couvrir le risque de crédit.

### 2.1 La détermination des fonds propres

On distingue les fonds de base et les fonds propres complémentaires. Le tableau ci-après nous présente les différents éléments constitutifs de ces fonds propres.

Les fonds propres de base	Les fonds propres complémentaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>-le capital</li> <li>-les dotations</li> <li>-les réserves</li> <li>-les primes liées au capital</li> <li>-le report à nouveau créditeur</li> <li>-les provisions réglementées</li> <li>-les fonds affectés</li> <li>-les fonds pour risques bancaires généraux</li> <li>-le résultat net bénéficiaire de l'exercice non approuvé ou non affecté à hauteur de 15%</li> <li>-le résultat net intermédiaire à hauteur de 15% et vérifié par les commissaires aux comptes</li> </ul> <p>diminué :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-du capital non versé</li> <li>-des frais et valeurs immobilisés incorporels</li> <li>-des pertes en instance d'approbation ou d'affectation</li> <li>-du report à nouveau débiteur</li> <li>-des excédents des charges sur les produits</li> <li>-du résultat intermédiaire déficitaire au 30 juin</li> <li>-de toute provision exigée par la Commission Bancaire et non encore constituée</li> <li>-de toutes participations, dotations des succursales et tous emplois constituant des fonds propres ou assimilés chez d'autres banques et établissements financiers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-les subventions d'investissement</li> <li>-les écarts de réévaluation</li> <li>-des réserves latentes positives de crédit-bail ou de location avec option d'achat</li> <li>-des comptes bloqués d'actionnaires, des titres et emprunts subordonnés à durée indéterminée sous certaines conditions</li> </ul>

Source :dispositif prudentiel de l'UMOA

## 2.2 la détermination des risques

Pour le calcul des risques, des coefficients de pondération sont donnés en fonction de la qualité ou de la catégorie de la contrepartie.

## B.Les limites de l'approche standard et le nouveau dispositif

### 1 les limites du modèle standard

Plusieurs études théoriques<sup>1</sup> ont montré la relation entre le ratio de fonds propres et la réduction du risque de faillites mais ont aussi souligné des limites. Le modèle actuel présente des limites dans la prise en compte du risque et aussi concernant les effets escomptés.

Le Ratio International de Solvabilité fixe à 8% du montant de l'actif les fonds propres consommés par un prêt ; cependant, cette proportion ne s'applique pas à la totalité de l'engagement de la banque, selon que la contrepartie est une entreprise, une

<sup>1</sup> Voir Giaco et Musso(1997) pour une revue critique de la théorie entre le risque de faillite et les ratios prudentiels.

banque, une collectivité locale ou un Etat. Pour une entreprise industrielle et commerciale, il s'applique à la totalité du prêt, alors que pour une banque il ne s'applique qu'à 20% du prêt et pour un Etat il n'entre pas dans l'assiette des risques.

Le ratio Cooke n'introduit aucune distinction fondée sur le risque de crédit de l'emprunteur, mais uniquement sur son statut c'est à dire entreprise, banque, collectivité locale ou Etat. En conséquence, une banque prêtant à des entreprises de bonne qualité de crédit présente un ratio de solvabilité plus faible qu'une banque qui se concentrerait sur des opérations de crédit avec des banques de faible qualité. Or, un grand nombre d'entreprises industrielles et commerciales présentent une qualité de crédit au moins égale, et dans certains cas, supérieure, à celle des banques. Par exemple, General Electric, noté AAA, bénéficie d'une note supérieure à celle de la quasi-totalité des banques américaines. Le contenu informationnel du ratio se trouve biaisé, puisqu'un prêt à un emprunteur risqué est pris en compte dans la même proportion qu'un prêt à un emprunteur présentant peu de risque.

En d'autres termes, on peut dire que le Ratio International de Solvabilité ne prend pas en compte le risque souverain et le capital économique.

## 2. la réforme du ratio Cooke

Ces limites ont fait l'objet d'une discussion entamée par le Comité de Bâle, qui a publié en 1999 un document consultatif récapitulant les limites de la réglementation actuelle et jetant les bases d'un nouveau ratio de solvabilité devant entrer en application en 2006. Une seconde version du texte a été rendue publique en janvier 2001 et soumise à commentaires.

Le nouveau texte propose de calculer les pondérations des postes d'actifs de la banque non pas en fonction de la nature des emprunteurs, mais en fonction de leur risque de crédit, apprécié à travers différentes variables dont le rating et la probabilité de défaut. La méthode proposée permet de rendre la consommation de fonds propres liée à une opération de crédit proportionnelle au risque de défaut de l'emprunteur, ce qui contribue d'une part à lever l'aléa moral observé ci-dessus, et d'autre part à améliorer le contenu informationnel du ratio en réduisant l'asymétrie d'information pénalisant l'investisseur. Le nouveau texte propose deux ensembles de méthodes pour calculer le risque de crédit de la banque :

- une méthode standard, où la pondération de chaque actif est fonction du rating attribué par des agences ou autres organismes de notation reconnus tels que la Banque de France ou la COFACE par exemple ; une pondération est également proposée pour les actifs non notés.

**Pondérations proposées par le Comité de Bâle par nature de contrepartie et par note, texte de janvier 2001**

	AAA à AA-	A+ à A-	BBB+ à BBB-	BB+ à BB-	B+ à B-	< B-	Non noté
<b>Souverain</b>	0%	20%	50%	100%	100%	150%	100%
<b>Banque<sup>1</sup></b>	20%	50%	50%	100%	100%	150%	50%
<b>Banque – actifs à CT</b>	20%	20%	20%	50%	50%	150%	20%
<b>Entreprise</b>	20%	50%	100%	100%	150%	150%	100%

- Un ensemble de méthodes où le calcul du risque est fondé sur des modèles internes que nous développerons dans les autres parties de notre exposé.

Le Comité de Bâle laisse le choix des méthodes aux banques.

La méthode standard, relativement simple à mettre en place, a vocation à n'être utilisée que par les banques n'ayant pas les moyens techniques et humains d'utiliser les méthodes fondées sur les notations internes. Cette méthode accorde un rôle-clé aux agences de rating (notation), ce qui constitue l'une des principales critiques adressées à cette méthode par les professionnels: en effet, le texte proposé laisse intervenir dans la réglementation bancaire des organismes privés, les agences de notation, répondant à des objectifs de recherche de rentabilité et non de service public.

Dans le texte de janvier 2001, le Comité de Bâle a clairement affiché son objectif de substituer, à terme, les modèles internes des banques aux agences de rating, ce qui s'inscrit dans la logique de délégation du pouvoir de réglementation, à laquelle répondait déjà l'amendement de 1996 sur les risques de marché et la directive

<sup>1</sup> Une autre pondération, fonction du risque souverain, est proposée pour les banques.

européenne sur le renforcement du contrôle interne de 1997. Cette démarche devrait permettre, en outre, d'aboutir à une estimation de l'exposition au risque de crédit encore plus proche de la réalité économique, les banques étant en mesure de procéder à une évaluation plus fine que les agences dans le cas des prêts aux entreprises à faible qualité de crédit, notamment les PME / PMI.

Afin que les banques soient incitées à utiliser les modèles internes, les méthodes de calcul du risque utilisant ces modèles permettent d'obtenir, pour les actifs de qualité moyenne et supérieure, un montant de risque plus faible que celui obtenu par la méthode standard.

Les modèles internes sont fondés sur des modèles de *scoring* comprenant plusieurs variables qualitatives qui laissent à la banque une certaine flexibilité dans l'attribution d'une note ; les banques auront donc la possibilité de moduler à la marge leur niveau de risque en attribuant des notes plus ou moins élevées à leurs emprunteurs, biaisant ainsi le contenu informationnel du ratio de fonds propres sur actifs pondérés.

Il est légitime de s'interroger sur la comparabilité du contenu informationnel des méthodes standard et des modèles internes. La méthode standard aura pour effet de sous-estimer, relativement aux modèles internes, le niveau de risque des banques dont les prêts sont accordés majoritairement à des emprunteurs risqués : des simulations réalisées par CDC Ixis montrent en effet que pour des actifs de faible qualité, les pondérations obtenues grâce à la méthode standard sont nettement plus faibles que celles obtenues par les modèles internes de base<sup>1</sup>.

En utilisant la méthode standard, ces banques limiteront à 150% la pondération accordée aux actifs les plus risqués, alors que les banques ayant opté pour les modèles internes devront allouer aux actifs les plus risqués une pondération pouvant s'élever jusqu'à 625%. La qualité du contenu informationnel des ratios calculés par les méthodes standard sera d'autant plus contestable que les emprunteurs non notés bénéficient curieusement d'une pondération plus faible que celle des plus faiblement notés.

---

<sup>1</sup> Source Flash de CDC IXIS, 11 avril 2001.

En outre, la méthode standard introduit une faible différenciation entre actifs risqués (100% contre 150%) ce qui va inciter les entreprises à faible qualité de crédit à refuser la notation, et réduire la qualité de l'information contenue dans le ratio de fonds propres. De plus, pour les entreprises dont la note est comprise entre BBB+ et B-, la méthode standard propose une pondération unique de 100%. Ceci revient à attribuer le même niveau de risque à des entreprises dont la note est " spéculative ", c'est à dire dont le risque de défaut sur 10 ans est de l'ordre de 30 à 35% et à des entreprises dont la qualité de crédit est moyenne (la probabilité de défaut d'une entreprise notée BBB+ est de l'ordre de 4%)<sup>1</sup>. Ce manque de différenciation des emprunteurs risque d'engendrer un aléa moral, car les banques seront incitées à accroître leur exposition aux entreprises relativement risquées dès lors qu'elles génèrent une marge plus élevée, et biaiser la qualité de l'information contenue dans le ratio.

## CHAPITRE 2 : L'exposition au risque de marché et sa couverture prudentielle

On entend par risque de marché l'ensemble des risques de pertes résultant de la variation du prix des actifs. Pour les établissements de crédit, il s'agit plus spécifiquement des pertes potentielles ou réelles encourues sur leur portefeuille financier et sur l'ensemble de leur activité du fait des variations des taux d'intérêt, des taux de change et des prix des actions. Pour que la banque puisse les gérer il faut qu'elle sache les appréhender et les estimer.

En l'absence d'un cadre prudentiel dans l'UMOA sur les risques de marché, ce chapitre va présenter le cas français et ses limites.

---

<sup>1</sup> Le taux de défaut est calculé à partir du nombre d'émetteurs ayant fait défaut dans 10 ans suivant l'attribution de leur note. Voir agence de notation Fitch in *rating collateralized loans obligation*(1998)

## **Section 1 Exposition aux risques liés à la variation du prix**

Afin d'évaluer les risques de marché, il paraît judicieux de les présenter et aussi connaître leurs origines.

### **A présentation des risques de marché et analyse des expositions aux risques de marché des banques françaises et de l'UMOA**

#### 1. Présentation des risques de marché

Toute tentative de contrôle du risque de marché passe par une analyse aussi fine que possible des positions contenues dans les portefeuilles de négociation et des risques particuliers qu'elles entraînent. Comprendre l'origine du risque, c'est se donner les moyens de le réduire ou de mieux le répartir. Le risque global d'un portefeuille, pour être analysé, compris, modélisé, en un mot contrôlé, doit être décomposé en risques plus élémentaires susceptibles, eux, d'être correctement appréhendés et mesurés. Selon le règlement 95-02 du 21 juillet 1995 du Comité de la Réglementation Bancaire et Financière (CRBF) en France, les risques de marché comprennent le risque de taux d'intérêt, le risque de variation des prix des titres de propriété, le risque de change, le risque sur le produit de base, le risque de règlement-contrepartie et le risque sur le prix des options.

Le risque de marché est décomposé en plusieurs catégories de risque. Tout d'abord le risque de position sur plusieurs instruments de nature différente est analysé suivant les quatre composantes suivantes :

- le risque spécifique qui est une évolution défavorable des prix de certains produits spécifiques, notamment, les actions, les matières premières et certains titres de créances ;
- le risque de change qui est une évolution défavorable des cours de change ;
- le risque de taux qui est une évolution défavorable des taux d'intérêt ou du prix des instruments de taux ;
- le risque de volatilité qui est une évolution défavorable de la volatilité des produits servant de sous-jacent aux options.

A l'intérieur des quatre catégories que nous venons d'énumérer, des subdivisions interviennent jusqu'au niveau élémentaire qui est le facteur de risque.



## 2 Analyse de leurs expositions au risque de marché selon leur masse dans le bilan

### *2.1 En France*

En 2002, les opérations de marché représentaient au moins 36% de la masse totale du bilan des établissements de crédit. Avec les faibles performances de la bourse depuis le début de l'an 2001, les actions qui représentent une grande part de ces opérations de marché restent exposées.

En dépit des marchés financiers volatiles et orientés à la baisse les opérations de hors bilan dégagent des produits bénéficiaires en raison de la progression des opérations sur instruments financiers à terme. Elles ont compensé en 2002 la poursuite du recul des opérations sur titres qui ont dégagé une perte nette de 3,3 milliards d'euros essentiellement due aux opérations sur les titres de transactions à savoir 3,5 milliards d'euros.

### *2.2 Dans l'UMOA*

Les banques sont moins exposées au risque de marché. Les opérations de marché représentent moins de 20% du total de bilan<sup>1</sup>. Ce qui n'est pas négligeable. Les banques interviennent sur le marché régional et à un degré moindre sur le marché international.

## **B Facteurs de risque et sensibilité**

### 1. les facteurs de risques

Un facteur de risque peut être considéré comme la plus petite partie indivisible du risque. Ce facteur de risque est souvent expliqué par le hasard et d'où son statut de variable aléatoire lorsque l'on associe une mesure de probabilité aux différentes possibilités. Globalement, le facteur de risque peut être défini comme tout élément dont l'évolution est inconnue et imprévisible et qui est en mesure d'influencer la valeur de marché d'un actif. Suivant cette définition, il est :

- qualificatif (un événement politique) ou quantitatif (le niveau de l'indice CAC40),
- observable (le prix du baril de pétrole) ou inobservable (la volatilité des taux à 10 ans)

---

<sup>1</sup> Rapport annuel de la Commission Bancaire de l'UMOA

-récurrent (le taux de change EUR/USD) ou ponctuel (la publication de l'indice américain à la consommation).

Les facteurs de risques doivent être modélisables par des variables ou des processus aléatoires simples en vue d'une gestion probabiliste du risque.

## 2 la sensibilité

On peut définir la sensibilité d'un portefeuille de marché comme l'influence de la variation du facteur de risque sur la valeur du marché. Lorsqu'on définit la valeur du marché comme une fonction de facteurs de risque, la sensibilité est cernée à partir de dérivés partielles.

Si la valeur de marché du portefeuille  $V$  se définit en fonction de plusieurs facteurs de risque  $F_i$  :

$$V = f[(F_i)_{i \in I}]$$

la variation  $dV$  de la valeur de marché du portefeuille peut être approchée par les deux premiers termes de son développement de Taylor :

$$dV \approx \sum_{i \in I} \frac{\delta V}{\delta F_i} dF_i + \frac{1}{2} \sum_{i \in I} \sum_{j \in I} \frac{\delta^2 V}{\delta F_i \delta F_j} dF_i dF_j$$

Ceci explique la sensibilité du portefeuille vis à vis de ces facteurs de risque.

Lorsque les facteurs de risque sont nombreux, une notation matricielle est préférable :

$df$  désigne le vecteur des variations des facteurs de risque,

$\delta$  désigne le vecteur des dérivées premières,

$\gamma$  désigne la matrice des dérivées secondes.

Alors on a :  $dv \approx \delta' df + 0.5 df' \gamma df$

## **Section 2 : L'exigence en fonds propres pour le risque de marché par l'approche standard**

### **A-L'approche standard**

La directive européenne sur l'adéquation des fonds propres de mars 1993 (*Capital Adequacy Directive, CAD*) a permis de palier les lacunes du ratio Cooke en imposant aux banques des pays de l'UE, dès 1996, un ratio d'exigence de fonds propres fondé

sur les risques de crédit et les risques de marché. La directive se fondait sur les propositions du Comité de Bâle, publiées également en 1993.

Ce ratio, connu dorénavant sous le nom de " Ratio CAD ", a un objectif ambitieux, puisqu'il se propose de saisir, au dénominateur, le niveau de risque de crédit et de marché auxquels une banque est soumise, et de le comparer, au numérateur, avec ses fonds propres. Pour cela, il reprend l'exigence de fonds propres du ratio Cooke pour le risque de crédit, soit 8% des actifs pondérés auquel il rajoute un montant représentant l'exposition de la banque aux risques de marché. Afin de compenser l'adjonction de risques supplémentaires, le ratio élargit les fonds propres réglementaires aux titres subordonnés à court terme, créant ainsi des fonds propres " tier 3 ", ne pouvant être utilisés que pour couvrir des risques de marché.

Le modèle standard décompose le risque de marché en quatre groupes qui sont le risque de taux d'intérêt, le risque de position sur actions, le risque de change et le risque sur le prix de matières de base. Le risque sur option est intégré selon différentes méthodes au risque de la catégorie du sous-jacent de l'option. Dans chaque groupe, l'approche standard distingue le risque général du risque spécifique. L'addition de ces risques donne une charge en capital par groupe, puis ces charges sont additionnées pour les quatre groupes pour aboutir à l'exigence en fonds propres totale pour risque de marché.

## 1 le risque de taux d'intérêt

Celui-ci est calculé dans chaque monnaie. Il mesure les pertes potentielles sur les instruments dont la valeur dépend des taux d'intérêt fixes ou variables.

### *1.1 le risque spécifique*

Ce risque correspond à celui d'un mouvement défavorable des prix pour des raisons liées à l'émetteur individuel du titre. Les exigences en fonds propres sont divisées en trois catégories suivant la nature de l'émetteur :

-pour des emprunts gouvernementaux, pondération de 0%

-pour des emprunts éligibles, pondération de :

0,25% pour une échéance résiduelle inférieure à 6 mois

1,00% pour une échéance résiduelle entre 6 et 24 mois

1,60% pour une échéance résiduelle supérieure à 24 mois

Les émetteurs éligibles sont les établissements de crédit et les entreprises d'investissement, les émetteurs dont les titres sont cotés sur un marché réglementé ou reconnu et les émetteurs considérés comme éligibles par les autorités compétentes ;

-pour les autres emprunts, pondération de 8%

### *1.2 le risque général*

Il mesure le risque résultant de la variation des taux d'intérêt. L'exigence en fonds propres correspondante est la somme de quatre composantes :

-la position nette(longue ou courte) de l'ensemble des titres

-une faible proportion des positions équilibrées pour chaque tranche d'échéance (non-compensation verticale)

-une plus grande proportion des positions entre les différentes tranches d'échéance(non-compensation horizontale)

-une exigence nette pour les positions en options sur taux d'intérêt.

Les différentes positions sur taux d'intérêt sont réparties selon leurs échéances en 13 tranches si le coupon est supérieur à 3% et 15 si non. Ces échéances sont ensuite réparties en trois plages.

Il existe deux méthodes d'évaluation de la charge en capital, l'une fondée sur l'échéance et l'autre un peu plus précise reposant sur la duration.

Dans la méthode fondée sur l'échéance, toutes les sources de risque de taux sont intégrées dans le tableau d'échéance avec un signe + pour les positions longues (l'intérêt est reçu) et - pour les positions courtes (l'intérêt est versé). Un instrument à taux variable est placé dans la case correspondant à son échéance résiduelle, tandis qu'un instrument à taux fixe est placé dans la case correspondant à son échéance résiduelle, tandis qu'un instrument à taux variable est placé dans la case correspondant à l'échéance à courir jusqu'à la prochaine date de révision de son taux.

La première étape consiste à pondérer les positions de chaque tranche d'échéance dans le but d'exprimer leur sensibilité aux variations de taux d'intérêt.

Ensuite on calcule la non-compensation verticale pour chaque tranche. Celle-ci existe lorsque la tranche contient des positions et est égale à 10% de la plus petite des valeurs entre les positions totales longues et courtes. Avant l'étape suivante, au sein de chaque tranche, on calcule la position nette totale (qui peut être longue ou courte).

Après cela, on mesure la non-compensation horizontale des positions qui est la somme de trois composantes. La première intervient à l'intérieur d'une plage d'échéance et égale à 40%(pour la plage 1) ou 30%(pour les plages 2 et 3) de la plus petite des valeurs entre les positions totales(de la plage en question) longues et courtes. La deuxième intervient entre deux plages adjacentes si elles sont des positions nettes opposées et est égale à 100% de la plus petite des deux positions en valeur absolue. La dernière intervient entre les plages 1 et 3 si elles sont de positions nettes opposées et est égale à 100% de la plus petite des deux positions. Enfin on ajoute la position ouverte globale nette.

Pour la méthode fondée sur la durée, les banques doivent opter pour une utilisation continue de la méthode et seront soumises à un suivi prudentiel.

La première étape consiste à mesurer la sensibilité-prix de chaque instrument à une variation de taux comprise entre 0,60 et 1% selon son échéance. On place cette valeur dans le tableau à 15 échéances. On procède ensuite comme pour la méthode basée sur l'échéance à la seule exception près que le facteur de non-compensation verticale est alors de 5% au lieu de 10%.

### *1.3 Instruments dérivés sur taux d'intérêt*

Le dispositif de mesure de l'exigence en fonds propres expliqué ci-dessus doit prendre en compte tous les produits dérivés sensibles aux variations de taux comme les swaps de taux ou les contrats de taux à terme.

Les contrats de taux à terme sont traités comme la combinaison de deux positions opposées, l'une ayant pour échéance la somme de la période avant exercice et de la maturité du sous-jacent. Par exemple, une position longue ouverte en avril sur un instrument financier à terme de taux d'intérêt à trois mois d'échéance juin est comptabilisée comme une position courte de deux mois (d'avril à juin) et une position

longue de cinq mois d'échéance c'est à dire deux mois plus trois mois de durée de vie de l'instrument financier en question.

Les swaps de taux sont également traités comme la combinaison de deux positions opposées. Un swap de taux est un contrat par lequel une banque, reçoit un taux variable et paie un taux fixe. Il est considéré comme une position longue sur instrument à taux variable d'échéance correspondant à la prochaine date de révision du taux. Aussi, il est une position courte sur instrument à taux fixe d'échéance correspondant à la durée de vie résiduelle du swap en question.

L'exigence en fonds propres se fait alors de la même façon que précédemment. Toutefois, des positions opposées sur des instruments absolument identiques se compensent et ne peuvent pas être sujet à une exigence en capital.

Le document du Comité de Bale propose l'exemple suivant pour expliquer la procédure de la méthode fondée sur l'échéance :

Supposons qu'une banque détienne les positions suivantes :

- un emprunt qualifié avec comme valeur de marché \$13,33 millions, une échéance résiduelle de 8 ans et un coupon de 8% ;
- un emprunt d'Etat de valeur de marché \$75 millions à échéance résiduelle de deux mois et un coupon de 7% ;
- un contrat d'échange de taux d'intérêt de valeur \$150 millions, la banque recevant un taux variable et payant un taux fixe, la prochaine date de révision du taux dans 9 mois, et la durée résiduelle du contrat étant de 8 ans ;
- une position longue sur Instrument Financier à Terme (IFT) de taux d'intérêt, \$50 millions, date de livraison dans 6 mois, durée de vie du titre d'Etat sous-jacent 3,5 ans.

Le tableau 1 montre comment répartir ces positions dans les tranches d'échéance, puis comment les pondérer par application des coefficients présentés au tableau 1.2 Les étapes suivantes consistent à calculer :

- la non-compensation verticale dans la tranche 7-10 ans. La position équilibrée est 0,5 (montant le plus faible, en valeur absolue, du total des positions pondérées longues et courtes dans la même tranche d'échéance) ce qui donne une exigence en

fonds propres de 10% de 0,5, soit  $0,05 = \$50.000$ . La position nette résiduelle courte est de  $-5,125$

-la non-compensation horizontale au sein des plages .Comme il n'y a que la plage 1 qui contienne plus d'une position, elle est la seule où la compensation horizontale peut être prise en compte. La position équilibrée correspond à 0,2 ce qui représente le plus faible montant en valeur absolue du total des positions longues et courtes dans la plage. L'exigence de fonds propres dans la plage 1 est de 40% de 0,2 soit  $0,08 = \$80.000$ . La position résiduelle nette longue est de  $+1,00$  ;

- la non-compensation horizontale entre plages adjacentes. Après l'étape précédente il reste les positions suivantes : plage 1(chiffre net)  $+1,00$  ; plage 2  $+1,125$  ;  
plage 3  $-5,125$

La position équilibrée entre les plages 2 et 3 est 1,125 qui représente le chiffre le plus faible en valeur absolue des positions longues et courtes des plages adjacentes. L'exigence en fonds propres, dans ce cas, est de 40% de 1,125 soit  $0,45 = \$450.000$  ;

- la non-compensation horizontale entre plage 1 et 3. Il reste, pour la plage 1, une position nette longue de  $+1,00$  et, pour la plage 3, une position nette courte de  $-4,00$ .

- Sans compensation entre plages 1 et 3 l'exigence en fonds propres serait de  $5,00 = \$5.000.000$ . Avec compensation, elle est de 100% de la position équilibrée, soit  $1,00 = \$1.000.000$

-l'exigence de fonds propres pour la position globale nette  $3,00\$ = \$3.000.000$ .

Tableau 1

(en millions de dollars)

Tranches d'échéance	Mois				Années								
	Plage 1				Plage 2			Plage 3					
	0-1	1-3	3-6	6-12	1-2	2-3	3-4	4-5	5-7	7-10	10-15	15-20	> 20
Position		+75 emprunt d'Etat	-50 IFT	+150 Contrat d'échange			+50 IFT			-150 c d'é- change +13,33 e.qual			
Pondération (%)	0,00	0,20	0,40	0,70	1,25	1,75	2,25	2,75	3,25	3,75	4,50	5,25	6,00
Position X Pondération		+0,15	-0,20	+1,05			+1,125			-5,625 +0,5			
Non- compensation verticale										0,5x 10%= 0,05			
Non- compensation horizontale 1	0,20x40%=0,08												
Non- compensation horizontale 2					1,125x40%=0,45								
Non- compensation horizontale 3					1,0x100%=1,0								

L'exigence totale en fonds propres dans l'exemple se décomposera ainsi :

-non-compensation verticale	\$ 50.000
-non-compensation horizontale, page 1	\$ 80.000
-non-compensation horizontale entre plages adjacentes	\$ 450.000
-non-compensation horizontale entre plages 1 et 3	\$1.000.000
-position ouverte globale nette	<u>\$3.000.000</u>
	\$4.580.000



## 2. le risque de position sur actions

L'exigence de fonds propres relative au risque de position sur les actions est la somme de celle calculée au titre du risque général et de celle calculée au titre du risque spécifique. Le risque général correspond à la variation de prix de l'action liée à l'évolution générale du marché et le risque spécifique correspond aux facteurs propres à la valeur de l'action ou à l'émetteur.

Le risque général se calcule en appliquant un facteur de 8% aux positions nettes totales.

L'exigence en fonds propres pour le risque spécifique se calcule en appliquant un facteur de 8% à la somme des positions longues et courtes globales. Ce coefficient peut être ramené à 4% si le portefeuille est à la fois liquide et bien diversifié. Ceci est laissé à la libre appréciation de l'Autorité de surveillance dont dépend la banque.

Pour les instruments dérivés dont le sous-jacent comporte des positions en actions, on les considère comme des actions réelles et présentes. Des compensations peuvent être réalisées entre des oppositions opposées sur les mêmes actions.

De plus on applique un facteur de charge en fonds propres de 2% pour les positions nettes en contrats indexés sur les marchés d'actions

## 3. Risque de change

Pour mesurer ce risque, il faut tenir compte de toutes les opérations effectuées sur devises étrangères, qu'elles soient inscrites au bilan ou au hors bilan. Le risque de change doit être couvert par des fonds propres dès lors que la position de change globale d'un établissement de crédit excède 2% de ses fonds propres prudentiels.

On évalue la position nette de la banque dans chaque monnaie et de l'or en additionnant la position nette au comptant, la position nette à terme, les positions en garantie, le solde net des positions non courues mais déjà entièrement couverte et la position nette en équivalent delta pour les options en devises étrangères.

Cette position nette est convertie dans la monnaie de déclaration sur la base du cours au comptant. On additionne alors toutes les positions nettes courtes d'une part, longues d'autre part pour toutes les devises étrangères en excluant de ce calcul l'or.

L'exigence en fonds propres sera alors la somme de :

-8% de la plus grande des deux valeurs que l'on vient de calculer

-8% de la position nette sur or en valeur absolue.

Un exemple de calcul vous est proposé dans l'annexe 4.

#### 4. le risque sur produits de base

La mesure de ce risque doit être effectuée pour chaque produit. On utilise une approche par échéance. Les banques doivent exprimer chacune de leurs positions au comptant et à terme sur produits tangibles en unités de mesures internationales c'est-à-dire soit en kilogramme, litres, ou baril.

La position nette sur chaque produit est alors convertie dans la monnaie nationale au cours de change au comptant.

On place ces positions dans le tableau des tranches d'échéances en précisant s'il s'agit de positions courtes ou longues.

En commençant par l'échéance la plus proche, on calcule le montant compensé qui est égal à la plus petite des valeurs entre position longue et courte. On additionne alors les positions compensées longues et courtes égales entre elles et on applique un coefficient d'écart de taux égal à 1,5% pour l'exigence en fonds propres. Puis la position résiduelle nette est reportée à la tranche d'échéance supérieure. Comme cette couverture de positions entre tranche est imprécise, une surpondération égale à 0,60% de la position résiduelle nette reportée sera ajoutée à la charge en capital pour chaque report de positions. A la fin de ce processus, on obtient la position nette globale de la banque dans le produit de base en question qui est assujettie à une exigence de fonds propres de 15%.

Les instruments dérivés dont le sous-jacent porte sur des produits doivent être inclus dans ce dispositif de mesure.

La Commission Bancaire propose l'exemple suivant pour le calcul de l'exigence en fonds propres pour couvrir le risque sur produit de base.

On est parti de l'hypothèse de positions sur un produit de base converties en dollar américain au cours au comptant

Tableau2

Tranche D'échéance	Position en USD	Coefficient d'écart de taux	Calcul de l'exigence de fonds propres	
0-1 mois		1,5%		
1-3 mois		1,5%		
3-6 mois	Longue :800 Courte :1.000	1,5%	800 longue + 800 courte équilibré x1,5%= 200 courte reportée sur 1-2 ans, exigence de fonds propres : 200x2x0,6%=	24    2,4
6-12 mois		1,5%		
1-2ans	Longue :600	1,5%	200 longue + 200 courte (montant équilibré)x1,5%= 400 longue reportée sur plus de 3ans,exigence en fonds propres : 400x2x0,6% =	6   4,8
2-3ans		1,5%		
>3 ans	courte	1,5%	400 longue + 400 courte (montant équilibré) x 1,5%= position nette : 200 exigence de fonds propres : 200x15%=	12  30

L'exigence totale de fonds propres sera de 79 USD

En plus du risque calculé précédemment, les banques sont exposées à des risques additionnels comme le risque de base, les risques de taux d'intérêt et le risque d'impasse à terme. Pour couvrir ces risques, l'exigence additionnelle sera de 3% des positions brutes longues et courtes de la banque.

##### 5. Le risque sur options

Une option est un contrat qui donne à son détenteur le droit d'acheter ou de vendre une certaine quantité de l'actif réel ou financier, a un prix préétabli ou prix d'exercice et ce pendant une période donnée.

Le risque encouru n'étant pas le même pour l'acheteur et l'émetteur de l'option, plusieurs approches sont possibles pour l'estimation de leurs risques.

### 5.1 l'approche simplifiée

Elle peut être utilisée si la banque gère un nombre limité d'options et uniquement à l'achat. Les exigences en fonds propres sont alors égales à la somme du risque spécifique et du risque général de l'actif sous-jacent de l'option selon les méthodes sus définies auquel on retire le montant dans lequel l'option est « in the money ».

Par exemple, une banque qui détient 100 actions avec une valeur de marché de 10 euros a acheté fonds propres que nous notons EXPFP est de :

$-(100 \times 10) \times 8\% = 80$  au titre du risque spécifique

$-(100 \times 10) \times 8\% = 80$  au titre du risque général

$-(11-10) \times 100 = 100$  pour le montant « in the money »

$EXPFP = 80 + 80 - 100$

$EXPFP = 60$  euros

### 5.2 Méthode delta-plus

Les banques qui émettent des options sont autorisées à inclure leurs positions sur options pondérées par le delta dans leur calcul du risque de marché. Le delta correspond pour chaque option à la variation du prix de l'option pour un changement de prix du sous-jacent de 1%. L'impact gamma est égal  $0,5 \times \text{gamma} \times (dS)^2$  où  $dS$  est la variation du prix du sous-jacent.

$dS$  est calculé comme suit :

-pour les options sur taux d'intérêt, la valeur de marché du sous-jacent multiplié par un facteur de sensibilité identique à celui utilisé dans la méthode par échéance.

-pour les options sur les actions et indices boursiers, la valeur de marché du sous-jacent multiplié par 8%

-pour les options sur devises et sur or, la valeur de marché du sous-jacent multiplié par 8%

-pour les options sur produits de base, la valeur de marché du sous-jacent multiplié par 15%.

Le facteur gamma peut être positif ou négatif. Seuls les impacts gamma nets négatifs sont inclus dans le calcul d'exigence des fonds propres. Ceux-ci seront égaux à la somme des valeurs absolues des impacts gamma nets négatifs.

Le Véga quantifie le risque de volatilité du sous-jacent. Si la volatilité augmente de 1%, le prix de l'action augmente de Véga. En pratique, on calcule la valeur de 25% de la volatilité qu'on multiplie ensuite par Véga. L'exigence totale en fonds propres pour risque Véga est la somme de la valeur absolue des exigences individuelles calculées pour le risque Véga.

La Commission Bancaire propose l'exemple suivant d'évaluation du risque d'une option :

Supposons qu'une banque ait vendu une option d'achat européenne sur produit de base possédant les caractéristiques suivantes : prix d'exercice de 490 euros. La valeur de marché du sous-jacent, à 12 mois de l'échéance est de 500 euros ; le taux d'intérêt sans risque est de 8% et la volatilité historique est de 20%. Le delta courant pour cette position est de  $-0,721$  selon la formule de Black-Scholes c'est à dire que le prix de l'option varie de  $-0,721$  si celui du sous-jacent change de 1. Le gamma est de  $-0.0034$  cela signifie que le delta varie de  $-0.0034$  (de  $-0,721$  à  $-0,7244$ ) si le prix du sous-jacent change de 1. L'option a une valeur courante de 65,48.

L'exemple suivant montre comment calculer l'exigence de fonds propres à partir de la méthode delta-plus.

La première étape consiste à multiplier la valeur de marché du produit de base par la valeur absolue du delta soit :

$$500 \times 0,721 = 360,5$$

La position pondérée par le delta doit alors être intégrée à la procédure décrite précédemment. Si la banque utilise la méthode du tableau d'échéances et qu'il n'existe aucune autre position, la position pondérée par le delta doit être multipliée par 0,15 pour déterminer l'exigence de fonds propres pour le delta.

$$360,5 \times 0,15 = 54,075$$

L'exigence de fonds propres pour le gamma doit être calculée selon la formule de l'exigence en fonds propres du risque sur produit de base.

$$1/2 \times 0,0034 \times (500 \times 0,15)^2 = 9,5625$$

Il reste alors à déterminer l'exigence de fonds propres pour le Véga. La volatilité implicite est de 20%. Comme seule une augmentation de la volatilité comporte un risque de perte pour une option d'achat cédée, il faut amplifier la volatilité d'un mouvement relatif de 25% ; cela signifie que l'exigence doit être calculée dans l'hypothèse où la volatilité passerait de 20% à 25% c'est à dire augmente de 5 points. Selon la formule de Black-Scholes utilisée ici, le Véga est égal à 168. Ainsi, une hausse de 1% ou 0,01 de la volatilité majore de 1,68 la valeur de l'option. De ce fait, une variation de 5 points de la volatilité accroît sa valeur de :  $5 \times 1,68 = 8,4$ . Ce montant constitue l'exigence de fonds propres pour le risque Véga.

### 5.3 analyse par scénario

Dans cette méthode, la banque réévalue son portefeuille en utilisant des matrices pour les modifications simultanées de la valeur du sous-jacent et de la volatilité de celui-ci. Pour cela, on calcule la variation du prix de l'actif sous-jacent ( $dS$ ) comme expliqué précédemment. On divise alors la fourchette obtenue, par exemple  $\pm 15\%$  pour les options sur marchandises, en intervalles identiques d'au moins 7 intervalles. Ceci constitue la première dimension de la matrice de scénarios. La deuxième dimension comporte une variation de la volatilité fixée à  $+25\%$  et  $-25\%$ . On devra réaliser une matrice pour chaque sous-jacent individuel.

Après calcul de la matrice, chaque case indique le résultat dans le scénario correspondant. L'exigence en fonds propres est égale à la perte la plus élevée indiquée dans la matrice.

L'application de cette méthodologie par une banque est assujettie à l'accord de l'Autorité de contrôle dont dépend la banque.

## B- Limites de l'approche standard et la réforme de Bâle 2

### 1 les limites de l'approche standard

L'approche standard permet de calculer une exigence en fonds propres pour couvrir les risques de marché mais elle ne peut pas aider la banque à gérer son portefeuille

d'actifs financiers. Elle a un objectif uniquement prudentiel et non opérationnel. L'approche standard ne permet pas de déterminer la perte potentielle maximale que la banque pourrait subir sur un horizon donné avec une probabilité prédéterminée.

## 2 La réforme de Bâle 2 : importance de la procédure de surveillance prudentielle

Dans le cadre du nouvel accord du comité de Bâle, le processus de surveillance prudentielle vise non seulement à s'assurer que les banques disposent d'un niveau de fonds propres suffisant pour couvrir l'ensemble des risques liés à leurs opérations sur le marché, mais également à les inciter à élaborer et utiliser les meilleures techniques de gestion de ces risques en vue de leur contrôle et de leur maîtrise.

Les autorités de contrôle sont invitées à apprécier la qualité de l'évaluation par les banques de leurs besoins en fonds propres par rapport à leurs risques et à intervenir, le cas échéant. Cette interaction a pour objet de favoriser un dialogue actif entre les banques et les autorités prudentielles, de manière à ce qu'il soit possible, lorsque des défaillances sont constatées, d'intervenir rapidement et efficacement pour diminuer le risque ou reconstituer les fonds propres. Elle a aussi pour objet de suivre les activités qui justifient un surcroît d'attention.

Le comité reconnaît qu'il existe un rapport entre le montant des fonds propres détenus par la banque par rapport à ses risques et la bonne santé et l'efficacité de leur processus des risques et des mécanismes de contrôle interne de la banque.

Un des aspects important du second pilier est donc celui de l'évaluation de la conformité avec les normes minimales et exigences d'information relatives aux méthodes avancées, en particulier le cadre des méthodes de pondération relatives au risque de marché. Les autorités de contrôle doivent s'assurer que ces exigences sont remplies au regard des critères de qualification, mais également sur la durée d'exposition.

## Conclusion de la première partie

Les ratios de fonds propres proposés par les autorités de réglementation bancaire présentent un contenu informationnel important. Ils renseignent sur le degré de solvabilité de la banque. Malgré les progrès réalisés dans la mise en place de ratios intégrant l'ensemble des risques auxquels est exposé un établissement bancaire, l'approche standard induit un aléa moral lié à un mode de calcul inadéquat du risque de crédit. Il existe dans cette approche, un manque de différenciation des emprunteurs concernant les risques de crédit.

L'utilisation de modèles internes est donc préconisée.



## **DEUXIEME PARTIE**

### **LE DEVELOPPEMENT DES MODELES INTERNES ET LEURS APPORTS POUR LES BANQUES EN FRANCE ET DANS LA ZONE UMOA**

L'approche standard permet de calculer une exigence en fonds propres nécessaire pour couvrir les risques de crédit et de marché mais il ne peut aider la banque dans la gestion quotidienne de ces positions de crédit et de marché.

Le calcul de l'exigence en fonds propres par une méthode forfaitaire ne permet pas de tenir compte du niveau réel du risque encouru. C'est pourquoi le régulateur en Europe a permis l'utilisation de modèles internes pour calculer les expositions aux risques de crédit et de marché.

Aussi avec la réforme du Ratio Cooke, les banques devraient être à amener à utiliser leurs modèles internes. Dans une phase transitoire, les banques ont également la faculté d'utiliser en partie l'approche standard pour mesurer un risque particulier et recourir un modèle interne pour en évaluer un autre.

Dans ces conditions, les banques doivent soumettre aux Autorités de Contrôle des modèles dont celles ci contrôlent les hypothèses, les procédures de recueil des données et les respect des principes d'indépendance et d'exhaustivité du contrôle interne.

Nous nous proposons de présenter des modèles internes de risques utilisés par de grandes banques internationales et ensuite leurs limites. Ainsi, nous apporterons notre modeste contribution à ce qui conditionnerait les modèles internes dans l'UMOA et leurs applications.

## **CHAPITRE 1 : LES MODELES INTERNES D'EVALUATION DU RISQUE DE CREDIT**

Le risque de crédit peut prendre trois formes principales qui sont le risque de défaut, le risque de changement de notation et le risque de variation du spread de signature. Cette approche constitue le fondement des différents modèles d'évaluation de ce type de risque.

Concernant le risque de marché, il faut noter que l'approche déterminant la perte potentielle sur un portefeuille ou de l'actif est privilégiée. C'est pourquoi l'élément prépondérant demeure la Value at risk (Var) ou valeur en risque (VeR).

Comme le risque de marché et le risque de crédit sont étroitement liés, le concept de la Var occupe une place prépondérante dans la conception des modèles internes intégrés

Nous présenterons l'architecture de modèles et ferons une présentation théorique d'un modèle utilisée par les banques en France.

## **Section 1 : L'architecture des modèles internes et exemples de fonctionnement**

Parmi les principaux modèles quantitatifs d'évaluation du risque de crédit, on distingue le modèle de KMV et celui de JP Morgan (CreditMetrics).

### **A. La mise en place de modèles internes d'évaluation du risque de crédit et de marché**

#### 1. Définition et objectifs

##### *1.1 la définition de l'événement risque de crédit*

Le risque de crédit peut être défini comme la perte potentielle supportée par un agent économique suite à une modification de la qualité de crédit de l'une de ses contreparties, ou d'un portefeuille de contreparties, sur un horizon donné.

Nous rappelons que le risque de crédit peut prendre en fait trois formes principales :

- le risque de défaut
- le risque de dégradation de spread de signature
- le risque de transition de rating

##### *1.1.1 Le risque de défaut*

Cette première forme de risque est associée à l'occurrence d'un défaut, caractérisée par l'incapacité de la contrepartie à assurer le paiement de ses échéances.

La mesure du risque de crédit attaché à un portefeuille est en règle générale effectuée par deux estimateurs, l'espérance de perte et un quantile de perte. L'espérance de perte est la perte moyenne attendue sur le portefeuille. Elle est simplement calculée en additionnant le produit des pertes potentielles et des probabilités associées.

Mais la perte peut évidemment se révéler supérieure, et un estimateur du risque de dérive est indispensable. Le plus courant est la perte potentielle associée à un intervalle de confiance donné. Il s'agit de mesurer la perte que l'on accepte de supporter dans un scénario défavorable, de faible probabilité d'occurrence. Le calcul de cette perte s'obtient directement à partir de la distribution. Un autre estimateur est aujourd'hui utilisé, l'« expected shortfall », correspondant à l'espérance des pertes potentielles au-delà d'un certain seuil, et explore donc en totalité les queues de distribution, donnant une information plus riche que celle associée aux quantiles. Par ailleurs, l'estimation de la distribution de pertes de crédit doit évidemment tenir compte de la corrélation entre les probabilités de défaut des émetteurs.

### 1.1.2 Le risque de dégradation de spread de signature

Depuis la crise asiatique de l'automne 1997 et la mise en place de l'Euro le 1<sup>er</sup> janvier 1999, le risque de crédit peut aussi prendre la forme d'une dégradation de spread de signature attachée aux obligations ou crédits en portefeuille. L'estimation du risque repose sur la modélisation du processus suivi par le spread.

Par exemple, sous l'hypothèse que les variations relatives de spread sont distribuées selon une loi normale de tendance nulle et de volatilité  $\sigma$ , l'évolution entre 0 et T d'un spread S est décrite par l'équation :

$$S_T = S_0 \times \exp [ ( -0,5 \times \sigma^2 \times T ) ] + ( \sigma \times \sqrt{T} \times N (0,1) ) ]$$

Le risque de crédit est mesuré par la déviation potentielle de la valeur de marché (mark to market) liée à une variation défavorable du spread de signature. On déduit directement de la distribution des variations potentielles du mark to market, la mesure du risque correspondant à l'intervalle de confiance retenu.

### 1.1.3 Le risque de transition de rating

La dernière représentation du risque de crédit est la perte potentielle associée à une dégradation de la notation d'un émetteur ou d'un portefeuille de positions.

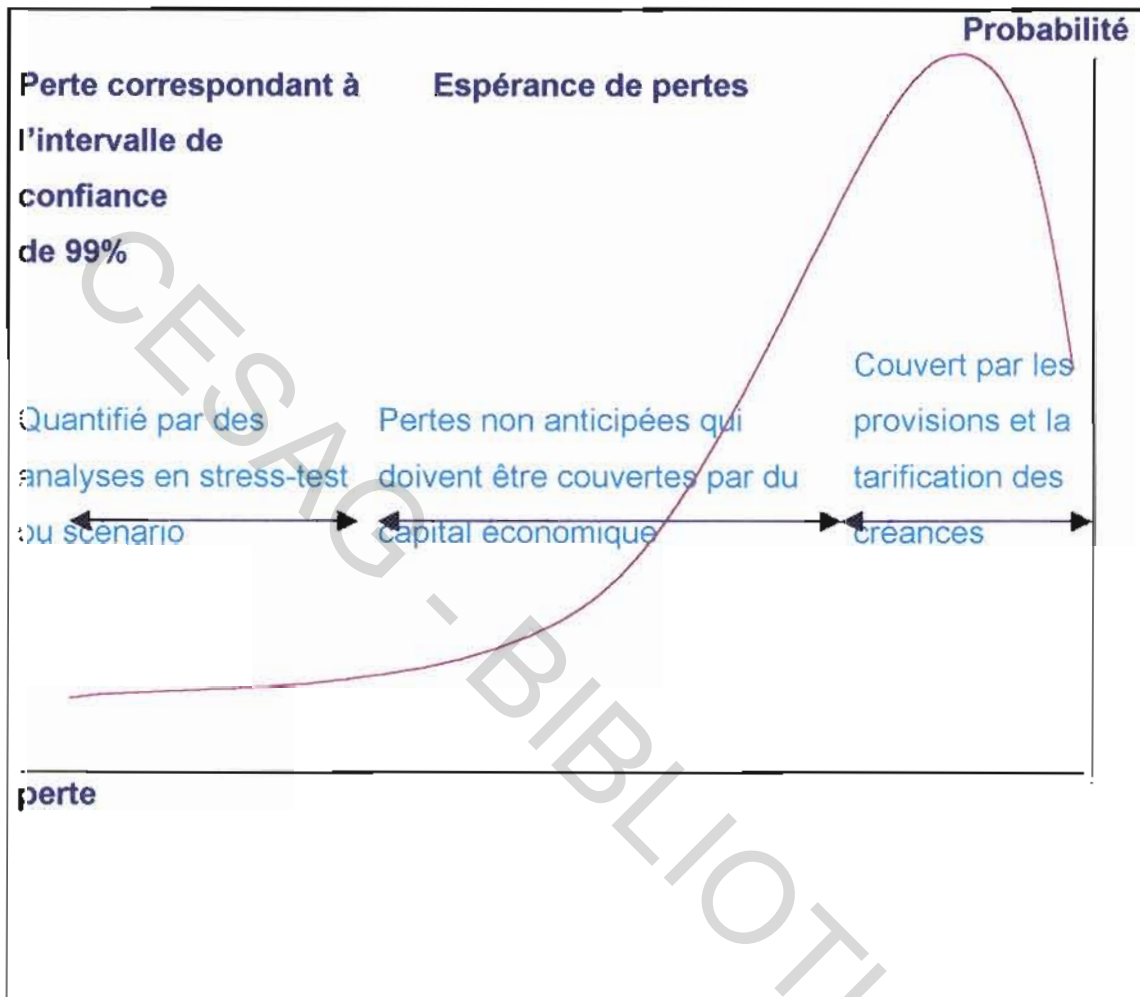
Les matrices de transition publiées par les agences de notation sont ici l'instrument privilégié du calcul des pertes potentielles. Elles indiquent par classe de rating (AAA, AA, A, BBB, ...) et sur un horizon donné, les probabilités de passage d'un état à un

autre. En associant chaque état à un spread de signature, on peut directement construire la distribution potentielle des variations des valeurs de marché (mark to market) de l'actif.

### *1.2 Objectif*

L'objectif lors de la mise en place d'un modèle d'évaluation du risque de crédit est de déterminer la distribution de pertes dues au risque de crédit, afin d'en déduire l'espérance ainsi que les différents quantiles. On retiendra par exemple 99% de fiabilité pour estimer la consommation de fonds propres dû au risque de crédit.

La connaissance de la distribution nous permet d'obtenir ainsi les différents éléments suivants<sup>1</sup> :



Pour un seuil d'erreur de 1% et une fiabilité du modèle à un seuil de 99%, les pertes obtenues à partir des scénarios sont les moins élevées en terme de montant. En d'autres termes, nous avons 1% de chance de subir les pertes estimées par le modèle. Mais les pertes qui n'ont pas une grande probabilité de réalisation ne peuvent pas être anticipées par le modèle. De ce fait, elles doivent sous une certaine mesure :

- avec une probabilité moins grande d'occurrence doivent être couvertes par le capital économique de la banque
- avec une grande probabilité d'occurrence doivent être couvertes par les provisions.

<sup>1</sup> Source, CREDITMETRICS de J.P.Morgan

## B. Présentation de quelques modèles utilisés par les banques en France

### 1. présentation théorique du modèle de J.P Morgan : le CreditMetrics

#### 1.1 *principe du modèle*

CreditMetrics modélise l'évolution du spread de chaque émetteur en supposant que celui-ci dépend du niveau de rating de cet émetteur. Deux émissions de même rating, mais d'émetteurs différents, seront donc supposées avoir le même spread.

La mise en œuvre de la méthode repose sur les étapes suivantes :

Etape 1 : on attribue une notation à chaque émetteur (ou émission) en fonction de sa solvabilité présumée. Cette notation peut être par exemple celle publiée par les agences spécialisées (standard&Poors, Moody's...) ou une notation interne ;

Etape 2 : on détermine une matrice de transition de rating. Cette matrice indique la probabilité qu'a chaque type d'émetteur dont le rating actuel est donné, de voir son rating rester identique, s'améliorer ou se dégrader à un horizon de temps donné. Nous trouvons ci-dessous l'exemple d'une telle matrice. Cette matrice peut être obtenue à partir des matrices historiques fournies par les agences de notation, ou peuvent être établies par estimation statistique ;

Etape 3 : à chaque type de rating, est associé une courbe des taux prenant en compte le risque spécifique de cette catégorie de rating par rapport à un émetteur sans risque de crédit. Cette courbe des taux peut être déterminée à partir d'un panel d'émissions ayant ce rating ;

Etape 4 : à chaque émetteur (ou émission), on attribue un taux de recouvrement en cas de faillite. Ce taux de recouvrement est celui que donnera le liquidateur aux créanciers de la société en cas de faillite. Afin de prendre en compte le caractère spécifique de chaque émission et en particulier les garanties associées, il peut être plus judicieux d'attribuer un taux de recouvrement par émission plutôt que par émetteur.

La méthode permet également de se baser sur l'espérance et la volatilité du taux de recouvrement correspondant au rating et à la séniorité de la dette.

## 1.2 Paramétrage du modèle

### 1.2.1 matrices de transition

Les agences de notation publient régulièrement des informations relatives à l'évolution de la notation des émetteurs dans le temps. Ces informations sont regroupées dans des tableaux qui indiquent, soit directement le taux de défaut historique des émetteurs selon leur notation et sur un horizon donné, soit les changements de notation au cours du temps. Les tableaux décrivant l'évolution dans le temps de la notation d'un panel d'émetteurs sont appelés « matrices de transition » et constituent un outil privilégié d'estimation des probabilités conditionnelles de défaut.

La matrice annuelle de transition décrit le changement de notation, sur un horizon d'un an, d'un panel d'émetteurs.

Soit la matrice annuelle de transition suivante :

Rating	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	défaut
AAA	90,81 %	8,33 %	0,68 %	0,06 %	0,12 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
AA	0,70 %	90,65 %	7,79 %	0,64 %	0,06 %	0,14 %	0,02 %	0,00 %
A	0,09 %	2,27 %	91,05 %	5,52 %	0,74 %	0,26 %	0,01 %	0,06 %
BBB	0,02 %	0,33 %	5,95 %	86,93 %	5,30 %	1,17 %	0,12 %	0,18 %
BB	0,02 %	0,14 %	0,67 %	7,73 %	80,53 %	8,84 %	1,00 %	1,06 %
B	0,00 %	0,11 %	0,24 %	0,43 %	6,48 %	83,46 %	4,08 %	5,20 %
CCC	0,22 %	0,00 %	0,22 %	1,30 %	2,38 %	5,00 %	64,85 %	19,79 %
défaut	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	100 %



Cette table s'analyse comme suit, en lisant par exemple la ligne BBB du tableau ci-dessus :

Notation initiale	Notation potentielle dans un an	Probabilité
BBB	AAA	0,02 %
	AA	0,33 %
	A	5,95 %
	BBB	86,93 %
	BB	5,30 %
	B	1,17 %
	CCC	0,12 %
	D	0,18 %
		<u>100,00 %</u>

La probabilité pour notre actif de notation initiale BBB de rester BBB après une période d'un an est de 86,93 %, celle de devenir B est de 1,17%, celle de faire défaut est de 0,18%.

*Remarque* : on suppose que le nombre de transitions au cours de l'horizon temporel est au maximum d'une transition (pas de transition multiple).

### 1.2.2 Probabilités conditionnelles de défaillance

Sous la double hypothèse de stabilité de la matrice et d'indépendance des changements d'état dans le temps, il est possible de déduire d'une matrice de transition annuelle, des probabilités conditionnelles de défaillance ou probabilités « forward ». Ces probabilités sont les probabilités de défaillance sur un espace de temps futur, sachant que l'émetteur n'a pas encore fait défaut.

## 2. Modèle de KMV

### 2.1 *principe du modèle*

Contrairement à d'autres modèles qui considèrent le défaut comme une donnée exogène, s'attachant uniquement, sur la base des spreads de marché, à estimer les probabilités conditionnelles de défaut et l'exposition en cas de défaut. Ce modèle se base au contraire sur la recherche d'une explication de l'événement de défaut. Cette explication repose par exemple sur une modélisation de la valeur de la firme.

En 1974, Merton publie un modèle de valorisation de la firme qui repose sur le principe que les actionnaires et créanciers sont en fait des détenteurs d'options.

D'un côté, les actionnaires ont une perte limitée à leur investissement initial et bénéficient de toute augmentation de la valeur des actifs de la firme au-delà de la valeur de la dette. En effet, si à l'échéance de la dette, la valeur des actifs de la firme est inférieure au montant de celle-ci, la firme qui liquide ses actifs ne peut honorer sa dette et est ainsi en défaut. Dans ce cas, les actions ont une valeur nulle, et l'actionnaire a perdu sa mise de fonds initiale.

Si par contre à l'échéance de la dette, la valeur des actifs est supérieure à celle de la dette, la liquidation des actifs sert à rembourser celle-ci et le surplus est réparti entre les actionnaires. L'actionnaire est par conséquent détenteur d'un call sur la valeur des actifs de prix d'exercice la valeur de la dette et d'échéance l'échéance de la dette. En effet, si à l'échéance de la dette, la valeur des actifs de la firme est inférieure au montant de celle-ci, l'option a une valeur nulle puisqu'elle termine en dehors de la monnaie. Si en cours de vie de l'option, la valeur de la firme est inférieure à la valeur de la dette, l'option est en dehors de la monnaie mais conserve une valeur de temps.

De l'autre côté, les créanciers ont également intérêt à ce que la société ait une valeur des actifs supérieure à la valeur de la dette afin d'être remboursés. Par contre, ils ont intérêt à ce que la valeur des actifs soit la moins volatile possible. Ils sont donc selon l'approche de Merton, vendeurs de put sur la valeur des actifs, d'échéance l'échéance de la dette, de prix d'exercice la valeur de la dette et de prime le service

de la dette (intérêts). Si la valeur de la firme diminue et devient négative, les créanciers ont intérêt à liquider la société sur laquelle ils supportent de plus en plus le risque (put vendu qui devient de plus en plus dans la monnaie).

## 2.2 Paramétrage du modèle

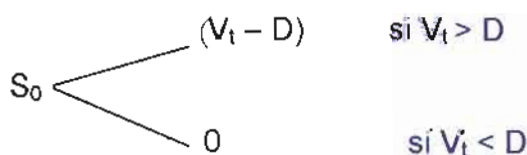
### 2.2.1 l'estimation de la valeur des actifs et de sa volatilité

La valeur des actifs est une variable dominante du modèle KMV. Celui-ci fait en effet l'hypothèse que le défaut se produit lorsque cette valeur descend au-dessous de la valeur comptable de la dette, à un niveau inférieur appelé seuil de défaut.

Le défaut se produit en conséquence lorsque : Valeur des actifs – seuil de défaut < 0 soit seuil de défaut < valeur comptable de la dette.

La valeur des actifs est supposée égale à la valeur actuelle, calculée sur une durée de vie infinie, des flux opérationnels futurs générés par l'entreprise. N'étant pas cotée, son estimation est difficile, et le paramétrage de son processus d'évolution dans le temps ne peut reposer sur l'analyse historique.

Les auteurs du modèle apportent une réponse construite sur la théorie des options. L'hypothèse principale est qu'une action peut être assimilée à un call sur la valeur des actifs d'une firme, dont le prix d'exercice est la valeur de la dette. Les actionnaires ont en effet le droit de rembourser les créanciers et de liquider les actifs de la firme, l'opération s'accompagnant d'un flux (pay-off) égal à  $\text{Max}(0, \text{Valeur des actifs} - \text{valeur de la dette})$ , c'est à dire un pay-off strictement équivalent à celui de l'achat d'un call sur la valeur des actifs, de prix d'exercice la valeur comptable de la dette. Cette équivalence repose sur le fait que les actionnaires ne sont pas obligés de verser la différence, si elle est négative, entre la valeur des actifs liquidés et la valeur de la dette. Le pay-off est donc limité à la baisse à 0, et le gain en théorie illimité, tel celui d'une option :



$D$  est le prix d'exercice du call, l'action donnant le droit d'acheter les actifs de la firme à la valeur comptable de la dette.

Le prix d'une action est donc celui d'un call de prix d'exercice  $D$ , de durée de vie infinie, et dont la valorisation dépend du niveau initial de la valeur des actifs, sous-jacent de l'option, et de la volatilité de la valeur des actifs.

L'estimation de la valeur des actifs et de sa volatilité repose sur l'établissement d'un système de 2 équations à 2 inconnues. La première équation exprime la volatilité du cours de l'action, observée sur les marchés pour les entreprises cotées, par une fonction de la volatilité de la valeur des actifs et de la valeur des actifs elle-même. La deuxième équation exprime le cours de l'action par la formule théorique d'un call sur la valeur des actifs, qui dépend de cette variable et de sa volatilité.

$$\text{On a donc } \sigma_s = f_1(\sigma_v, V) \quad (1)$$

$$S = f_2(\sigma_v, V) \quad (2)$$

Soit un système de deux équations à deux inconnues, qui admet un couple unique de solutions,  $\sigma_v$  et  $V$ , variables que l'on cherche à estimer.

### 2.2.2. Estimation du seuil de défaut

L'hypothèse centrale du modèle est que la firme fait défaut lorsque la valeur des actifs descend au-dessous de la valeur comptable de sa dette. Le seuil de défaut, inférieur au niveau de la dette, est un paramètre du modèle. Le choix de la valeur nominale de la dette peut paraître surprenant, dans la mesure où le défaut résulte plutôt d'un écart entre la valeur des actifs et le service de la dette. Les auteurs du modèle légitiment leur choix par une étude historique des défauts, qui montre que la variable choisie (valeur des actifs – valeur nominale de la dette) est un bon prédicateur du défaut. Celui-ci ne se produit d'ailleurs pas au moment où la valeur des actifs devient égale à la valeur nominale de la dette, mais à un niveau inférieur. La discussion sur la pertinence relative du service de la dette vis-à-vis de la valeur comptable trouve son issue dans l'hypothèse d'un endettement revolving de la firme par achat de zéro-coupons de maturité équivalente ou pas à la date de constatation de l'éventuel défaut. A chaque date de constatation, la valeur nominale de la dette

est sous cette hypothèse égale au flux de paiement. Une hypothèse alternative paraît intéressante, qui consiste à prévoir la faillite à partir de l'écart entre la valeur des actifs et la valeur du marché de la dette. Cet écart représente la valeur théorique de la firme, dont le passage au-dessous de zéro peut signifier un état de défaut prochain.

La variable explicative du défaut ne reflète évidemment pas une situation de trésorerie, mais un indicateur plus large de l'état de santé de l'entreprise. De manière concrète, l'origine de la faillite de nombreuses entreprises est l'impossibilité de faire face au service de la dette dans un contexte de baisse des taux et d'endettement à taux fixe. Un tel scénario se traduit par une dégradation du mark to market de la dette, non nécessairement compensée par une appréciation de la valeur des actifs.

### 2.2.3. Mesure de la probabilité de défaillance

La valeur théorique de la firme est égale à la valeur des actifs diminuée de la valeur de marché de la dette.

Le calcul de la probabilité de défaillance est issu de la distribution des « distances au défaut », elle-même déterminée par le processus suivi par la valeur des actifs. La volatilité de la valeur des actifs dépend de cinq facteurs : la valeur des actions, la volatilité de la valeur des actions, la valeur de marché de la dette, la volatilité de la valeur de marché de la dette et la covariance entre la valeur de la dette et la valeur des actions.

Sous l'hypothèse que la valeur des actifs suit un processus log-normal, la distribution des « distances au défaut » est elle-même log-normale.

Le processus d'évolution de la valeur des actifs conduit donc à exprimer la valeur  $V_T$ , valeur des actifs à l'échéance et permet d'établir la distribution de la valeur des actifs à une échéance  $T$  et pour un seuil de défaut fixé et constant. La probabilité de défaut, autrement dit la probabilité que la valeur des actifs  $V_T$  soit inférieure au seuil de défaut  $D$  à une échéance  $T$  s'exprime sous la forme :

$$P = [ \ln (D / V_T) + (0,5 * \sigma^2 * T) ] / \sigma$$

Ainsi, dans ce modèle, la probabilité de défaut est une fonction croissante de la volatilité des actifs et de l'horizon du risque.

## Section 2 : Vers un recours aux modèles dans l'UMOA ?

### A. L'opportunité de l'utilisation des modèles internes d'évaluation du risque de crédit pour les banques de l'UMOA

Le risque de crédit demeure un risque important pour les établissements de crédit de la zone. L'opportunité de l'utilisation de modèles internes s'explique par un souci pour les banques de la zone de faire une économie de fonds propres et aussi de relever le défi de Bâle 2.

Aujourd'hui dans l'UMOA aucune banque n'utilise de modèle interne pour évaluer ses risques de crédit.

#### 1. Coût de l'approche standard

La réglementation prudentielle de l'UMOA, inspirée du Ratio International de Solvabilité connaît les mêmes limites que ce dernier comme mentionné plus haut. Et notamment son caractère coûteux en fonds propres.

#### 2. L'opportunité de développer les modèles des banques

De manière générale, la complexité de la matière et le souci de ne pas alourdir les coûts, devraient conduire le régulateur à favoriser le développement d'outils par les établissements de crédit eux-même, sous réserve du respect par ceux-ci d'un certain nombre de spécifications. Dans l'UMOA l'utilisation de modèles internes n'est pas prise en compte par les Autorités de Contrôle. Aussi quelques réformes structurelles s'imposent aux banques pour adapter ces modèles conçus et utilisés par les grandes banques internationales. L'utilisation des instruments comme les nouvelles normes comptables et aussi l'intervention sur les marchés financiers régionaux pourraient faciliter cette transition structurelle.

## B. Quels modèles appropriés et quelles applications ?

En répondant à cette question nous n'allons pas préconiser immédiatement l'utilisation de tel ou tel modèle présenté plus haut. Mais nous allons expliciter ce qui va conditionner l'architecture des futurs modèles en Afrique et leur mise en œuvre. C'est à dire ce qui va concourir à la réussite des futurs modèles dans l'UMOA.

### 1. Les éléments entrant dans la construction du modèle

Les éléments entrant dans la construction du modèle sont :

le taux de défaut ;

la volatilité du taux de défaut ;

le taux de recouvrement ;

la volatilité du taux de recouvrement ;

une matrice de transition de rating (si nécessaire)

une corrélation entre les taux de défaut

la corrélation entre les paramètres de marché et les taux de défaut si possible.

L'exposition, présente ou future, est une mesure du risque dans le pire des cas, dans l'hypothèse de défaut de la contrepartie. Elle ne tient compte ni des récupérations possibles, ni de la probabilité de survenance de ce sinistre . Elle peut être obtenue de différentes manières. Ainsi, nous n'allons que retenir l'exposition en terme du montant nominal.

Connaissant les probabilités de défaut historiques, nous allons utiliser une loi d'évolution de ces probabilités au cours du temps. Les probabilités de défaut peuvent dépendre de différents facteurs. Il convient alors de déterminer pour les différents émetteurs les sensibilités de la probabilité de défaut de ces émetteurs aux facteurs de risque.

Le taux de recouvrement est généralement obtenu par méthode statistique. De ce fait nous allons définir une loi de probabilité pour ce taux de recouvrement en le prenant comme une variable aléatoire.

## 2. Mise en place du modèle

Mettre sur pied des modèles internes demandent aux banques de l'UMOA de répondre aux quatre questions méthodologiques<sup>1</sup> suivantes :

- quelle est la nature du risque de crédit ?
- quel est l'horizon du risque ?
- quelle est la mesure de la probabilité de défaut ou du changement de rating ?
- quelles sont les modalités d'agrégation du risque de crédit ?

### *2.1. La nature du risque de crédit*

Le défaut, le changement de rating, la variation du spread de signature, la modification de la parité euro/franc CFA sont des événements de risque. Cependant les distributions de pertes sont évidemment extrêmement différentes d'un fait générateur du risque à l'autre, et la mesure des fonds propres associés en conséquence très variable. A la différence du risque de marché, uniforme, le risque de crédit a des expressions fort différentes. Il y a en conséquence nécessité de déterminer la nature du risque couvert par les fonds propres avant de procéder à la modélisation.

### *2.2. L'horizon du risque de crédit*

L'estimation de l'horizon de crédit est un exercice délicat qui peut amener à des réponses très éloignées.

Les deux réponses extrêmes sont d'une part, l'horizon de l'exercice comptable c'est à dire l'année dans l'UMOA, d'autre part, l'échéance de la position.

#### *2.2.1 l'horizon de l'exercice comptable*

Les défenseurs de l'exercice comptable considèrent que l'horizon du risque de crédit est celui de la **constatation comptable des pertes en fonds propres, réelles ou potentielles, associées à la dégradation de la qualité de crédit du portefeuille exposé**. En cas de dégradation supérieure au montant des capitaux alloués sous des hypothèses probabilistes strictes, une allocation complémentaire de capital peut être en effet effectuée.

<sup>1</sup> La B.R.I a identifié ces quatre questions méthodologiques dont la réponse conditionne l'architecture des futurs modèles internes pour Bâle 2 .



### 2.2.2 l'horizon de la position

A l'opposé, le choix de l'horizon de la position comme horizon du risque paraît indiscutable : un crédit à 10 ans engage la banque sur un horizon de 10 ans. Les profils de risque évoluent certes dans le temps, mais la durée de l'engagement est celle de la position. **La question à poser est la suivante : le montant des fonds propres alloués l'année  $t$  à une opération doit-il couvrir le risque de dégradation de la qualité de crédit sur cette seule année, ou couvrir le risque associé aux années ultérieures ?**

Dans la première hypothèse, un montant inutile de fonds propres est engagé dès la première année, entraînant une utilisation sous-optimale du capital. Une allocation constituée sur une base annuelle semble en conséquence plus adaptée, mais elle ne repose alors pas sur une perspective à long terme des risques encourus et peut se révéler insuffisante à la fin de l'exercice comptable.

Attendu que les banques de la zone n'interviennent pas assez sur les marchés financiers, l'horizon de l'exercice comptable serait indiqué pour la mise en œuvre d'un modèle

### 2.3. La mesure de la probabilité de défaut ou de changement de rating

Les probabilités de défaut sont l'une des principales variables d'entrée des modèles d'évaluation du risque de crédit. La modélisation de la probabilité de défaut se fait selon ces trois approches :

#### 2.3.1 L'approche par les matrices de transition ou approche historique

La principale hypothèse de cette approche est la stabilité dans le temps des informations publiées par les entreprises et par les agences de notation.

Le premier avantage de cette approche est sa simplicité illustrée par une absence de modélisation et de paramétrage du comportement futur de la contrepartie. Le deuxième avantage est d'élargir les états de crédit au-delà du défaut et est en conséquence bien adapté à la mesure de la distribution des pertes sur le mode mark to market.

L'inconvénient de cette approche est l'hypothèse de reproduction de l'histoire et le regroupement des contreparties par « classes », dont l'homogénéité du comportement de défaut est discutable. Il est cependant clair que l'approche historique en matière de crédit ne peut, d'évidence, s'appliquer à une contrepartie individuelle, et exige des regroupements.

### 2.3.2 l'approche par les spread de signature

Cette approche repose sur l'hypothèse que le prix des obligations reflète toute l'information disponible sur la probabilité de défaut de l'émetteur. Le spread de taux entre un émetteur privé et l'Etat contient une probabilité de défaut « implicite ». Ainsi cette approche repose, d'une part, sur l'hypothèse d'efficience du marché obligataire. C'est à dire d'intégration dans le prix des obligations de toute l'information disponible passée, présente et future sur l'évolution de la qualité de crédit de l'émetteur, et d'autre part, sur l'hypothèse que le spread n'est pas déterminé par d'autres facteurs. La critique fondamentale à cette méthode est que le spread reflète souvent la liquidité du marché. Donc la décomposition du spread entre éléments de crédit et de liquidité est un exercice délicat. Cette approche a des partisans au sein des marchés financiers, mais a beaucoup de détracteurs au sein des départements de crédits.

### 2.3.3 l'approche par la volatilité des actifs

Certains modèles reposent sur l'hypothèse qu'une contrepartie est en défaut lorsque la valeur de ses actifs devient inférieure à la valeur de sa dette. En simulant, à l'aide d'un processus de diffusion (gaussien, poisson, ...), l'évolution future de la valeur des actifs, il est possible de déterminer la probabilité que celle-ci se trouve, à un horizon donné, inférieure à la valeur de la dette. Cette probabilité est la probabilité de défaut.

Vu que les banques de zone peuvent attribuer de façon interne une note à chaque contrepartie à partir de données historiques, il serait préférable d'utiliser comme instrument de mesure de la probabilité de défaut, les matrices de transition de notation.

## 2.4. Les modalités d'agrégation du risque de crédit

L'agrégation du risque de crédit est une question qui se pose à deux niveaux. Il s'agit d'étudier d'une part les modalités d'agrégation du risque entre positions hors-bilan vis-à-vis d'une même contrepartie, lorsque ces positions peuvent être

bilan vis-à-vis d'une même contrepartie, lorsque ces positions peuvent être juridiquement compensées en cas de défaut; et d'autre part les modalités d'agrégation des risques entre les différentes contreparties.

#### *2.4.1 l'agrégation du risque entre position hors bilan*

La mesure du risque de crédit est déduite de l'évolution, sur l'horizon du risque, de la distribution des variations de mark to market du portefeuille global, elle-même établie à partir des corrélations entre les variables du marché qui déterminent l'exposition. La démarche et les méthodes sont analogues à celles appliquées au calcul de la Value at Risk « marché », à la différence près que le risque est mesuré par la perte potentielle sur un horizon de 10 jours ouvrés dans le cas du marché, et par le gain potentiel sur un horizon de risque beaucoup plus éloigné dans le cas du crédit.

#### *2.4.2 l'agrégation des risque entre différentes contrepartie*

La question ici posée est celle de la corrélation entre les événements de crédit, c'est à dire entre les défauts, les changements de notation, ou encore les variations de spread de signature. Une corrélation unitaire parfaite ( $\rho = -1$  ou  $+1$ ) entre les événements de crédit est le seul fondement de l'empilement des risques, toute autre hypothèse conduisant à un risque global inférieur à la somme des risques. Cette observation vaut tout autant pour les positions hors-bilan que pour les positions inscrites au bilan, tels les prêts, l'entrée en portefeuille d'un crédit non corrélé aux autres réduisant le risque global. La contribution marginale de ce crédit au risque est négative.

### 3. Les différentes utilisations du modèle interne

La mise en place d'un modèle d'évaluation du risque de crédit dans l'UMOA nécessite une grande attention. En effet la modélisation du risque de crédit répondra à trois principaux objectifs pour les banques de l'UMOA à savoir :

- la mesure des pertes potentielles associées à un scénario défavorable de crédit
- le calcul des fonds propres alloués à la couverture du risque de crédit

- la mise en place d'une approche optimale d'allocation de capital entre les différentes activités de la banque « consommatrices » de risque ce crédit

### *3.1. la mesure des pertes potentielles associées à un scénario défavorable de crédit*

Cette mesure est un outil ex ante d'aide à la décision dans le domaine du crédit. Le Comité de Crédit de la banque doit au préalable connaître, avant d'octroyer un crédit, la contribution marginale de l'opération proposée au risque global de crédit. Isolée, l'opération accroît systématiquement le risque de crédit ; intégrée au portefeuille de positions compensables, elle peut s'accompagner d'une réduction du risque global. L'événement défavorable de crédit associé au modèle de risque est implicitement le défaut et les changements de notation.

La distribution des pertes en cas de défaut est également celle que devrait privilégier les banques sur le portefeuille de crédits. Aussi établir l'hypothèse d'une correspondance entre les notations et les spreads de signature permet de mettre sur pied une matrice de transition des notations. Cette approche ne peut s'appliquer évidemment qu'aux emprunteurs « notés », ce qui réduit sensiblement son utilisation. Mais l'extension de la notation à l'ensemble des contreparties est une chose qu'il faudrait encourager dans toutes les banques de la zone.

### *3.2 le calcul des fonds propres alloués à la couverture du risque de crédit*

L'un des objectifs de la réforme du ratio Cooke, est la substitution aux actuelles mesures forfaitaires, une mesure reposant sur un modèle interne. Une évaluation directe de risques réels de crédit permet de mieux estimer les provisions et les fonds propres requis pour couvrir ces risques.

### *3.3 La mise en place d'une approche optimale d'allocation de capital entre les différentes activités de la banque très exposée au risque ce crédit*

La connaissance du rendement de chaque activité et des risques associés permet conceptuellement d'appliquer la théorie moderne du portefeuille et d'allouer le capital

de manière formelle sur l'hypothèse de la maximisation du rendement global corrigé du risque. Cette approche s'applique, au niveau stratégique, à l'ensemble des métiers de la banque, mais peut être spécifique au niveau de chaque « métier ». Le capital alloué aux activités de marché pouvant par exemple à son tour être alloué aux différents bureaux sur la base de la performance corrigée du risque, tout comme le « bonus » de l'opérateur de marché.

CESAG - BIBLIOTHEQUE

## CHAPITRE 2 : LES MODELES INTERNES D'EVALUATION DU RISQUES DE MARCHE

Le développement des activités de marché et les pertes subies par les institutions financières dans la dernière décennie ont nécessité pour les intermédiaires financiers de bien comprendre les risques induits par leurs activités. En conséquence il apparaît le besoin d'une meilleure quantification des risques financiers, à partir d'outils adéquats de contrôle interne qui devront assurer la qualité du processus de mesure, de suivi, et de gestion du risque.

En Europe la Capital Adequacy Directive (CAD) a fait de la VaR l'outil privilégié de calcul de la quantité nécessaire de fonds propres pour les activités de marché de la banque.

### Section 1 : Présentation de modèle interne

#### A. Les objectifs et les phases du modèle interne

##### 1. les objectifs du modèle interne

Le modèle interne permet de calculer la perte potentielle ou « Value at Risk » (VaR) qui correspond à l'estimation des pertes encourues sur une position avec un certain seuil de confiance. Par exemple, une VaR de 10 millions de francs avec un intervalle de confiance unilatérale de 95% signifie qu'il n'y a que 5% de « chance » de perdre plus de 10 millions de francs.

Le modèle interne permet également d'évaluer les performances des unités financières de la banque non plus dans la seule optique du résultat mais aussi dans celle de la gestion des risques. On peut définir un ratio d'efficacité de prise de risque par le rapport entre le risque estimé et la volatilité des revenus enregistrés.

Enfin le modèle interne permet de connaître les risques de marché encourus par la banque et ainsi d'évaluer la charge en fonds propre nécessaire et réglementaire

fixée par les Autorités de Contrôle. L'évaluation des risques réglementaires peut ne pas correspondre à la méthode interne. Cependant, le passage de l'un à l'autre se fait par multiplication d'une constante, ce qui sera l'objet de notre étude.

Au total le modèle interne dont le premier but est l'évaluation du risque de marché pour aider à une gestion de portefeuille permet à la banque de remplir ses devoirs pruden-tiels.

## 2. Les différentes phases du modèle interne

Les modèles internes d'évaluation du risque de marché comportent trois phases qui sont : la valorisation, la simulation, l'optimisation.

### *2.1 la valorisation*

C'est la première phase de la modélisation et consiste en une valorisation (valuation) des différents actifs du portefeuille. Elle est très simple pour les actifs cotés sur les différents marchés car on se rapporte à la valeur courante du marché ou Mark to Market. Pour les actifs non cotés sur un marché le modèle interne doit proposer une position équivalente qui dépend des différents flux financiers qu'entraînent ces actifs, de leurs dates d'exécution, de la qualité de crédit de l'émetteur.

Cependant, certains instruments ne peuvent se résumer à des flux financiers comme les options car ces flux ne sont pas sûrs mais potentiels. Pour mesurer la valeur de ces instruments, il est nécessaire de prévoir les volatilités et corrélations des prix et taux dont dépend la valeur de l'option.

### *2.2 la simulation*

La phase de simulation est une phase dans laquelle la banque mesure le changement de valeur de son portefeuille résultant des variations prévues des prix et des taux. Globalement ces variations peuvent être estimées de deux façons à savoir l'approche paramétrique et l'approche non-paramétrique.

L'approche paramétrique qui repose sur la mesure des volatilités et corrélations des facteurs de risque (valeur de marché) et la variation de valeur correspondante des actifs. Quant à l'approche non-paramétrique, elle repose sur la création de scénarios de prix et de taux de façon statistique ou définie et l'estimation de la nouvelle valeur du portefeuille pour chaque scénario. On prend alors un quantile de référence à

savoir un niveau de confiance de  $\epsilon\%$  et on mesure pour l'ensemble des scénarios la valeur  $P$  du portefeuille pour laquelle la probabilité que la valeur du portefeuille se trouve en dessous de  $P$  est de  $\epsilon\%$ . Il s'agit d'une mesure de risque comme quantile.

### 2.3 La phase d'optimisation

Son but est d'intégrer les résultats de valorisation et de simulation dans la gestion active de portefeuille. La modélisation des actifs financiers permet de quantifier l'impact de chacun des instruments dans le résultat global du portefeuille. Il est alors possible de définir un portefeuille optimal à partir des données des marchés. Celui-ci dépend du critère de qualité choisi qui peut être soit le portefeuille qui maximise le résultat en simulation à quantité de risque donné, ou bien celui qui minimise le risque en simulation pour un résultat fixé.

## B. Le fonctionnement du modèle interne

### 1 Modélisation des actifs financiers par les méthodes statistiques

La valeur  $P$  du portefeuille d'une banque donnée à un instant  $t$  est égale à :

$P = \sum \alpha_i X_i$  où  $X_i$  représente la valeur de l'actif  $i$  et  $\alpha_i$  représente le nombre d'actifs  $X_i$  détenu.

Comme nous nous intéressons à la variation de la valeur du portefeuille pour une période de détention (en général un jour), nous avons :  $\Delta P = \sum \alpha_i \Delta X_i$  en supposant que la valeur du portefeuille n'est pas modifiée pendant cette période.

Le but est de modéliser de façon statistique  $\Delta X_i$  donc on calcule soit sa volatilité ou soit son quantile d'ordre  $\epsilon$  (seuil  $R_\epsilon$  pour lequel la probabilité se retrouve en dessous est  $\epsilon$ ).

Les facteurs de risque de marché évoluent soit de façon continue au cours du temps soit à des intervalles de temps précis. Si  $R_t$  est leur valeur à l'instant  $t$  donné alors la variation sur une période peut se définir par :

$$X_t = \frac{R_t - R_{t-1}}{R_{t-1}} \quad \text{variation standard}$$

$$X_t = \ln\left(\frac{R_t}{R_{t-1}}\right) \quad \text{variation logarithmique avec } \ln \text{ pour logarithme népérien}$$



Il faudrait sélectionner une loi de distribution mathématique à partir des observations historiques des  $X_i$ . Les paramètres les plus importants sont :

-la valeur moyenne  $E(X) = \frac{1}{n} \sum X_i$ ,  $n$  étant le nombre total d'observations

-la variance  $V(X) = \frac{1}{n} \sum (X_i - E(X))^2$

l'écart type  $\sigma$  étant la racine carrée de la variance.

Nous pouvons alors définir :

-la volatilité qui est un multiple de l'écart type, le facteur multiplicatif est déterminé par la loi employée et le quantile désiré.

-la corrélation entre les facteurs de risques.

Dans le calcul de la VaR, les facteurs de corrélations interviennent pour exprimer la diversification du portefeuille.

L'approche la plus simple qui est utilisée est d'utiliser une loi normale. C'est celle utilisée par JP Morgan pour définir Riskmetrics.

Elle a comme fonction de densité :

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2} \times \left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2\right)$$

avec  $m$  pour sa moyenne et  $\sigma$  pour son écart type

## 2. les méthodes d'estimation de la VaR

Il existe deux méthodes pour évaluer la VaR. On distingue l'approche paramétrique et l'approche par scénarios.

### *2.1 L'approche paramétrique*

Elle repose sur le choix d'une fonction de valorisation. Il existe deux fonctions de valorisation à savoir celle du delta simple et celle du delta plus. La plus répandue est la fonction du delta simple.

### 2.1.1 les méthodes d'évaluation

#### a. méthode du delta simple

Elle considère que la valeur de l'actif varie linéairement avec certains facteurs de risque, le coefficient de proportionnalité étant la sensibilité. Par exemple une variation de 1% des taux, la variation du prix de l'actif est de  $\delta\%$ .

S'il n'y a qu'un seul facteur de risque :

**VaR=valeur de marché de l'actif x sensibilité( $\delta$ ) au facteur de risque x changement éventuel(volatilité) du facteur de risque.**

Mais s'il existe plusieurs facteurs de risque, une écriture matricielle s'impose(voir en annexe)

La méthode du delta simple est appropriée pour les instruments linéaires, mais plus pour les instruments dérivés en particulier les options. On utilise d'autres facteurs de sensibilité à savoir la méthode du delta plus.

#### b. méthode du delta plus

Les facteurs de sensibilité utilisés sont appelés le Gamma, le Véga, le Rhô ou le Thêta. En tenant compte de tous ces facteurs la variation de la valeur de l'option  $dV$  est :

$$dV = \delta \times dS + 1/2 \times \Gamma \times (dS)^2 + \Theta \times d\tau + \Lambda \times d\sigma + P \times dr$$

où

$\delta \times dS$  est le terme de premier ordre de sensibilité à la valeur du sous-jacent  $S$

$1/2 \times \Gamma \times (dS)^2$  est le terme de second ordre (facteur gamma)

$\Theta \times d\tau$  est le terme de sensibilité au temps  $\tau$ (facteur thêta)

$\Lambda \times d\sigma$  est le terme de sensibilité à la volatilité  $\sigma$  du sous-jacent(facteur Véga)

$P \times dr$  est le terme de sensibilité au taux d'intérêt  $r$ (facteur rhô)

La mise en place de ces différentes sensibilités peut être très complexe au plan mathématique. C'est pourquoi nous allons utiliser le modèle de Black & Scholes.

### 2.1.2 calcul de la VaR

Par la méthode du delta simple ou celle du delta plus, on calcule le risque spécifique de chaque facteur de risque. En faisant l'hypothèse de non-autocorrélation, on peut

appliquer la propriété de dépendance de la VaR en racine carrée du temps. Pour deux périodes  $t_0$  et  $t_1$ , on a donc la relation :

$$VaR(t_1) = \sqrt{\frac{t_1}{t_0}} VaR(t_0)$$

Le calcul de la VaR est associé à un niveau de confiance préétabli. Pour passer d'un quantile à un autre ( par exemple passer du quantile choisi en interne à celui de la réglementation prudentielle de 1%), on multiplie par le rapport des volatilités :

$$VaR(\varepsilon_1) = \frac{Q(\varepsilon_1)}{Q(\varepsilon_0)} VaR(\varepsilon_0) \text{ où } Q(\varepsilon) \text{ représente la volatilité de la distribution}$$

choisie avec un quantile d'ordre  $\varepsilon_i$ .

Pour obtenir le risque total du portefeuille d'actifs  $VaR_p$ , on utilise ensuite la matrice de corrélation déjà définie. Soit  $N$  le nombre total de facteurs de risque (du moins ceux pris en compte) et  $VaR_i$  le risque individuel provenant du facteur de risque  $i$ , on a alors :

$$VaR_p = \sqrt{(VaR \times C \times VaR)}$$

avec  $VaR = [VaR_i]_{i=1 \text{ à } N}$  et est  $'VaR$  la transposé de  $VaR$

$C$  est la matrice de corrélation :  $C = [\rho_{X_i, X_j}]_{i, j=1 \text{ à } N}$

On obtient ainsi une valeur du risque total en tenant compte des corrélations ou compensations entre les différentes activités de la banque.

Pour estimer la matrice de variance-covariance, il faut choisir une méthode de calcul de volatilités et de corrélations. De façon générale, il en existe deux :

-l'une repose sur l'étude du prix des options et de leurs évolutions qui dépendent en effet de la volatilité de leurs sous-jacents. Ceci est valable sous l'hypothèse d'efficience des marchés des options. Cette méthode est peu utilisée car elle est difficile à mettre en œuvre. Il est difficile d'estimer de façon correcte tous les facteurs de risques de marché des options.

-la seconde repose sur l'observation historique des résultats passés pour mesurer leur volatilité. Ces résultats sont traités de façon statistique. Cette méthode possède

l'inconvénient de ne prévoir le futur que comme continuation du passé sans pouvoir intégrer les nouveautés ou les événements « catastrophes » ou « insolites ».  
Mais elle a l'avantage d'une mise en pratique simple.

## 2.2 La méthode par scénarios

Ces scénarios peuvent être générés de façon définis, c'est à dire que l'on fixe ces variations en fonction des observations et des enseignements tirés de la conjoncture. Ils peuvent également être générés de façon statistique en créant des vecteurs de variation suivant une distribution d'espérance et d'écart-type fixé(méthode de Monte Carlo).

On calcule pour chacun des scénarii la valeur future du portefeuille(méthode de «Full Valuation »).On définit la VaR comme étant la perte potentielle maximale avec un quantile fixé( la perte potentielle étant égale à la valeur actuelle du portefeuille moins la valeur du portefeuille estimé par scénario).

## 2.3 le calcul des fonds propres

Avec la réglementation française, les modalités de calcul du Ratio International de Solvabilité par la Commission Bancaire ont défini les charges en fonds propres nécessaires :

$$CFP_t = \max \left[ CFMS_t; CFMS_t \times \frac{VaR_{t-1}}{VaR_t}; m \times VaR_{t-1} \right]$$

avec  $CFP_t$  pour charges en fonds propres totales.

$CFMS_t$  pour charges totales en fonds propres par la méthode standard

$m$  facteur compris entre 3 et 4.

Autrement ces exigences en fonds propres représentent la valeur élevée entre :

-la perte potentielle du jour précédent

-et la perte moyenne des 60 derniers jours ouvrés multipliés par  $m$

<sup>1</sup> Pour le facteur  $m$ , cf. Modalités de Calcul du Ratio International de Solvabilité

## **Section 2: le recours aux modèles internes d'évaluation du risque de marché est-il prématuré dans l'UMOA ?**

Avec l'instauration de la BRVM en 1998, l'UMOA s'est doté d'une autre source de financement pour les banques.

### **A. Analyse des opérations de marché des banques de l'UMOA**

#### 1. Les opérations de marché des banques de l'UMOA

En analysant les opérations de marché des banques de la zone, on remarque qu'elles sont exposées aux risques de taux d'intérêt et à un degré moindre au risque sur position en action. Par ailleurs, les différentes réglementations laissant encore peu d'initiative aux banques d'intervenir sur les marchés internationaux qui sont plus actifs. Leur portefeuille titre, utilisé comme réserve de liquidité, est cependant à un risque de marché faible, puisqu'il s'agit de placement à court terme.

#### 2. La nécessité de modèles internes

L'exposition au risque de marché pour les banques de l'UMOA est d'environ 20% du total du bilan. Ces opérations de marché restent très faibles. Néanmoins les opérations de marché augmentent d'années en années, le régulateur devrait favoriser le développement de modèles internes pour couvrir et évaluer les risques de marché. Le risque né du changement de parité euro/franc CFA, bien que non intégré dans les risques de marché, ne reste pas moins un risque potentiel.

### **B. Quels modèles dans une telle zone ?**

#### 1. Les conditions d'efficacité des modèles

Ces modèles devraient remplir des conditions quantitatives et qualitatives pour être efficaces.

Ces conditions minimales ont pour objet d'imposer une évaluation du niveau de risque accepté suffisamment conservatrice et de garantir une comparabilité suffisante des mesures de VaR pour ne pas fausser la concurrence et permettre une interprétation correcte de la communication financière.

Elles sont définies de manière à ne pas encadrer trop étroitement les choix méthodologiques et à ne pas contrarier la démarche progressive des banques.

### *1.1. Les conditions qualitatives*

Elles tiennent à l'existence d'un contrôle satisfaisant, comportant des rapports quotidiens sur le suivi des risques et le respect des limites établis par une unité spéciale rapportant à la Direction.

Elles portent aussi sur la vérification de la fiabilité du modèle à posteriori par confrontation des risques et des résultats sur longue période.

Des scénarios de crise doivent être également testés.

### *1.2. Les conditions quantitatives*

Le calcul de la VaR reste déterminant.

On rappelle que la VaR est le montant susceptible d'être perdu sur les portefeuilles actuels sur les  $x$  prochains jours d'opérations de marché avec une probabilité au plus égale à  $y$ , en supposant les portefeuilles inchangés sur la période.

$x$  étant la période de détention égale au moins à 10 jours et  $y$  l'intervalle de confiance inférieur ou égal à 1%.

La durée d'observation historique des variations de paramètres de marché retenue pour déterminer l'intervalle de confiance est d'au moins un an.

Il faut tenir compte des corrélations à l'intérieur des familles de risques et entre familles de risques.

## 2. Le rôle des autorités de contrôle dans la promotion des modèles internes

### *2.1 Les difficultés de mise en place*

La mise en place de modèles internes constitue une entreprise de longue haleine. Il faut réestimer en permanence les modèles. Les principales difficultés sont de plusieurs sortes. Il faut en particulier :

- adapter les systèmes d'information de manière à centraliser les positions en provenance d'un ensemble de salles souvent international sur base quotidienne ;
- disposer d'historiques et/ou de matrices de corrélation fiables,

-pouvoir traiter tous les types d'opérations en les décomposant en fonction de leurs sensibilités aux différents facteurs de risque intégrés au modèle.

En terme de budget et de délais, ces divers aspects posent généralement les problèmes les plus lourds.

## 2.2 Comment évaluer la qualité de ces modèles ?

L'évaluation des qualités des modèles par le régulateur s'appuiera sur :

- leur examen initial à l'occasion d'enquêtes sur place, soit spécifiques, soit réalisées dans le cadre d'une mission de contrôle plus large des activités de marché ;
- leur confrontation à la réalité à travers la réalisation d'exercices de back-testing sur des durées suffisantes.

Des missions d'évaluation de ces modèles devraient se faire par une équipe de spécialiste de la Commission bancaire, qui comporteraient :

- un examen des systèmes utilisés en amont du modèle lui-même pour calculer les prix ou les sensibilités des positions,
- une étude de la qualité des historiques et des outils statistiques utilisés pour déterminer les intervalles de confiance et corrélations,
- une analyse de l'ensemble d'équations et algorithmes constituant le modèle lui-même,
- une étude des conditions de fonctionnement de l'outil dans son environnement à savoir l'exhaustivité de l'information traitée, les délais de traitement, la nature et l'utilisation des reportings, le positionnement administratif de l'équipe de contrôle, la place du modèle dans l'ensemble du dispositif de suivi des risques.

Il serait préférable que ce type de mission n'est une conclusion simple, du type :

- non ce modèle est totalement inutilisable à des fins prudentielles,
- oui, ce modèle est parfaitement conforme aux critères réglementaires qualitatifs et quantitatifs.

Mais cette mission devrait aboutir au constat de points satisfaisants et d'autres sur lesquels des travaux complémentaires seront encore souhaitables.

Cette situation reflétera :

- le caractère évolutif des techniques de modélisation et des systèmes d'information,
- le souci du régulateur d'accompagner les progrès sans les décourager.

Le back-testing aura dans l'immédiat une place réduite dans le processus d'évaluation, faute d'une durée d'observation suffisante.

Sous réserve d'une rigueur suffisante dans la mise en œuvre, deux options sont possibles :

- la comparaison des résultats du portefeuille correspondant aux positions à la date  $j$  réévalué avec les paramètres de marché observés en  $j+10$  avec la VaR calculée en  $j$  ;
- la comparaison des résultats réels en  $j+1$  avec la VaR, ramenée à une durée de détention d'un jour seulement en divisant par  $\sqrt{10}$ .

Derrière sa simplicité, le back-testing présente néanmoins des difficultés à la fois d'interprétation des résultats et de vérification dans le cadre d'un audit.

## Conclusion de la deuxième partie

Nous avons mis en évidence les enjeux stratégiques des modèles internes. Notre étude permet de prendre en compte les dimensions de la gouvernance de la banque et des paramètres qui permettent de se doter de modèles économes en fonds propres. Plusieurs paramètres de choix existent à savoir la longueur de l'historique des données, la durée de détention des portefeuilles, le niveau de confiance, et enfin le choix des règles d'agrégation des risques. Le recours fréquent au processus de distribution normale participe à l'approche économique des fonds propres. Donc, il nous semble nécessaire que dans la procédure de validation des modèles internes, l'Autorité de Contrôle tienne compte en plus de ces paramètres de choix des critères relevant de la gouvernance des banques et de l'état de la conjoncture économique. En particulier, en période de stress, l'Autorité de Contrôle doit s'accommoder d'une suspension du modèle afin de ne pas renforcer les tendances du marché. Cette



suspension peut être justifiée dans la mesure où la distribution gaussienne sous-estime la fréquence des événements rares mais dont l'occurrence est susceptible d'être lourde de conséquences pour certains établissements.

Notre étude nous a permis de montrer que la surveillance des risques au moyen d'un modèle interne doit être la plus étendue possible afin de tenir compte de toutes les corrélations. Dans ces conditions, la possibilité d'intégrer le risque de crédit aux risques de marché constitue une évolution positive, et ce d'autant plus que les conditions créditrices sont de plus en plus liées aux paramètres de marché.

RESAG - BIBLIOTHEQUE

## CONCLUSION GENERALE

L'approche standard proposée par les Autorités de réglementation bancaires présente un contenu informationnel important puisqu'il renseigne l'investisseur ou la contrepartie sur la solvabilité des banques. La mise en place d'un ratio international intégrant l'ensemble des risques auxquels est exposé un établissement bancaire induit un aléa moral lié à un mode de calcul inadéquat du risque de crédit. L'analyse de la solvabilité est donc biaisée.

Vu les limites de cette approche, nous avons proposé l'utilisation de modèles internes fondés sur la nature du risque de crédit, de l'horizon de ce risque et sur l'espérance des défauts moyenne de l'ensemble du portefeuille de crédit.

L'UMOA devrait s'en inspirer pour une nouvelle réglementation et permettre aux banques de diversifier leurs risques voire leurs profits.

Toutefois, la mise en place de modèles internes présuppose des efforts organisationnels et opérationnels nécessitant des investissements importants. Sur le plan opérationnel, les banques doivent se doter de systèmes d'information capables de mesurer les positions des opérateurs aussi bien en instruments de bilan qu'en instruments de hors bilan, et d'évaluer avec précision les changements de convexité des actifs non-linéaires. Ainsi, il faudrait choisir entre deux architectures informatiques différentes à savoir une alimentation à partir de la salle de marché ou à partir de son back-office. Et ce système choisi doit être alimenté par des données externes qui sont tirées d'une banque de données afin de réévaluer au jour le jour les positions de la banque. Sur le plan organisationnel, l'adoption et le suivi du modèle interne doivent être placés sous la responsabilité d'une cellule de contrôle indépendante des unités opérationnelles. Cette cellule doit définir les limites des risques et effectuer en permanence des analyses de scénarios de crises, appliqués aux positions réelles. Elle doit également émettre périodiquement des appréciations sur la qualité du modèle choisi.

Les investissements à réaliser en matière de formation, de communication et de systèmes d'informations sont particulièrement importants. Par ailleurs la mise en

aux positions réelles. Elle doit également émettre périodiquement des appréciations sur la qualité du modèle choisi.

Les investissements à réaliser en matière de formation, de communication et de systèmes d'informations sont particulièrement importants. Par ailleurs la mise en œuvre de cette réforme ne peut être l'affaire de techniciens uniquement. Les choix qui seront faits dans l'architecture de gestion et dans les principes méthodologiques doivent être validés par le management de la banque au plus haut niveau. La mise en place d'un dispositif intégré de pilotage de la performance suppose également un investissement très important pour la plupart des banques, sur les aspects méthodologiques bien sûr, mais surtout en matière de systèmes et de procédures pour obtenir les données nécessaires. C'est à ce stade qu'il convient de transformer en opportunité les contraintes que représente pour la profession bancaire la réforme du dispositif prudentiel.

Malgré ces difficultés, l'investissement dans les modèles internes peut être considéré comme un investissement stratégique. En effet, au delà de leur impératif réglementaire, les modèles internes peuvent être à l'origine de certains avantages stratégiques dans la mesure où ils permettent de se doter de dispositifs de risque management en fonction du double critère du rendement et du risque.

Cet aspect stratégique ne peut que se renforcer avec la réforme du ratio de solvabilité. En effet, la substitution des coefficients institutionnels des contreparties par le système de notations internes, contraindra les banques à faire évoluer leurs cotations internes vers des systèmes permettant d'affiner les classes d'emprunteurs en fonction de leur probabilité de défaut. Dans cette perspective, les biais des méthodes ainsi que les moyens de l'arbitrage réglementaire risquent de se multiplier. Toute notre étude est inspirée d'une économie où les marchés financiers sont développés où les risques sont évalués au prix de marché. Nous sommes conscients des limites de ce genre d'évaluation pour l'UMOA qui a un marché très peu développé. Cependant une alternative s'impose à la zone soit développer son marché financier, soit évaluer à la valeur historique le prix des actifs financiers. Cette dernière avec toutes les faiblesses qu'elle comporte.

L'élaboration de modèles statistiques intégrant une évaluation comptable et historique des facteurs de risques constituerait un approfondissement intéressant de notre étude.

## TABLE DES MATIERES

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>8</b>
<b>PREMIERE PARTIE: L'ADEQUATION DES FONDS PROPRES AUX RISQUES DE CREDIT ET DE MARCHE: L'APPROCHE STANDARD ET SES LIMITES POUR LES BANQUES EN FRANCE ET DANS L'UMOA. ....</b>	<b>13</b>
<b>CHAPITRE 1 : L'EXPOSITION AU RISQUE DE CREDIT ET SA COUVERTURE EN FONDS PROPRES.....</b>	<b>14</b>
<b>SECTION 1 : L'EXPOSITION AU RISQUE DE CREDIT.....</b>	<b>15</b>
<b>A.Pour les établissements de crédit en France.....</b>	<b>16</b>
1. Origines du risque de crédit.....	16
2. Analyse de leurs expositions au risque de crédit.....	16
<b>B.Pour les établissements de crédit de l'UMOA.....</b>	<b>17</b>
1.Origines de leur exposition au risque de crédit.....	17
2 Analyse de l'exposition au risque de crédit selon leur masse dans le bilan.....	17
<b>SECTION 2 : L'EXIGENCE EN FONDS PROPRES ET LES LIMITES DE L'APPROCHE STANDARD ....</b>	<b>17</b>
<b>A.L'exigence en fonds propres.....</b>	<b>17</b>
1 Le Ratio de Solvabilité International.....	18
1.1 les fonds propres exigibles pour couvrir le risque de crédit.....	18
1.2 le calcul des exigences en fonds propres.....	19
2 le dispositif prudentiel de l'UMOA.....	21
2.1 La détermination des fonds propres.....	21
2.2 la détermination des risques.....	22
<b>B.Les limites de l'approche standard et le nouveau dispositif.....</b>	<b>22</b>
1 les limites du modèle standard.....	22
2 la réforme du ratio Cooke.....	23
<b>CHAPITRE 2 : L'EXPOSITION AU RISQUE DE MARCHE ET SA COUVERTURE PRUDENTIELLE.....</b>	<b>26</b>
<b>SECTION 1 EXPOSITION AUX RISQUES LIES A LA VARIATION DU PRIX.....</b>	<b>27</b>
<b>A présentation des risques de marché et analyse des expositions aux risques de marché des banques françaises et de l'UMOA.....</b>	<b>27</b>
1 Présentation des risques de marché.....	27
2 Analyse de leurs expositions au risque de marché selon leur masse dans le bilan.....	28
2.1 En France.....	28
2.2 Dans l'UMOA.....	28
<b>B Facteurs de risque et sensibilité.....</b>	<b>28</b>
1.les facteurs de risques.....	28
2 la sensibilité.....	29
<b>SECTION 2 : L'EXIGENCE EN FONDS PROPRES POUR LE RISQUE DE MARCHE PAR L'APPROCHE STANDARD.....</b>	<b>29</b>
<b>A-L'approche standard.....</b>	<b>29</b>
1 le risque de taux d'intérêt.....	30
1.1 le risque spécifique.....	30
1.2 le risque général.....	31
1.3 Instruments dérivés sur taux d'intérêt.....	32
2. le risque de position sur actions.....	36
3. Risque de change.....	36
4. le risque sur produits de base.....	37
5. Le risque sur options.....	38
5.1 l'approche simplifiée.....	39
5.2 Méthode delta-plus.....	39
5.3 analyse par scénario.....	41
<b>B- Limites de l'approche standard et la réforme de Bâle 2.....</b>	<b>41</b>
1 les limites de l'approche standard.....	41
2 La réforme de Bâle 2 :importance de la procédure de surveillance prudentielle.....	42

<b>DEUXIEME PARTIE:LE DEVELOPPEMENT DES MODELES INTERNES ET LEURS APPORTS POUR LES BANQUES EN FRANCE ET DANS LA ZONE UMOA .....</b>	<b>44</b>
<b>CHAPITRE 1 : LES MODELES INTERNES DE RISQUE DE CREDIT .....</b>	<b>45</b>
<b>Section 1 : L'architecture des modèles internes et exemples de fonctionnement.</b>	<b>46</b>
<b>A. La mise en place de modèles internes d'évaluation du risque de crédit et de marché ..</b>	<b>46</b>
1. Définition et objectifs .....	46
1.1 la définition de l'événement risque de crédit .....	46
1.1.1 Le risque de défaut .....	46
1.1.2 Le risque de dégradation de spread de signature .....	47
1.1.3 Le risque de transition de rating .....	47
1.2 Objectif .....	48
<b>B.Présentation de quelques modèles utilisés par les banques en France .....</b>	<b>50</b>
1. présentation théorique du modèle de J.P Morgan : le CreditMetrics .....	50
1.1 principe du modèle .....	50
1.2 Paramétrage du modèle .....	51
1.2.1 matrices de transition .....	51
1.2.2 Probabilités conditionnelles de défaillance .....	52
2. Modèle de KMV .....	53
2.1 principe du modèle .....	53
2.2 Paramétrage du modèle .....	54
2.2.1 l'estimation de la valeur des actifs et de sa volatilité .....	54
2.2.2. Estimation du seuil de défaut .....	55
2.2.3. Mesure de la probabilité de défaillance .....	56
<b>Section 2 : Vers un recours aux modèles dans l'UMOA ? .....</b>	<b>57</b>
<b>A. L'opportunité de l'utilisation des modèles internes d'évaluation du risque de crédit pour les banques de l'UMOA .....</b>	<b>57</b>
1. Coût de l'approche standard .....	57
2. L'opportunité de développer les modèles des banques .....	57
<b>B. Quels modèles appropriés et quelles applications ? .....</b>	<b>58</b>
1. Les éléments entrant dans la construction du modèle .....	58
2. Mise en place du modèle .....	59
2.1. La nature du risque de crédit .....	59
2.2. L'horizon de risque de crédit .....	59
2.2.1 l'horizon de l'exercice comptable .....	59
2.2.2 l'horizon de la position .....	60
2.3. La mesure de la probabilité de défaut ou de changement de rating .....	60
2.3.1 L'approche par les matrices de transition ou approche historique .....	60
2.3.2 l'approche par les spread de signature .....	61
2.3.3 l'approche par la volatilité des actifs .....	61
2.4. Les modalités d'agrégation du risque de crédit .....	61
2.4.1 l'agrégation du risque entre position hors bilan .....	62
2.4.2 l'agrégation des risque entre différentes contrepartie .....	62
3. Les différentes utilisations du modèle interne .....	62
3.1. la mesure des pertes potentielles associées à un scénario défavorable de crédit .....	63
3.2 le calcul des fonds propres alloués à la couverture du risque de crédit .....	63
3.3 La mise en place d'une approche optimale d'allocation de capital entre les différentes activités de la banque très exposée au risque de crédit .....	63
<b>CHAPITRE 2 : LES MODELES INTERNES DE RISQUES DE MARCHE .....</b>	<b>65</b>
<b>Section 1 : Présentation de modèle interne .....</b>	<b>65</b>
<b>A. Les objectifs et les phases du modèle interne .....</b>	<b>65</b>
1. les objectifs du modèle interne .....	65
2. Les différentes phases du modèle interne .....	66
2.1 la valorisation .....	66
2.2 la simulation .....	66
2.3 La phase d'optimisation .....	67
<b>B. Le fonctionnement du modèle interne .....</b>	<b>67</b>
1 Modélisation des actifs financiers par les méthodes statistiques .....	67
2. les méthodes d'estimation de la VaR .....	68
2.1 L'approche paramétrique .....	68
2.1.1 les méthodes d'évaluation .....	69
a. méthode du delta simple .....	69
b. méthode du delta plus .....	69
2.1.2 calcul de la VaR .....	69
2.2 La méthode par scénarios .....	71
2.3 le calcul des fonds propres .....	71
<b>Section 2: le recours aux modèles internes de risque de marché est-il prématuré dans l'UMOA ? .....</b>	<b>72</b>
<b>A. Analyse des opérations de marché des banques de l'UMOA .....</b>	<b>72</b>

1. Les opérations de marché des banques de l'UMOA.....	72
2. La nécessité de modèles internes.....	72
<b>B. Quels modèles dans une telle zone ?.....</b>	<b>72</b>
1. Les conditions d'efficacité des modèles.....	72
1.1. Les conditions qualitatives.....	73
1.2. Les conditions quantitatives.....	73
2. Le rôle des autorités de contrôle dans la promotion des modèles internes.....	73
2.1 Les difficultés de mise en place.....	73
2.2 Comment évaluer la qualité de ces modèles ?.....	74
<b>CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE.....</b>	<b>75</b>
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>77</b>
<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>79</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>82</b>
<b>ANNEXES</b>	
<b>GLOSSAIRE</b>	

## BIBLIOGRAPHIE

### I. OUVRAGES

Philippe BERNARD, Vincent JOULIA, Bruno JULIEN-LAFERRIERE, Jean TARDITS, *Mesure et Contrôle des Risques de Marché*, Economica 1996

Claude DUFLOUX, Laurent MARGULICI, *Finance internationale et marchés de gré à gré – évolution et techniques*, Economica 1991

Pierre PRISSERT, Philippe GARSUAULT et Stéphane PRIAMI, *les opérations bancaires avec l'étranger- guide pratique du professionnel*, Banque-Editeur 1997

Maurice DEBEAUVAIS, Yvon SINNAH, *la gestion globale du risque de change*, Economica 1992.

Joël BESSIS, *Gestion des risques et gestion actif-passif des banques*, Dalloz 1995

Jean-Marcel DALBARADE, *Mathématiques des marchés financiers(2)*, Eska 2000

Joël SIMON, *Risque de contrepartie - L'encyclopédie des marchés financiers*, Economica, collection Yves Simon

Michel AGLIETTA, *Macroéconomie financière 1. Finance, croissance et cycles et 2. Crises financières et régulation monétaire*, édition de la Découverte 2001

M. DEMAZY, *Value at Risk et contrôle prudentiel des banques*, édition Bruylant, 2001

Henri Calvet, *Méthodologie de l'analyse financière des établissements de crédit(2)*, Economica 2002.

Pierre VERNIMMEN, *finance d'entreprise*, Dalloz 2002

### II. Articles et notes :

-N. MOUMNI, A. Rifai, *La réglementation des risques de marchés : quel rôle pour les modèles internes ?*, Communication au 52eme congrès de l'Association Internationale des Economistes de Langue Française, du 26 mai au 2 juin 2001, Montréal, CRIISEA, mimeo.

-Avinash PERSAUD, *the folly of VaR: How modern risk management practices are creating risk*, State Street janvier 2003.

- Michel AGLIETTA, *Défaillance des marchés financiers et risque systémique*, Revue d'Economie Financière, N°37, Eté 1996.
- Florence BERANGER, Pierre LAURENT, *Bâle 2 : une nouvelle approche réglementaire du risque de crédit*, Papier de recherche CDC Ixis, 11 avril 2001.
- Luca GIACO, Patrick MUSSO, *Réglementation prudentielle et comportements bancaires : une approche dynamique*, Papier présenté au colloque La firme bancaire : spécificités et enjeux, Université d'Evry-Val d'Essonne, France. 30 et 31 janvier 1997.
- Michel AGLIETTA, *la régulation prudentielle en Europe : un chantier mal engagé*, Papier pour le Cercle des Economistes présenté aux rencontres économiques d'Aix en Provence, 4-6 juillet 2003.
- Muriel PENEVEYRE, *la réglementation prudentielle des banques dans l'Union Européenne*. BASLERSCHRIFTEN zur europäischen Integration, N° 29 Institut Européen de l'Université de Bâle. 1997
- Gilles MORISSON, *la mesure et le contrôle des risques générés par l'activité*. Extrait de *méthodes d'analyse financière des établissements de crédit*. Papier présenté pour la Formation Professionnelle et Assistance Technique du Secrétariat Général de la Commission Bancaire 2003.
- Christian HILAIRE, Ingrid CARETTE, *valeur exposée au risque (Value at Risk)*. Fiche technique pour la Formation Professionnelle et Assistance Technique du Secrétariat Général de la Commission Bancaire, juillet 2001.
- COMITE DE BALE, *le nouveau dispositif réglementaire pour l'adéquation des fonds propres* B.R.I Bâle 2003
- Hassan ZIADY, *coup de blues sur les comptes des banques*. ECOFINANCE n° 34 & 35-août-septembre 2003.
- Jean-François DAUVISIS, *la réglementation prudentielle quantitative et le développement des modèles internes*. Papier présenté pour une conférence à la Banque de France. 16 septembre 1997.
- Secrétariat Général de la Commission Bancaire, *la mesure du risque de taux et sa prise en compte dans la réglementation prudentielle*. 19 décembre 1997.
- Secrétariat Général de la Commission Bancaire, *le rapport annuel de la Commission Bancaire pour l'année 2002*. Paris 2003.
- Banque de France, *la situation du système bancaire et financier français en 2002*. Extrait du Bulletin de la Banque de France. n°116-août 2003



- Commission Bancaire de l'UMOA, *rapport annuel 2002*.
- UMOA BCEAO, *dispositif prudentiel applicable aux banques et aux établissements financiers de l'Union Monétaire Ouest Africaine à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2000*, 17 juin 1999.
- Secrétariat Général de la Commission Bancaire, *modalités de calcul du ratio international de solvabilité*, Paris le 10 février 2003.
- Comité de Réglementation Bancaire et Financière, *recueil des textes réglementaires relatifs à l'exercice des activités bancaires et financières*, CRBF- Banque de France 2003.

### III. Sites Internet

<http://www.riskmetrics.com>

<http://www.moodyskmv.com>

<http://www.banque-France.fr>

<http://www.bis.org>

## LISTE DES PAYS DU GROUPE OCDE<sup>1</sup>

En vertu d'une décision du Comité de Bâle de décembre 1994, les pays bénéficiant d'une pondération favorable comprennent l'ensemble des membres actuels de l'OCDE ou des pays signataires des Accords généraux d'emprunt du Fonds Monétaire International, à condition que ces pays n'aient pas rééchelonné une dette extérieure souveraine dans les cinq années précédentes.

En conséquence, la liste de ces pays est la suivante :

### 1. Pays de l'OCDE

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| •Allemagne    | •Italie              |
| •Australie    | •Japon               |
| •Autriche     | •Luxembourg          |
| •Belgique     | •Mexique             |
| •Canada       | •Nouvelle-Zélande    |
| •Corée du Sud | •Norvège             |
| •Danemark     | •Pays-Bas            |
| •Espagne      | •République Slovaque |
| •Etats-Unis   | •République Tchèque  |
| •Finlande     | •Pologne             |
| •France       | •Portugal            |
| •Grèce        | •Royaume-Uni         |
| •Hongrie      | •Suède               |
| •Irlande      | •Suisse              |
| •Islande      | •Turquie             |

### 2. Pays autres que ceux de l'OCDE ayant conclu avec le FMI des accords spéciaux de prêt dans le cadre des accords généraux d'emprunt du FMI :

- Arabie Saoudite

<sup>1</sup> Source : annexe 8 de Modalités de calcul du Ratio International de Solvabilité publié par le SGCB-SAI, 10 février 2003.

## Exemple de fonctionnement de modèle interne

Pour définir la volatilité en fonction du niveau de confiance désiré, il suffit de multiplier l'écart type par une constante : 1,65 pour une quantile de 5% et 2.32 pour un quantile de 1%. On suppose que les facteurs de risque suivent une loi normale.

### 1) Répartition d'un flux réel entre 2 échéances standardisées.

Soit un actif qui génère un intérêt dans 6 années et trois mois alors que les échéances standards les plus proches du modèle interne autour de cette date sont 5 et 7 ans. Il est alors nécessaire de décomposer ce flux en 2 flux équivalents d'échéance 5 et 7 ans avec pour hypothèse que la valeur actualisée du flux reste constante et le risque de marché reste constant.

On note  $VM_{6,25}$  la valeur actualisée de marché du flux réel

$VM_5$  et  $VM_7$  les valeurs actualisées des flux équivalents d'échéance respectives 5 et 7 ans.

On a  $VM_{6,25} = VM_5 + VM_7$ . On définit  $\alpha$  comme  $VM_5 = \alpha \times VM_{6,25}$ .

Soit  $\delta_i$  la volatilité d'un flux d'échéance  $i$

Le risque de flux réel est  $VM_{6,25} \times V_{6,25}$  d'où le risque des flux équivalents est :

$$\sqrt{(VM_5 \times \delta_5)^2 + (VM_7 \times \delta_7)^2 + 2 \times \rho \times VM_5 \times VM_7 \times V_5 \times V_7}$$

En égalisant ces 2 risques on obtient l'équation :

$$(1) \quad V_{6,25}^2 = \alpha^2 \times V_5^2 + (1-\alpha)^2 \times V_7^2 + 2 \times \rho \times V_5 \times V_7$$

Puisqu'il s'agit d'intérêts, les volatilités sont calculés comme suit :

Volatilité de flux = volatilité de taux X taux X sensibilité au taux.

La sensibilité au taux est le rapport de la duration (ici l'échéance) sur  $(1+\text{taux})$ .

Le modèle interne fournit le taux et sa volatilité pour les échéances 5 et 7 ans. Pour obtenir ces valeurs à l'échéances réelles de 6,25 ans, on fait une extrapolation linéaire c'est à dire entre 5 et 7 ans, on considère qu'il existe un rapport de

proportionnalité entre la variation d'échéance et celles du taux et de sa volatilité. On peut alors calculer  $V_{6,25}$  de la même façon  $V_5$  et  $V_7$

Pour trouver  $\alpha$ , il suffit de résoudre l'équation(1) en prenant la racine comprise entre 0 et 1.

Prenons l'exemple d'un flux de 7500 euros. On établit le tableau suivant :

	Echéance	Montant	Taux	Montant actualisé	Volatilité de taux	Sensibilité	Volatilité de prix	Montant
Flux équivalent 5 ans	5		7,5		1,5		0,523	1.175
Flux réel	6,25	7.500	7,625	4.738	1,375	5,807	0,609	
Flux équivalent 7 ans	7		7,7		1,3		0,651	3.563

Le taux et sa volatilité à l'échéance de 6,25 ans sont calculés par interpolation linéaire. On calcule ensuite la volatilité de prix à cette échéance. En prenant une corrélation de 0.9 entre les volatilités de taux à 5 et 7 ans, l'équation(1) s'écrit alors :  $0,3708=0,2735\alpha^2+0,4238(1-\alpha)^2+0,6129\alpha(1-\alpha)$

On trouve  $\alpha=0,2479$

On obtient alors les flux équivalents en montants actualisés.

$$VM_5 = \alpha \times VM_{6,25}$$

$$= 0,2479 \times 4738$$

$$VM_7 = (1-\alpha) \times VM_{6,25}$$

### 3) la modélisation d'une obligation

On considère une OAT de 10 ans, de nominal 100.000 euros de coupon 7.5% émise le 1<sup>er</sup> janvier 2003. Nous sommes le 1<sup>er</sup> septembre 2003 donc nous sommes à 9 mois après son émission.

Le modèle interne nous procure les données suivantes pour un horizon de 1 jour :

	1 mois	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	7 ans	10 ans
Volatilité de taux	7,00	3,00	2,00	1,80	1,60	1,50	1,40	1,30
taux courant	8,00	7,10	7,20	7,30	7,40	7,50	7,70	8,00
Volatilité de prix	0,043	0,199	0,269	0,367	0,441	0,523	0,701	0,963

Grâce à ces données on peut établir le tableau des flux et de leur volatilité.

Date	Montant	Echéance	Taux	Montant actualisé	Sensibilité	Volatilité de taux	Volatilité de prix
01/01/04	7.500	0,25	7,836	7.360	0,232	3,818	0,069
01/01/05	7.500	1,25	7,125	6.941	1,167	2,750	0,229
01/01/06	7.500	2,25	7,225	6.411	2,098	1,950	0,296
01/01/07	7.500	3,25	7,325	5.961	3,028	1,750	0,388
01/01/08	7.500	4,25	7,425	5.532	3,956	1,575	0,463
01/01/09	7.500	5,25	7,525	5.124	4,883	1,488	0,547
01/01/10	7.500	6,25	7,625	4.738	5,807	1,437	0,636
01/01/11	7.500	7,25	7,725	4.373	6,730	1,392	0,724
01/01/12	7.500	8,25	7,825	4.028	7,651	1,358	0,813
01/01/13	107.500	9,25	7,925	53.092	8,571	1,325	0,900

On procède ensuite à la répartition de chaque flux dans l'échéancier standard. Pour ce faire il est nécessaire de connaître la matrice C de corrélation des taux aux diverses échéances.

	1 mois	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	7 ans	10 ans
1 mois	1	0,75	0,53	0,48	0,45	0,42	0,33	0,32
1 an	0,75	1	0,88	0,81	0,78	0,74	0,65	0,62
2 ans	0,53	0,88	1	0,99	0,96	0,92	0,85	0,82
3 ans	0,48	0,81	0,99	1	0,98	0,95	0,90	0,87
4 ans	0,45	0,78	0,96	0,98	1	0,99	0,95	0,93
5 ans	0,42	0,74	0,92	0,95	0,99	1	0,97	0,96
7 ans	0,33	0,65	0,85	0,90	0,95	0,97	1	1
10 ans	0,32	0,62	0,82	0,87	0,93	0,96	1	1

On résout alors l'équation en  $\alpha$  exposée dans l'exemple précédent pour chaque flux.

La répartition obtenue est la suivante :

Flux réels		Flux équivalent							
Echéance	Montant	1 mois	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	7 ans	10 ans
0,25	7.360	5.818	1.542						
1,25	6.941		4.494	2.447					
2,25	6.411			4.740	1.671				
3,25	5.961				4.294	1.667			
4,25	5.532					4.054	1.478		
5,25	5.124						4.484	640	
6,25	4.738						1.677	3.061	
7,25	4.373							4.006	367
8,25	4.028							2.352	1.676
9,25	53.092							13.172	39.920
Montant total		7.360	6.036	7.187	5.965	5.721	7.639	23.231	41.963
VaR		2,50	12,01	19,33	21,89	25,23	39,95	162,85	404,10

La dernière étape pour avoir la VaR globale est de prendre en compte les corrélations entre les différents facteurs de risque.

En notant  $[VaR]$  le vecteur des pertes potentielles par facteur de risque et  $C$  la matrice de corrélation des risques.

$$VaR_{totale} = \sqrt{[VaR] \times C \times [VaR]}$$

Le calcul se présente comme suit :

$$VaR = \sqrt{\begin{pmatrix} 2,50 \\ 12,01 \\ 19,33 \\ 21,89 \\ 25,23 \\ 39,95 \\ 162,85 \\ 404,10 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0,75 & 0,530,88 & 0,480,810,99 & 0,450,780,960,98 & 0,420,740,920,950,99 & 0,330,650,850,900,950,97 & 0,320,620,820,870,930,96 \\ 0,75 & 1 & 0,880,810,780,740,650,62 & 0,530,88 & 1 & 0,990,960,920,850,82 & 0,480,810,99 & 0,450,780,960,98 & 1 & 0,990,950,93 \\ 0,530,88 & 0,880,810,780,740,650,62 & 1 & 0,990,960,920,850,82 & 0,480,810,99 & 0,450,780,960,98 & 0,330,650,850,900,950,97 & 0,320,620,820,870,930,96 & 1 & 0,990,950,93 \\ 0,480,810,99 & 0,530,88 & 0,990,960,920,850,82 & 1 & 0,980,950,900,87 & 0,450,780,960,98 & 0,420,740,920,950,99 & 0,330,650,850,900,950,97 & 0,320,620,820,870,930,96 & 1 \\ 0,450,780,960,98 & 0,480,810,99 & 0,450,780,960,98 & 0,980,950,900,87 & 1 & 0,990,950,93 & 0,420,740,920,950,99 & 0,330,650,850,900,950,97 & 0,320,620,820,870,930,96 & 0,990,950,93 \\ 0,420,740,920,950,99 & 0,450,780,960,98 & 0,420,740,920,950,99 & 0,450,780,960,98 & 0,970,96 & 1 & 1 & 162,85 & 0,320,620,820,870,930,96 & 1 \\ 0,330,650,850,900,950,97 & 0,320,620,820,870,930,96 & 0,330,650,850,900,950,97 & 0,320,620,820,870,930,96 & 1 & 1 & 1 & 162,85 & 1 & 1 \\ 0,320,620,820,870,930,96 & 0,320,620,820,870,930,96 & 0,320,620,820,870,930,96 & 0,320,620,820,870,930,96 & 1 & 1 & 1 & 162,85 & 1 & 1 \end{pmatrix}} = 674,35$$

La perte potentielle mesurée par cette méthode sur un jour est donc de 674,35 euros pour cette obligation. Elle représente 0,67% de son montant nominal.

Pour une évaluation globale d'un portefeuille, on procède de la même façon mais avec un plus grand nombre de facteurs de risque.

#### 4) La modélisation des actions

Le risque sur les positions en actions se mesure dans un premier temps pour chaque marché.

Pour une action A coté sur un marché M, sa volatilité  $V_A$  se calcule par la formule

$V_A = \beta_A \times V_M$  avec  $V_M$  la volatilité du marché M et  $\beta_A$  exprime la corrélation entre l'action A et le marché M.

Soit le portefeuille sur le marché M constitué d'un montant de 100.000 euros en action A ( $\beta_A = 0,7$ ), 200.000 en actions B ( $\beta_B = 1,3$ ) et 50.000 en un actif C indexé sur le marché M donc  $\beta_C = 1$ . La VaR s'écrit :

$VaR = V_M \times (100.000 \times \beta_A + 200.000 \times \beta_B + 50.000)$  avec une volatilité du marché de 20%

$$VaR = 0.2 \times (0,7 \times 100.000 + 1,3 \times 200.000 + 50.000)$$

La VaR est égale à 76.000 euros pour un encours total de 350.000 soit 21,71% de son montant.

On calcul ainsi une VaR pour chaque marché d'actions, puis on mesure la VaR totale sur actions en tenant compte des corrélations entre les différents marchés selon la formule :

$$VaR_{totale} = \sqrt{[VaR] \times C \times [VaR]} \text{ où } [VaR] \text{ est le vecteur des VaR de chaque}$$

marché. C est la matrice de corrélation entre les différents marchés.

## EXEMPLE DE DETERMINATION DU RATIO INTERNATIONAL DE SOLVABILITE

Une banque A détient des capitaux en millions d'euros répartis de la façon suivante à savoir 700 de catégorie 1, 100 de catégorie 2 et 600 de catégorie 3, 7500 d'actifs pondérés en fonction du risque de crédit et que son exigence de fonds propres pour risques de marché est de 350. Elle devra d'abord multiplier cette mesure des risques de marché par 12,5( soit l'inverse du ratio minimal de fonds propres de 8%).

De cette façon la banque créera un lien numérique entre les deux exigences de fonds propres, celle pour risque de crédit qui est fondée sur des actifs pondérés et celle pour les risques de marché.

Après le calcul de l'exigence minimale, il conviendrait d'établir le montant des fonds propres admissibles en commençant par le risque de crédit. Celui-ci est couvert par 500 millions d'euro et 100 millions d'euros. De ce fait il reste 200 de catégorie 1 pour couvrir les risques de marché. Comme les tiers 2 et 3 éligibles sont limités à 250% du tiers 1 et il reste 250 de catégorie 3, 500 restent éligibles pour la catégorie 3. Etant donné qu'elle n'utilise que 100 de catégorie 1 et 250 de catégorie 3, la banque dispose encore de 100 de catégorie 1 et de 250 de catégorie 3, qui pourront servir, par la suite, à couvrir les risques de marché supplémentaires.

Pour le calcul du ratio de fonds propres, il faut tenir compte du capital de catégorie 1 excédentaire, puisqu'il peut couvrir les risques de crédit et/ou de marché. Ainsi, le ratio est calculé en divisant le capital admissible(déduction faite des fonds de catégorie 3 inutilisés) par le total des actifs à risque. Les fonds de catégorie 3 inutilisés mais admissibles peuvent être reflétés dans un ratio de catégorie 3 excédentaire.



Actifs à risque	Exigence minimale de fonds propres	Fonds propres				
		Disponibles	Minimum normatif	Admissibles (hors tiers3 inutilisés)	Tiers 3 admissibles mais inutilisés	Tiers 3 inutilisés mais non admissible
Risque de crédit 7500	600	cat.1 700 cat.2 100	cat.1 500 cat.2 100	cat.1 700 cat.2 100		
Risque de marché 4375	350	cat.3 600	cat.1 100 cat.3 250	cat.3 250	cat.3 250	cat.3 100
				Ratio de Fonds propres : 1050/11875 =8,8%	Ratio cat.3 Excédentaire : 250/11875 =2,1%	

GESAG - BIBLIOTHEQUE

## EXEMPLE DE CALCUL DES EXIGENCES EN FONDS PROPRES POUR LE RISQUE DE CHANGE

Une banque a pour fonds propres prudentiels 1000, les positions suivantes :

Devises et or	Position évaluée en euros	
	Longue(+)	Courte(-)
USD	400	
GBP	400	
DKK		200
CAD		200
INR	50	
JPY		200
<b>Total</b>	850	600
EUR		250
<b>Total</b>	850	850
XAU	150	
EUR		150
<b>Total</b>	1000	1000

- Calcul des positions des monnaies corrélées.

1. monnaies appartenant au mécanisme du système monétaire européen

Devises	Longues	Courte
GBP	400	
DKK		200
EUR		250
<b>Total</b>	400	450
P.C	400	
P.N.C		50

## 2. Autres monnaies

Devises	Longues	Courte
USD	400	
CAD		200
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>200</b>
P.C		200
P.N.C	200	

- Calcul des positions non compensées des monnaies corrélées et non corrélées

Devises	Longues	Courte
USD/CAD	200	
GBP/DKK/EUR		50
JPY		200
INR/JPY	50	
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>250</b>

La position globale en euro et en or est égal à 450 ce qui est supérieure à 2% des fonds propres. Il convient donc d'appliquer la règle de couverture.

$$EXFP = 1,6\% \times 400 + 4\% \times 200 + 8\% \times 250 + 8\% \times 150$$

$$EXFP = 46,4$$

En l'absence de prise en compte des corrélations, l'exigence de fonds propres aurait été : 80

## ANNEXE 5

### Tableau de comparaison de l'exigence en fonds propres des risques de marché et de crédit par la méthode standard et par les modèles internes.

Nous avons calculé les exigences en fonds propres pour les risques de crédit et de marché par l'approche standard(cf. p.19,p.35,p.38,annexe 4) et nous avons calculé les différentes VaR correspondants.

On sait que l'exigence en fonds propres correspond à la valeur la plus élevée entre :

-la perte potentielle du jour précédent mesurée avec la VaR

-la moyenne des pertes potentielles sur les soixante derniers jours ouvrés, multipliée par le facteur de multiplication m.

Ce tableau ne représente que le résumé de ces calculs. Les montants sont en euros.

Risques	Approche standard	Modèle interne
Crédit	90	34
Taux d'intérêt	35	10
CHANGE	46,4	7,15
PRODUITS DE BASE	79	13

Le risque de crédit calculé avec la méthode standard coûte 2,6 fois plus chères en fonds propres que celui calculé par le modèle interne.

Quant au risque de taux , il coûte 3,7 fois plus chère.

Le risque de change :6,5 fois

Le risque sur produit de base :6,1 fois

Le tableau ci dessous représente le ratio de EXFP approche standard/modèle interne.

Crédit	265%
Taux d'intérêt	350%
CHANGE	648 %
PRODUITS DE BASE	607,69%

# GLOSSAIRE

**Actif** : élément du capital constituant le patrimoine de tout agent économique. On distingue les actifs réels (terrain, constructions, machines), les actifs financiers (les titres de placement, de participation, prêts), les actifs monétaires, les actifs immatériels (connaissance, brevet, expérience).

Dans ce document, nous appelons actifs en général les actifs financiers à savoir les valeurs mobilières...

**Actifs non linéaires** : actifs financiers dont le cours dépend du prix d'un autre qu'on appelle sous-jacent. Exemple : les options.

**Adéquation des fonds propres** : exigence faite aux établissements financiers d'allouer une partie de leur capital pour couvrir leurs risques de crédit et de marché.

**Autorités de contrôle** : organe qui a pour mission de veiller au respect des normes préétablis pour l'exercice des activités bancaires. En France et dans la zone UMOA, la Commission Bancaire est chargée d'assurer cette mission.

**Back-testing** : ou analyse *ex post*, permet de s'assurer de la fiabilité et de la pertinence du modèle utilisé pour calculer la VaR. Il consiste, en effet, à comparer aux productions du modèle les résultats réellement obtenus.

**Bilan** : état de la position financière d'une firme bancaire à une date donnée. Il se présente sous la forme de deux colonnes verticales avec, à gauche, l'Actif et à droite le Passif.

**Capital** : ensemble des moyens financiers réunis et mis à la disposition de l'entreprise bancaire par les associés. Ce sont les capitaux propres.

**Contrepartie** : autre personne signataire d'un contrat.

**Duration** : durée de vie pondérée d'une obligation. Elle mesure de la sensibilité de la valeur d'une obligation aux variations des taux d'intérêt du marché.

**Fonds propres prudentiels** : ce sont les capitaux propres destinés à couvrir les risques de crédit et de marché.

**Fonds spéculatifs** : Copropriété de valeurs mobilières et de somme d'argent placées à court terme ou à vue.

**Mark to Market** : évaluation quotidienne des actifs financiers et des produits dérivés au cours de compensation du jour de marché.

**Passif** : ensemble des dettes figurant au bilan.

**Position** : montant du solde négatif ou positif d'actifs financiers. Le détenteur d'actifs est en position longue. Le vendeur est en position courte.

**Probabilité de défaut** : c'est l'occurrence qu'un emprunteur n'arrive à rembourser sa dette à la date d'échéance.

**RAROC** : *risk adjusted return on capital*. C'est un modèle d'affectation des fonds propres en fonction des risques. Il consiste à mesurer le risque de chaque activité et les fait supporter par un montant correspondant du capital prudentiel.

**Rating** : ou *notation*. Activité d'estimation, d'évaluation qui est effectuée sur les risques encourus par la possession de certains actifs. Il prend souvent la forme d'un classement, d'une hiérarchisation entre actifs selon le degré de risque encouru par leur détention, la probabilité de valorisation ou de gains.

**Reporting** : ou *reddition des comptes*. Rapport essentiellement comptable et financier. Le reporting financier est composé de plusieurs indicateurs mesurant l'activité de l'entreprise. Il donne une information rapide sur la situation de l'entreprise ou du Groupe, comparée aux données budgétaires.

**Risque de crédit** : risque qu'une perte se produise quand la contrepartie fait défaut.

**Risque de marché** : ensemble des risques de pertes résultant de la variation du prix des actifs.

**Risque systémique** : risque que l'insolvabilité d'une banque importante entraîne l'impossibilité pour d'autres d'honorer leurs engagements, entraînant d'autres défaillances.

**Scoring** : méthode d'analyse financière qui permet d'estimer le degré de vulnérabilité d'une entreprise en la situant sur une échelle de mesure de risques de défaillance. Elle se traduit par l'attribution d'une note établie à partir d'une combinaison de ratios d'analyse financière.

**Sensibilité** : indicateur du risque d'une obligation. Si la sensibilité d'une obligation (ou d'un portefeuille) est de 2, cela signifie qu'une variation de 1% sur les taux d'intérêt de marché se traduit par une variation instantanée de 2% en sens inverse de la valeur de l'obligation.

**Solvabilité** : aptitude d'un établissement de crédit à honorer ses engagements vis à vis de sa clientèle et des tiers.

**Swap** : contrat d'échange de flux d'intérêt sur un capital notionnel selon une périodicité définie et pour une même durée. Echange de devises entre deux parties pour une durée déterminée.

**Valeur liquidative** : montant qui peut être obtenu de la vente d'un actif financier.

**Volatilité** : variabilité du cours d'un titre, d'un taux, ou d'un indice sur une période donnée. La volatilité d'un titre est égale à la dispersion de son rendement(écart-type) autour de son rendement moyen(espérance mathématique).

CESAG - BIBLIOTHEQUE

Actifs à risque	Exigence minimale de fonds propres	Fonds propres				
		Disponibles	Minimum normatif	Admissibles (hors tiers3 inutilisés)	Tiers 3 admissibles mais inutilisés	Tiers 3 inutilisés mais non admissible
Risque de crédit 7500	600	cat.1 700 cat.2 100	cat.1 500 cat.2 100	cat.1 700 cat.2 100		
Risque de marché 4375	350	cat.3 600	cat.1 100 cat.3 250	cat.3 250	cat.3 250	cat.3 100
				Ratio de Fonds propres : 1050/11875 =8,8%	Ratio cat.3 Excédentaire : 250/11875 =2,1%	

GESAG - BIBLIOTHEQUE



Actifs à risque	Exigence minimale de fonds propres	Fonds propres				
		Disponibles	Minimum normatif	Admissibles (hors tiers3 inutilisés)	Tiers 3 admissibles mais inutilisés	Tiers 3 inutilisés mais non admissible
Risque de crédit 7500	600	cat.1 700 cat.2 100	cat.1 500 cat.2 100	cat.1 700 cat.2 100		
Risque de marché 4375	350	cat.3 600	cat.1 100 cat.3 250	cat.3 250	cat.3 250	cat.3 100
				Ratio de Fonds propres : 1050/11875 =8,8%	Ratio cat.3 Excédentaire : 250/11875 =2,1%	

CESAG - BIBLIOTHEQUE