

# Bâle II : pièges et faiblesses techniques d'une mise en œuvre directe du nouvel accord



**Max Bézard**  
Capital Manager Groupe  
BNP Paribas  
Finances et Développement Groupe  
max.bezard@bnpparibas.com

**L**e succès de l'accord de Bâle de 1988 et du ratio Cooke qui en découle s'est traduit par une utilisation généralisée d'indicateurs de performance (ROE) conçus sur base de capital réglementaire et déclinés du niveau global au niveau le plus fin (opération, client, portefeuille) d'un établissement dans un but de pilotage des activités bancaires et financières.

En extrapolant les visées initiales du régulateur qui ne définit une exigence de fonds propres qu'au niveau global, les établissements financiers ont fait naturellement jouer des mécanismes d'arbitrage réglementaire qui sont aujourd'hui jugés comme des faiblesses qu'il convient de limiter, en promouvant un meilleur lien entre les risques et le niveau de fonds propres requis pour une institution.

C'est sur ce principe que le comité de Bâle a conçu les propositions de nouvel accord sur le contenu desquelles tous les établissements financiers travaillent aujourd'hui pour procéder aux derniers ajustements. Les avantages de cette nouvelle démarche, au moins dans son principe, ne semblent pas devoir être contestés, mais le nombre sans cesse croissant de thuriféraires que suscite cette nouvelle approche laisse suspecter que par-delà une présentation sensiblement plus technique que dans l'accord de 1988, un certain nombre de points ont pu être sous-estimés, y compris au sein des banques, par des techniciens trop pressés de mettre en place ces nouveaux outils pour en comprendre le domaine de validité et les conséquences sur leur pratique de banquiers.

C'est donc à un exercice à contre-courant qu'on se livrera ici, en procédant à une revue critique (que certains qualifieront sans doute de procès à charge), et technique, de quelques points clés des propositions du nouvel accord, pour lesquels un certain nombre de questions demeurent mal traitées.

On verra d'abord, au niveau macroéconomique, que le Comité de Bâle n'a peut être que partiellement atteint le but qu'il s'était fixé de remédier aux déficiences de l'ancien

accord, tout en créant par ses propositions de nouvelles sources d'instabilité du système financier.

Sur un plan microéconomique, on montrera que les définitions généralement retenues par les banques d'un capital économique, en étant trop proches des propositions très prescriptives du comité de Bâle, présentent des inconvénients majeurs tant du point de vue de la mesure de performance ou du pilotage des activités, que de l'optimisation de portefeuille (de produits, de clients, de métiers) qui en résulterait.

Ainsi, on suggérera aux banques de saisir l'opportunité de l'émergence d'un nouvel environnement réglementaire pour refondre l'analyse de la performance de leurs activités, pour laquelle le capital est une dimension certes centrale mais pas unique, à la lumière de leur expérience et de leur stratégie.

Compte tenu de l'aspect technique des points abordés, il apparaîtra ici ou là quelques termes spécialisés dont on n'a pas su faire l'économie : ils correspondent au vocabulaire technique utilisé par le comité de Bâle et marquent les points où l'abstraction mathématique serait un recours nécessaire pour étayer un argument dont on ne présente ici que la partie émergée, et dont souvent les projets de textes réglementaires font l'économie, au risque de brouiller les présupposés de la nouvelle réglementation.

## 1 Quelques généralités

Comme on l'a déjà évoqué dans une série d'articles récemment publiée (Bezard & alii (2002), [1]), on distingue la notion de capital réglementaire, défini à partir des textes du nouvel accord, et qui se calcule à l'échelle d'une institution complète pour assurer qu'un ratio minimal de solvabilité est atteint, de celle de capital économique, utilisé dans le pilotage et l'évaluation de performance des activités, du niveau le plus agrégé au niveau le plus fin de la banque.

Le capital réglementaire défini par l'accord de 1988 a vu se succéder un nombre important de changements dans la pratique des établissements financiers : alors que les banques sont passées très schématiquement d'un rôle de pourvoyeur de crédit aux entreprises à partir des encours déposés à la fin des années soixante-dix, à une organisation en silos de production dédiés (banque de particuliers, banque d'entreprises, financements spécialisés, banque de financement et d'investissement, banque privée...) dans les années quatre-vingt, puis à des modèles plus matriciels d'intégrateurs proposant une gamme de produits structurés issus ou non des usines maison à des segments de clientèle choisis, les contraintes réglementaires sont restées les mêmes.

Bien que les modèles d'activité bancaire aient sensiblement évolué, les matières premières de celle-ci n'ont pas changé, et une banque est toujours le lieu où se retrouvent dans le même creuset les enjeux de liquidité, de risques et d'information sur les clients. Le savoir faire d'un banquier repose principalement sur sa capacité à jouer sur ces différentes dimensions qui se répondent l'une l'autre, et à intégrer l'ensemble dans un outil de production industriel.

C'est en gardant en tête ces différents aspects de l'activité bancaire qu'on tente d'analyser dans ce qui suit l'impact des décisions techniques sous jacentes aux propositions du nouvel accord : en étant exagérément prescriptives, elles atteignent directement la pratique des banques sur les trois ingrédients clés que sont l'information, la liquidité, et les risques, et fixent les règles de gestion là où on attendrait plutôt du régulateur une incitation pour les banques à se moderniser, et un cadre général favorisant l'émergence de marchés plus stables et plus efficaces.

## 2 Liquidité et endogénéité des risques

L'appareillage de modélisation des risques retenu par le comité de Bâle reprend une distinction classique dans le monde bancaire entre risques de marché, risques de crédit et contrepartie, et risques opérationnels. Ces différents types de risques sont traités, pour la partie quantifiée du pilier I du nouvel accord, de manière indépendante.

En premier lieu on peut remarquer que cette démarche traite les différents risques comme un élément fixe et exogène aux activités de la banque.

Il n'en est évidemment rien : la volatilité des marchés, par exemple, est la résultante de l'interaction entre différents acteurs en présence, et est de ce fait un élément endogène. Ce caractère endogène sera d'autant plus marqué en temps de crises, durant lesquelles les banques sont plus exposées et doivent disposer d'une base en capital et/ou provisions constituant un rempart efficace.

En négligeant ce caractère endogène, les outils de modélisation en vigueur conduisent à des prévisions imprécises, voire erronées, qui minimisent le besoin en capital dans les temps calmes, et les surestiment en temps de crise.

De plus, un effet immédiat du projet de nouvel accord est d'atteindre très exactement un des trois points fondamentaux sur lesquels repose l'activité d'une banque : la modélisation du risque. En promouvant l'utilisation exclusive d'une classe de modèles au titre des risques de crédit, notamment

via l'approche IRBA (*Internal Ratings Based Approach*), le comité de Bâle tend à uniformiser l'appréciation et la quantification des risques des banques.

Cette caractéristique renforce les effets d'endogénéité précédents : en effet, si négliger le caractère endogène des risques peut paraître inoffensif, voire légitime, en temps de marchés sains et prospères, durant lesquels les divers intervenants très différents quant à leur aversion aux risques prennent des décisions en termes d'investissement et de gestion de leurs portefeuilles qui se compensent plus ou moins en moyenne, il n'en ira plus de même en temps de crise. Les différents intervenants, utilisant les mêmes modèles, seront amenés à suivre les mêmes stratégies de diversification de risques pour atténuer les effets d'une crise naissante. Dans une telle situation, les décisions individuelles ne se compensent plus du tout en moyenne, mais conduisent à un mouvement d'ensemble que chacune renforce.

Ce scénario semble s'être déjà produit pour le risque de marché à au moins deux reprises, lors de la crise de change US dollar/yen en 1998, et lors de l'assèchement des marchés de *futures* de l'automne 1987. Dans les deux cas, les opérateurs de marché utilisaient les mêmes modèles conduisant aux mêmes stratégies (*stratégie yen carry* en 1998, et assurance de portefeuille en 1987) qui ont produit, via un effet boule de neige, une sur-réaction des marchés et une aggravation de la crise.

Comme on l'imagine, les effets dévastateurs qu'a amenés le comportement uniformisé des intervenants de marché seraient d'une tout autre ampleur s'ils devaient atteindre les marchés de crédit, par nature considérablement plus volumineux.

En second lieu on aborde les questions de liquidité : une composante essentielle de toutes les approches de risques de marché ou de crédit, est de considérer que tous les actifs détenus en portefeuille, qu'il s'agisse d'un crédit, d'une obligation, ou d'une action, sont immédiatement négociables sur le marché, à un prix de marché efficient qui peut servir de référence.

Ce présupposé est évidemment à la base de tous les modèles de Value at Risk utilisés pour les opérations de marché depuis longtemps, mais il est aussi à la base de la réflexion de tous les modèles de risque de crédit utilisés. Il a pour effet de nier purement et simplement la dimension de liquidité liée à l'activité bancaire en la supposant parfaite. Malgré quelques travaux récents (Persaud (2002), [2]) cette dimension reste peu étudiée, alors que son importance en situation de stress est manifeste.

Quelques modèles simples (Danielsson & alii (2001) [3], Leippold & alii (2003) [4]), conçus sur la base des textes proposés par le comité de Bâle, montrent que dans le cadre d'une régulation de type Bâle II, le prix et la profondeur de marché d'un actif déprimé sont moindres que dans l'environnement actuel, et que les réactions à des chocs sont à la fois plus fortes et plus étendues avec la contrainte d'une régulation de type Bâle II que sans. Ainsi lorsque le prix d'actifs risqués commence à chuter, les banques doivent les vendre pour satisfaire leurs contraintes réglementaires, et dans un environnement moins contraint, certains établissements moins averse au risque seraient naturellement amenés à prendre une position de fournisseurs de liquidité en rachetant ces actifs. À l'inverse, dans une économie plus contrainte,

l'exigence réglementaire conduira à réduire leur capacité d'intervention et contribuera à assécher le marché de ces actifs.

On notera qu'il s'agit là d'un argument à l'encontre des modèles retenus par le comité de Bâle, et non à l'encontre du principe même d'une régulation.

Ainsi le cadre réglementaire proposé soulève deux types de problèmes :

- en négligeant de prendre en compte le caractère endogène des risques et les questions de liquidité au niveau systémique, les modèles retenus conduisent à des estimations d'exigence en capital qualitativement imprécises ;
- en incitant tous les acteurs du marché à employer les mêmes modélisations de risques, la régulation tend à rendre tous les acteurs identiques tant en termes d'aversion aux risques que de stratégie de couverture et de gestion de ces risques, et contribue à saper la stabilité du système financier en occultant la dimension liquidité.

### 3 Procyclicité

La perception du caractère risqué d'un actif, d'un crédit, varie au long des cycles économiques, quelle que soit la référence choisie (notation interne, rating des agences...).

Les modèles et analyses de risques reflètent, voire accentuent, cette procyclicité, notamment lorsque les dispositifs de notation utilisés négligent de construire des données « moyenne de cycle », ou lorsque les données et paramètres de base des modèles sont directement issus des marchés comme c'est le cas lorsque des probabilités de défaut sont inférées à partir de *spreads* de *bonds corporate*.

Cette cyclicité des notations et des données a pour conséquence inévitable la procyclicité des charges en capital, de sorte que les banques peuvent être conduites à détenir moins de capital, ou à prêter exagérément ou avec un moindre discernement, en sommet de cycle, alors même que le danger de crise semble le plus élevé. À l'inverse, les banques détiendront trop de capital et seront trop réticentes à prêter en fin de crise, alors que l'activité de crédit serait indispensable pour revitaliser et stabiliser l'économie.

Ce comportement va à l'encontre du « bon sens banquier » selon lequel le capital se reconstitue pendant les temps de prospérité pour être utilisé comme coussin, en quelque sorte « consommé », dans les périodes plus délicates, afin que la pérennité de la banque ne puisse être atteinte.

On perçoit ainsi la difficile articulation entre les enjeux de la nouvelle réglementation bancaire, et ceux d'une incitation à la stabilité macroéconomique.

Cette difficulté reste présente au niveau de la conception et de l'utilisation de la notion de capital économique lié aux risques portés par la banque, et plusieurs questions méritent vraisemblablement un examen approfondi pour que le capital (économique ou réglementaire) soit pertinent par-delà les cycles économiques.

Comment le risque de crédit est-il lié à l'état général de l'économie ? Sur ce premier point les écoles d'économistes montrent des différences d'interprétation substantielles et

leurs réponses peuvent être modulées en fonction du pays ou du secteur de l'économie concerné, certains pouvant s'écarter substantiellement du modèle classique d'une phase d'expansion suivie d'une période de récession. De plus, si les analyses et modèles de risques sont le plus souvent conçus et utilisés pour classer les risques relativement les uns aux autres, à un moment donné (par exemple à la date de mise en place d'un crédit), leur usage en vue de déterminer comment évolue le risque relatif des actifs au cours du temps demande un soin particulier.

Comment les modèles de risques de crédit (sous-jacents aux propositions de Bâle, développés par des fournisseurs de logiciels, ou développés en interne dans les banques) prennent-ils en compte les effets de variations macroéconomiques ? Ici la réponse est assez claire dans l'état actuel des pratiques : la plupart des modèles de risques de crédit (Crouhy & alii (2000) [5]) ne prennent explicitement en compte aucune considération de cycle économique. Les paramètres clés des modèles sont fixés indépendamment de l'environnement macroéconomique, et les éléments cycliques proviennent de la notation et des migrations associées, qui conduisent à ce qu'en moyenne les notations s'améliorent en phase de croissance et se détériorent en phase de ralentissement. Dès lors le capital requis suivant l'utilisation de tels modèles sera inévitablement procyclique.

Si la tendance procyclique des outils de mesure de risques de crédit et d'allocation de capital est avérée, quels mécanismes permettraient d'en atténuer les effets ? D'un point de vue réglementaire, il peut être tentant de relier les pondérations en risque à l'état de l'économie dans son cycle, afin d'égaliser les charges au long du cycle.

Si un tel mécanisme paraît séduisant au premier abord, il ne faut pas s'en dissimuler la difficulté. Un tel mélange de politique macroéconomique et de régulation est difficilement réalisable dans un contexte de séparation du contrôle de la politique monétaire et de la régulation bancaire telle qu'on la connaît (USA) ou met en place (UK, Allemagne). De plus la prédiction d'un état dans le cycle économique est un exercice notoirement difficile qui vient limiter la portée de tels mécanismes. D'un point de vue microéconomique, on pourra tenter de limiter les aspects cycliques en généralisant l'utilisation de notations et de taux de recouvrement calés sur de longues périodes. Dans ce cadre, si une notion unique (à un an) de capital économique devait être retenue par les banques, elles seraient conduites à arbitrer entre deux critères en eux-mêmes souhaitables : la précision de description des risques à une date donnée et la stabilité en temps des charges en capital à retenir d'après ces modèles. Enfin, on peut remarquer que c'est à la somme du capital et des provisions qu'on peut appliquer les considérations qui précèdent. Or la généralisation de mécanismes de *fair value* dans la mise en place d'un provisionnement dynamique, conduit en l'état actuel des textes de l'IASB (*International Accounting Standards Board*) à un comportement déjà procyclique des provisions. On comprend alors aisément l'enjeu de stabilité lié à la détermination d'une base en capital elle aussi procyclique.

## 4 Modèles de risques : leur conception, leur usage, leurs limites

Après avoir passé en revue quelques enjeux macroéconomiques liés à l'émergence du nouvel accord de Bâle, nous pouvons examiner quelques questions posées par l'utilisation de modèles de risque au sein même des banques. À cet égard, on gardera à l'esprit que la physionomie des textes actuels résulte pour beaucoup de l'apport d'un certain nombre de banques et de leur pratique. Ainsi paraît-il plus pertinent d'en observer les travers au niveau microéconomique des banques, au moins dans un premier temps. C'est ce point de vue qui est retenu dans la suite.

Nous commencerons par distinguer trois étapes dans la construction et l'utilisation de modèles de risques à des fins de calcul de capital, communes à tous les types de risques aujourd'hui couverts par le nouvel accord. La première est la collecte de données, couvrant l'intégralité des portefeuilles, des clients, et des activités de la banque, et des paramètres clés des outils de calcul (probabilités de défaut, taux de recouvrement, matrices de corrélation...), en cohérence avec les outils comptables. La seconde est l'étape de modélisation proprement dite, qui permet de passer des données collectées à une distribution de pertes (ou de profits et pertes pour les risques de marché), au niveau d'analyse concerné (opération, client, portefeuille, métier, banque). Enfin la troisième indique comment passer de cette distribution de pertes à un montant de capital, attribué au niveau concerné.

Ces trois opérations ne sont pas indépendantes, mais chacune révèle quelques difficultés spécifiques. Nous traitons dans cette section de celles liées à la troisième étape ou à la cohérence d'ensemble du dispositif dans les deux autres étapes, réservant l'examen des points plus directement liés à une classe de risque donnée pour les sections suivantes.

Une caractéristique commune de presque tous les modèles de risques est de passer d'une distribution de pertes à un montant en capital par un procédé unique de calcul d'un quantile, appelé aussi *value at risk* (VaR) : un seuil de confiance étant donné, par exemple 99,9 %, la VaR est la perte au-delà de laquelle la probabilité d'occurrence est inférieure à 0,1 %. Ce mécanisme, très largement répandu depuis l'avènement des modèles internes de risque de marché, est généralisé aux modèles internes de risque de crédit, et sous-tend les propositions du comité de Bâle pour le risque de crédit, tant pour la méthode standard que pour les méthodes avancées (IRBA), et la méthode AMA (*advanced measurement approach*) en risque opérationnel. Malheureusement ce mécanisme souffre de quelques inconvénients qui en limitent l'utilité à des fins de pilotage des banques.

En premier lieu, ce calcul de VaR ne retient qu'une information très pauvre à partir de la distribution de pertes : un seul point. On donne dans la *figure 1* une illustration de ce mécanisme pour un profil de risque (courbe) dont la probabilité de perdre plus de 21 M€ est égale à 0,5 % (rappelons que l'intervalle de confiance est la probabilité cumulée de la distribution, c'est-à-dire l'aire sous la courbe à gauche de la VaR).

Figure 1. Calcul de la VaR

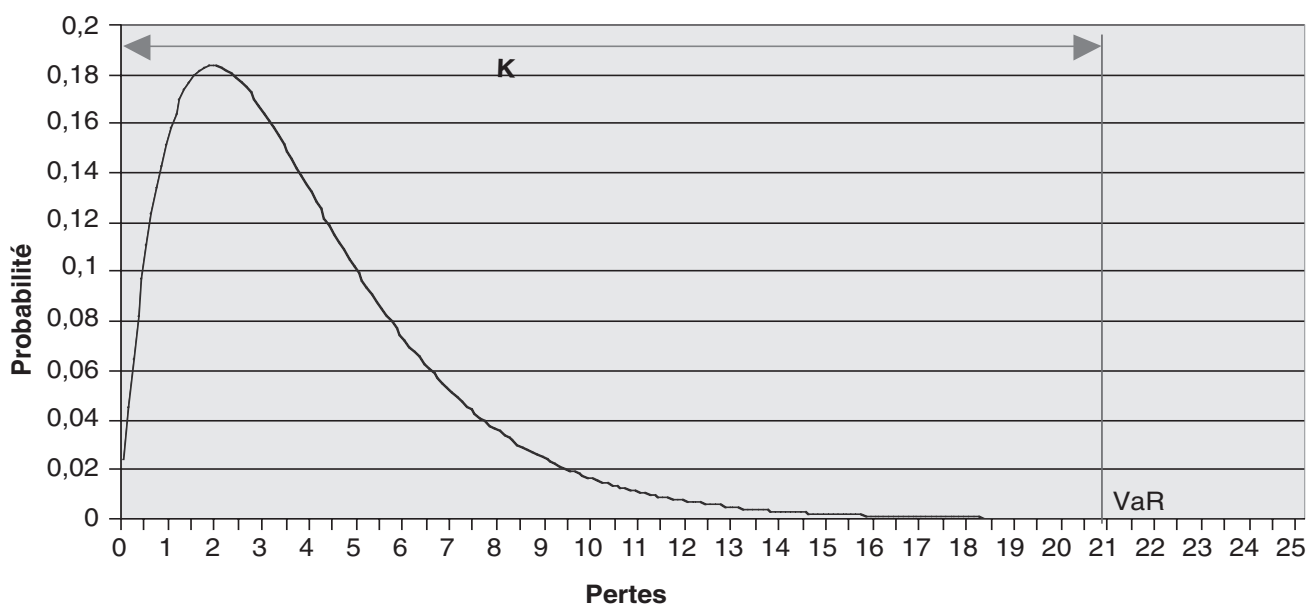


Figure 2. Information captée par la VaR

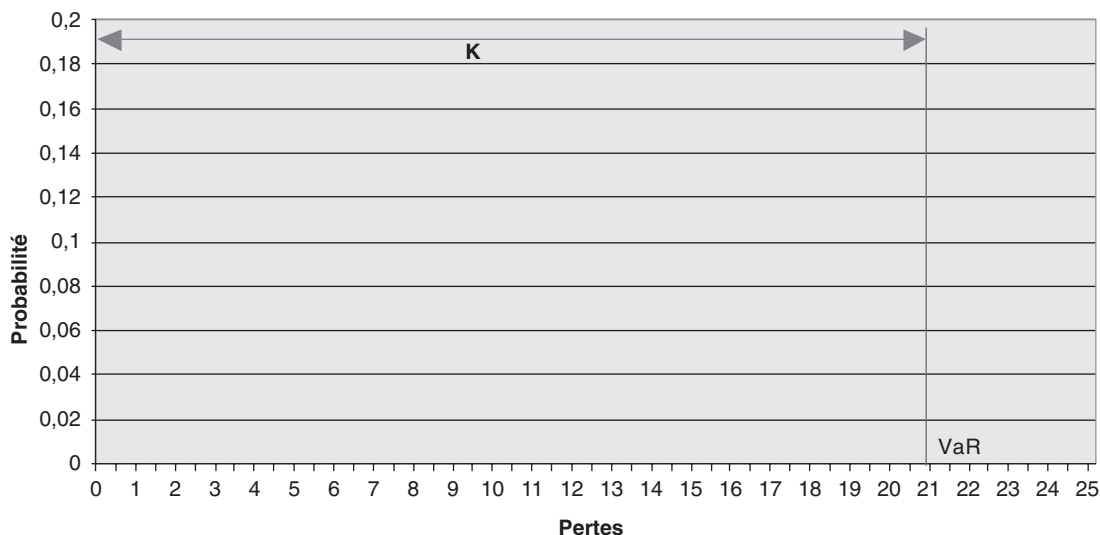
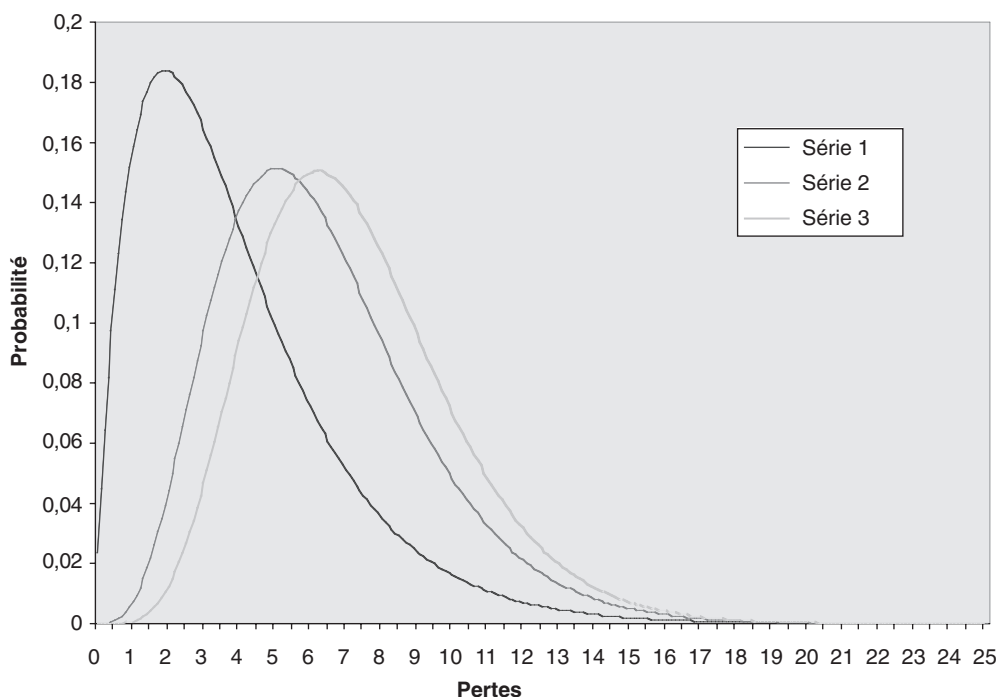


Figure 3. VaR : trois distributions conduisant au même résultat



L'information relative à la distribution de pertes utilisée dans la détermination de la VaR est très limitée, comme le montre la *figure 2*.

La VaR ne permet pas de distinguer entre des situations très différentes en termes de profil de risque.

La *figure 3* montre trois distributions de pertes qui fournissent la même VaR, et donc le même capital réglementaire :

Il va de soi que du point de vue du management d'une banque, la série 1 est préférable à la série 2, elle-même préférable à la série 3, car :

- la perte moyenne est égale à 4 M€ pour la série 1, et supérieure à 7,5 M€ dans les autres cas ;
- la perte est inférieure à 5 M€ dans 70 % des cas pour la série 1, alors qu'elle est supérieure à 5 M€ dans 75 % des cas pour les autres séries.

On pourra remarquer sur la *figure 4* que différents intervalles de confiance correspondent à des zones très distinctes de la distribution de pertes, et que ce sont les intervalles les plus bas qui permettent intuitivement de faire la différence entre les profils de risques ci-dessus.

Figure 4. Zones d'intérêt

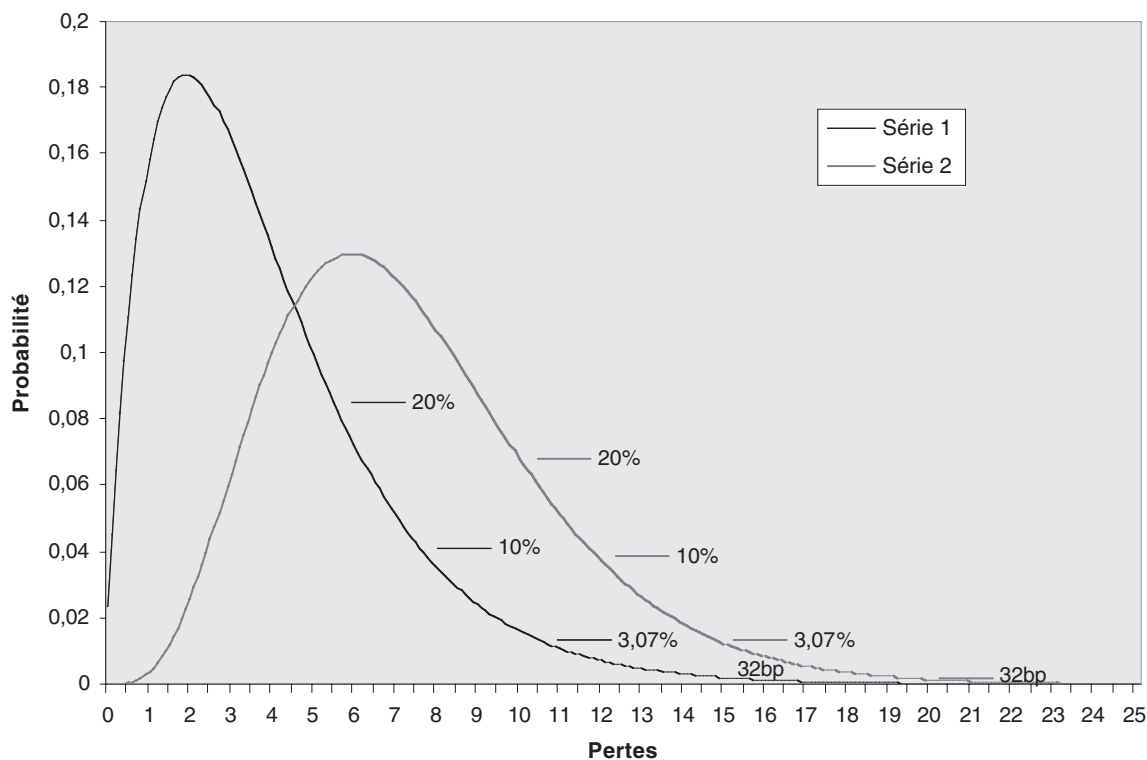
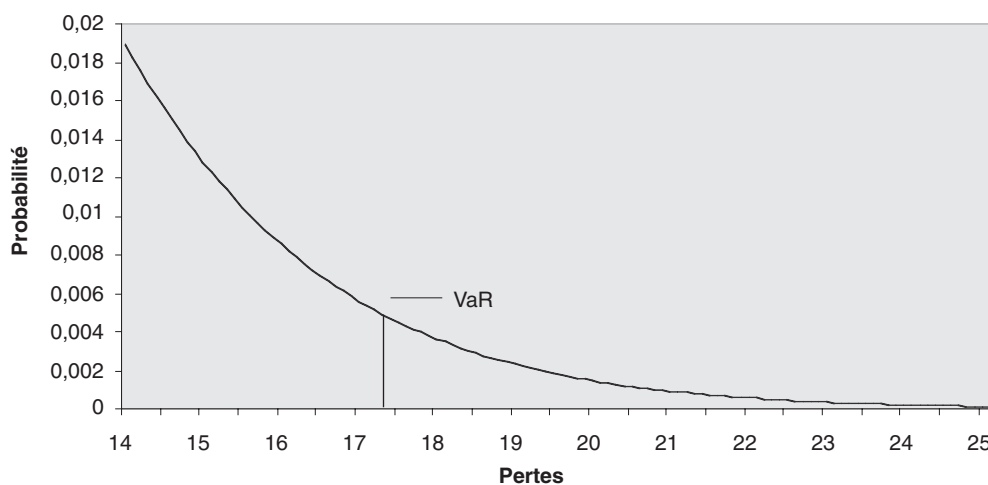


Figure 5. Arbitrage de la VaR

Premier exemple



En second lieu la VaR est aveugle à l'importance des pertes survenant au-delà du seuil de confiance et est donc arbitrage : même (surtout) pour des accidents rares et graves, la VaR oublie l'ampleur des pertes.

Nous pouvons examiner deux exemples de distributions présentant la même VaR mais correspondant à des concentrations d'événements rares et graves différentes.

Les figures 5 et 6 sont des « zooms » sur la queue de distribution.

Dans ce premier cas la perte moyenne au-delà du seuil de VaR est de 18,2 M€.

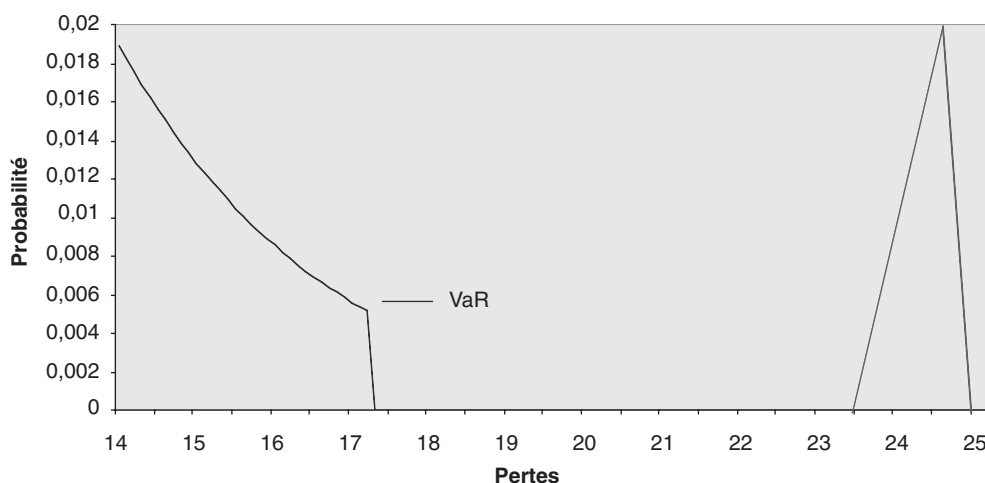
Dans le second cas la perte moyenne au-delà du seuil de VaR est de 24,5 M€, alors que les deux distributions ont le même niveau de VaR.

Ainsi la VaR ne permet pas de calibrer précisément le niveau de risque « catastrophe » que l'entreprise accepte.

En troisième lieu la VaR nécessite de fixer un seuil de confiance dont l'interprétation n'est pas claire et dont l'utilité dans le pilotage de la banque est sujette à caution. En effet les seuils de confiance retenus, qu'ils soient ou non mis en perspective avec un *rating*, correspondent à des fréquences de retour de pertes très éloignées de celles rencontrées dans la gestion courante des activités. L'intervalle de confiance retenu (99,5 %, 99,9 % ou 99,97 %) correspond à des pertes qui surviennent en moyenne une fois tous les 200 ans, voire une fois tous les 1 000 ou 3 333 ans. Baser le calcul d'un besoin en capital sur ces seuls éléments revient à admettre que le capital ne peut être en lien avec le pilotage de la

Figure 6. Arbitrage de la VaR

Deuxième exemple



banque. Il est sans doute nécessaire d'intégrer d'autres événements que ceux de fréquence aussi faible pour fonder la prise de décisions stratégiques.

En quatrième lieu, la VaR ne respecte pas le principe de diversification des risques sur lequel repose la pratique bancaire.

Supposons pour fixer les idées que nous puissions investir dans 1 000 obligations *corporate*, donc risquées, dont les défauts sont indépendants, de probabilités de défaut toutes identiques égales à 0,4 %, et nous supposons pour simplifier que le taux de recouvrement est nul pour chacune. Supposons encore que la valeur faciale de chacune est de 100, et que sa valeur d'achat est 99,7.

Constituons deux portefeuilles P1 et P2, de valeur présente 99 700 : pour P1 nous choisissons de nous concentrer sur le seul titre 1 en achetant 1 000, alors que pour P2 nous choisissons un titre de chaque type.

Les VaR à 99,5 % de ces deux portefeuilles diffèrent : ainsi on voit que la perte sur un seul titre est de - 0,3 dans 99,6 % des cas, et 99,7 dans 0,4 % des cas, de sorte que la

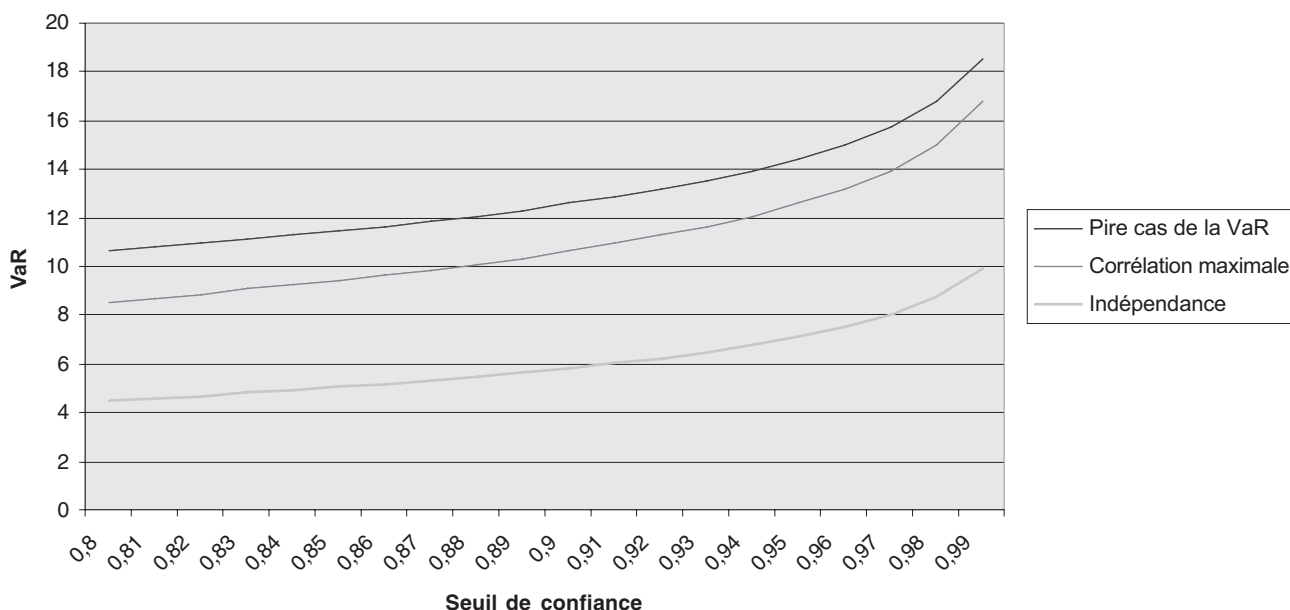
VaR à 99,5 % sur les pertes du portefeuille P1 est négative et vaut - 300.

En revanche, un calcul explicite de la VaR du second portefeuille P2 montre qu'elle est au moins égale à 700, de sorte que pour cette mesure de capital économique, le portefeuille diversifié est plus consommateur de capital que le portefeuille le plus concentré, ce qui est contraire au bon sens et à une saine gestion des risques.

En cinquième lieu, la VaR biaise les informations de corrélation, de sorte que la mesure est sans doute conservatrice dans certains cas. Considérons deux portefeuilles (ou actifs) X et Y ayant même distribution de perte, par exemple du type de celles rencontrées précédemment. Les facteurs de risques contribuant à ces deux portefeuilles peuvent ou non être distincts et/ou corrélés, et on peut se demander quelle est la VaR de la somme des deux portefeuilles X et Y lorsque la structure de dépendance des facteurs de risque varie. La figure 7 montre que quel que soit le seuil de confiance retenu,

•••

Figure 7. VaR pour la somme de deux portefeuilles



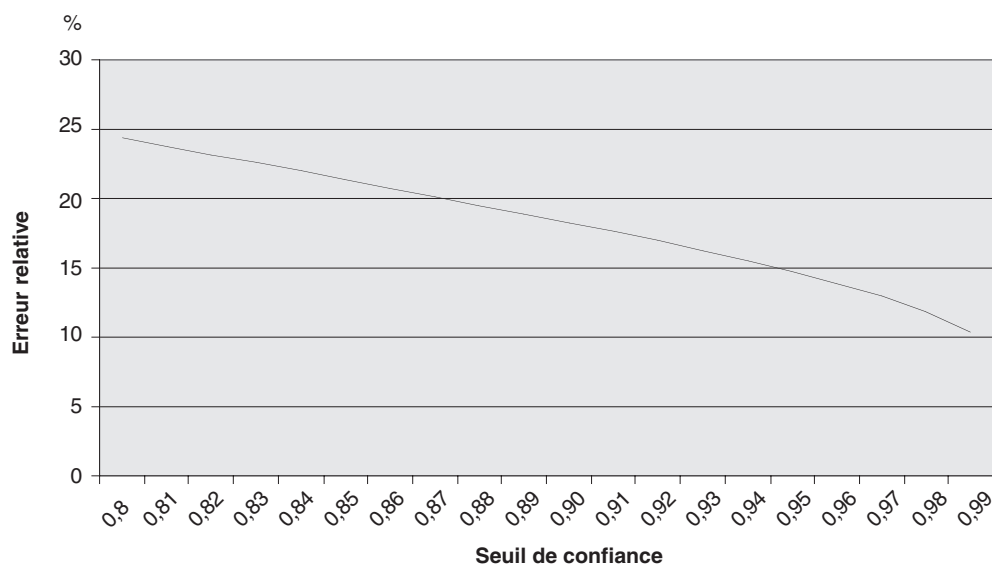
le pire cas de la VaR pour le portefeuille agrégé correspond à une VaR supérieure à celle du cas où les deux sont identiques, donc parfaitement corrélés, elle-même supérieure au cas où les deux portefeuilles sont indépendants. Ainsi le cas le plus corrélé, et qui intuitivement est celui pour lequel les risques s'additionnent parfaitement, n'est pas le pire pour la VaR. En ce sens la VaR biaise l'information de corrélation contenue dans les distributions de pertes.

On peut en fait montrer que la corrélation correspondant au pire cas de la VaR à un seuil  $\alpha$  donné est très en deçà de la corrélation maximale 1 en consultant le tableau ci-contre, pour lequel la corrélation maximale est reprise en fonction du seuil de confiance retenu.

$\alpha$ seuil de confiance	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	0,99
$\rho$ corrélation du pire cas	0,734	0,795	0,852	0,901	0,956	0,992

L'erreur relative entre le pire cas de la VaR et le cas le plus corrélé est déterminée en fonction du seuil de confiance retenu à travers la *figure 8*, dans laquelle on constate que celle-ci est d'au moins 10 %, pour atteindre des fractions importantes de l'ordre de 25 %. Il est remarquable que le comportement ne s'améliore pas sensiblement à mesure que le seuil de confiance est pris proche de 1 : le biais est incompressible, de l'ordre de 10 %.

Figure 8. Pire cas de la VaR par rapport au cas le plus corrélé



En dernier lieu, une optimisation de portefeuille sur la base de la VaR peut produire des résultats contre nature, générant des concentrations indésirables dans les portefeuilles. Pour s'en convaincre il suffit de remarquer que l'exemple donné pour illustrer le manque d'effet de diversification de la VaR peut être examiné à nouveau : non seulement le portefeuille le plus concentré fait ressortir une VaR inférieure à celle du portefeuille le plus diversifié, mais ce portefeuille est celui qui réalise le minimum de la VaR parmi tous ceux que l'on peut construire à partir de la richesse initiale donnée. L'optimisation de portefeuille basée sur un mécanisme de VaR jouera systématiquement sur la mauvaise prise en compte de l'effet de diversification, et conduira à des « optima » dont le contenu peut être à l'opposé de l'intuition et de la pratique bancaires. Cependant, immergé dans un portefeuille aux caractéristiques plus diverses, ce phénomène, bien que présent, pourra aisément rester insoupçonné.

Après avoir passé en revue quelques pièges, qui ne sont d'ailleurs pas sans remède, liés à l'utilisation systématique de la VaR dans le mécanisme de calcul d'une exigence en capital, nous pouvons porter notre attention sur des questions de cohérence de l'ensemble du dispositif.

Nous pouvons d'abord remarquer que les différentes classes de risques (marché, crédit, opérationnel) sont aujourd'hui soumises à trois modes de calcul distincts,

comme si aucune interaction ne devait être constatée sur les portefeuilles d'une banque. Bien entendu, c'est loin d'être le cas et il suffit de mentionner le risque de contrepartie sur swaps, le risque d'un crédit libellé en US dollars, le risque lié à un crédit lombard en banque privée, ou encore la disparité des clauses juridiques des dérivés de crédit, pour comprendre que les risques de marché, de crédit et opérationnels sont fondamentalement liés dans les opérations qui sont traitées, de sorte que l'interface entre ces différents types de risques devrait être traitée avec un soin particulier.

Par exemple, on pourrait commencer par souhaiter voir les mesures de risques de marché et de crédit être en quelque sorte homogènes, au sens où l'entendrait un physicien, c'est-à-dire mesurées dans la même unité. C'est loin d'être le cas puisque les risques de marché sont aujourd'hui traités à partir de la distribution de profits et pertes, alors que les risques de crédit le sont à partir de la distribution de pertes seules. De plus, l'horizon de temps et les intervalles de confiance fixés pour examiner ces deux classes de risque sont distincts (10 jours contre 1 an, 99 % contre 99,9 %). Tout concourt à ce que les exigences en capital au titre de ces deux risques soient incommensurables.

Bien sûr des palliatifs ont pu être conçus ici et là pour rendre comparable ce qui ne l'est pas. Ainsi, en supposant que les distributions de risques de marchés sont approxima-

tivement symétriques, on aboutit à ce qu'une unité de risque de marché sur unité de temps pèse la moitié de ce que serait une distribution de pertes de crédit. Ce n'est simplement pas le parti pris par les banques ni par le comité de Bâle. De même, dans beaucoup d'institutions où les outils de calcul de VaR structurent le contrôle des risques de marché, les praticiens calculent de fait une VaR de marché à un jour et passent à une VaR à 10 jours par la « loi de la racine carrée », qui revient à affecter à la VaR 1 jour le coefficient  $\sqrt{10}$ .

Malheureusement cette méthode n'est justifiable que sous des hypothèses très fortes : les rendements considérés doivent être gaussiens, les volatilités des rendements doivent être constantes au cours du temps, de sorte que les processus aléatoires sous-jacents soient stationnaires. Bien entendu, même dans des périodes de calme relatif des marchés, ces hypothèses sont loin d'être vérifiées, mais surtout elles sont par nature totalement inapplicables en temps de crise, au moment où les outils de mesure de risque devraient être le plus utiles. Ainsi, les règles de correspondances sont très généralement motivées pour des risques correspondant à des rendements gaussiens alors que les distributions auxquelles on s'intéresse, qu'il s'agisse de marchés, de crédit et plus encore de risques opérationnels, ne le sont pas du tout. Selon l'hypothèse qu'on retiendra pour les facteurs de risques sous-jacents, par exemple lois d'extrêmes ou processus de Lévy au lieu de lois gaussiennes, les coefficients multiplicateurs changeront dans un rapport de 1 à 2. Bien sûr des résultats académiques (Glasserman & alii (2002), [6]), qui tendent à montrer que l'on peut s'affranchir de ces limites, peuvent très bien être adaptés et déclinés dans les processus de production et de gestion des banques : néanmoins dans une telle hypothèse la méthode retenue sera sensiblement différente des demandes du régulateur en termes de capital nécessaire à la couverture des risques de marchés.

On voit là que l'utilisation d'un capital très proche du capital réglementaire pour mesurer la performance relative de salles de marché et d'activités de banque commerciale peut être sensiblement affectée de tels raccourcis et pose un certain nombre de problèmes supplémentaires.

De même, en supposant que les risques de marché et de crédit puissent être pesés suivant la même unité, demeure le problème de la modélisation de leur couplage, et des mesures s'y rapportant. Il est à cet égard remarquable que si le Comité de Bâle a pour vocation de s'adresser à des banques internationales en proposant la nouvelle méthodologie de traitement des risques de crédit, il n'ait rien proposé pour traiter le risque de change d'un engagement libellé dans une devise autre que celle des fonds propres de l'établissement.

Un autre élément structurant de la démarche proposée par le comité de Bâle, et commun à toutes les approches de capital économique, est la collecte et la structuration des données.

Un aspect majeur de cette étape est qu'elle contribue à compléter et rationaliser les traitements d'informations liées aux événements de crédit et au risque opérationnel, dans un élan comparable à celui suscité par le texte de 1996 sur les risques de marché. Cependant les textes proposés dans le nouvel accord laissent un certain nombre de points dans l'ombre, spécialement pour ce qui concerne les approches IRBA et AMA. Sauf cas exceptionnel d'une banque dont les

systèmes d'information existants seraient très proches des propositions du nouvel accord, la constitution de bases de données implique de fixer des conventions, des profondeurs d'historique, afin de compléter ces bases. L'ensemble de ces raccourcis, simplifications et conventions amène inévitablement une marge d'imprécision intrinsèque autour des calculs d'exigence en capital. De même, les courbes et pondérations proposées par le comité de Bâle résultent de calages initiaux, puis de sondages auprès des banques, dans lesquels les profondeurs d'historiques et marges d'imprécisions liées aux raccourcis et traitement simplifiés de données n'ont simplement pas été identifiées. Ainsi la proposition de courbe de pondération faite en premier lieu sur le risque de crédit pour le marché immobilier présentait des niveaux tellement bas qu'il est très improbable que l'impact de la crise US des *savings and loans* ait été pris en compte dans l'historique conduisant à cette courbe.

Tous ces éléments contribuent à ce que le résultat d'un calcul d'exigences en fonds propres soit entaché d'une marge d'erreur qu'il conviendrait d'identifier et de quantifier. Si cette sensibilité et la disparité de résultats qui en découle ont bien été comprises du régulateur et du comité de Bâle, puisqu'ils ont souhaité que les réponses faites par les banques aux exercices de simulation QIS (*Quantitative Impact Studies*) soient assorties de commentaires sur les données utilisées, l'information réellement pertinente pour traiter la disparité des résultats des banques, à savoir les calculs de sensibilité aux différents raccourcis utilisés, n'a pas été demandée par le régulateur, ni même obtenue pour information interne dans les banques.

Ces enjeux de robustesse du calcul d'une exigence en capital en regard des raccourcis mis en œuvre, tant dans la collecte et le traitement des données, que dans les modèles utilisés, ou dans les effets des couplages entre classes de risques ou classes d'actifs non ou mal pris en compte, conduisent à suggérer qu'un effort important doit encore être fourni pour que les différents aspects d'un nouveau capital soient maîtrisés. La problématique révélée par l'usage de ces outils de capital et de mesure de risques est tout à fait similaire à celle rencontrée, à une échelle moindre, sur le *pricing* des opérations de marché à la fin des années quatre-vingt-dix, et qui avait conduit à la création d'équipes dédiées à l'étude des risques de modèle dans les banques. Dans ce nouveau cadre, le risque de modèle pourrait être défini comme le risque d'une mauvaise appréciation d'un élément de risque, liée à l'utilisation de paramètres ou de données inappropriées, de modèles inadaptés ou mal implémentés, et conduisant à une allocation sous-optimale du capital d'une banque. Si ce risque n'est pas maîtrisé, on peut envisager que la marge d'erreur liée au calcul de capital sur une activité conduite à des mesures de performance situées dans une fourchette plus large que la marge de manœuvre de ladite activité.

## 5 Risque de crédit et notation

Maintenant que quelques enjeux de cohérence globale des outils et d'utilisation d'une notion de capital ont été esquissés, nous passons à l'examen de quelques points liés au

risque de crédit. Nous ne ferons que les évoquer pour illustrer une idée simple : les textes et méthodes proposés au titre du risque de crédit reposent sur des hypothèses qui méritent d'être revues et approfondies, à la lumière de l'expertise individuelle de chaque banque qui souhaitera intégrer ces dimensions de capital dans la gestion de ses activités, car elles atteignent très profondément son appréciation des risques.

Ainsi nous pouvons rappeler que les modèles qui sous-tendent les propositions du Comité de Bâle reposent sur la croyance d'une similitude entre les corrélations d'événements de défaut des entreprises, d'une part, et les corrélations des marchés d'actions, d'autre part. Ce lien qui trouve ses racines dans les travaux de Merton ne semble être étayé de manière ni convaincante ni définitive par les rares études empiriques qui existent sur ce thème (Servigny & alii (2002), [7-8]). Pour autant il s'agit d'un point central dans toutes les méthodologies de mesures de risque de crédit disponibles notamment auprès de fournisseurs de logiciels. Au passage on notera que cette hypothèse revient à proposer un couplage fort entre risques de marché et risques de crédit, alors que les propositions du comité de Bâle sur ces aspects sont déconnectées.

De même, les données de PD (probabilité de défaut) et LGD (pertes en cas de défaut) sont considérées comme indépendantes. Sur ce point encore, alors que l'intuition laisse présager une corrélation positive entre ces deux types de variables, les études empiriques sur ce thème tendent à renforcer l'intuition plutôt qu'à conforter l'hypothèse d'indépendance, même si aucune ne peut conclure de manière définitive.

Enfin, l'impossibilité de prendre en compte un quelconque effet de portefeuille dans le nouveau capital réglementaire va à l'encontre de la pratique bancaire et mérite sans doute d'être revue dans la perspective de la gestion globale des activités d'une banque.

La multiplication des régimes spécifiques de risque de crédit au sein des propositions du nouvel accord pose elle aussi quelques questions. Ainsi la définition des frontières entre ces différents régimes (*retail-corporate*) par exemple, pose le problème de la compatibilité des différents modèles au passage de la frontière. Ceci aura bien entendu une contrepartie dans l'organisation commerciale d'une banque souhaitant accompagner sa clientèle sur une longue période durant laquelle plusieurs régimes très différents pourront affecter un client donné.

L'émergence de propositions pour les clientèles de banque de détail sur la base de politiques de *rating* ne correspond pas exactement avec la pratique de ces métiers qui gèrent leur activité à partir de scores d'octroi et de notions de générations de production. La mise en œuvre de la correspondance nécessaire débute à peine alors que les résultats de l'enquête QIS 3 sont attendus pour la fin d'année et doivent déboucher sur des propositions définitives.

Le recours aux systèmes de notation au travers des scores souffre en outre de fortes contraintes de mise en œuvre. En effet, la pertinence d'un score est attestée par la validité des décisions induites, des accords comme des refus. Ceci explique que des scores génériques, établis sur de vastes échantillons externes, peuvent être très performants, surtout s'ils sont conçus par profil type de clientèle, ce qui correspond à la tendance actuelle d'évolution des pratiques.

Les scores génériques sont monnaie courante dans les pays anglo-saxons où les informations de crédit sont publiques. Ce n'est pas le cas en Europe continentale où elles sont couvertes par les législations de protection de la vie privée. En France, la CNIL (Commission nationale informatique et libertés) ainsi que la jurisprudence sur le secret professionnel font obstacle à la constitution de telles bases de données. Les banques utilisent donc des scores établis à partir d'échantillonnages internes. Ils sont biaisés puisqu'ils sont, par définition, représentatifs d'une clientèle ayant déjà été passée au crible d'un score. Le processus s'appauvrit progressivement en informations sur les mauvais risques. Pour compenser cette imperfection, les banques complètent les scores de modèles experts se traduisant par des règles de gestion. La démonstration, requise par le Comité, de leur pertinence statistique est délicate puisque les données nécessaires ne sont pas accessibles.

Ici encore nous voyons que la mise en œuvre directe des propositions de nouvel accord atteint quelques points clés de la pratique bancaire et leur impact paraît aujourd'hui insuffisamment exploré.

## 6 Risque opérationnel

La prise en compte du risque opérationnel constitue incontestablement une nouveauté de poids dans les propositions du comité de Bâle. Cependant si l'existence d'une telle classe de risque ne semble pas contestée, la modalité et la pertinence du calcul proposé par le comité peuvent être examinées.

Sur un plan fondamental, il ne semble pas évident qu'il faille inclure le risque opérationnel dans le calcul de la charge en capital réglementaire d'une banque. Il est souvent reconnu que le rôle des exigences réglementaires de fonds propres est principalement d'écarter le risque systémique qui résulterait d'une contagion des défauts des banques. Les risques de marché et de crédit sont bien des risques communs à l'ensemble des acteurs du marché, auxquels ils sont soumis de manière assez homogène à travers leurs expositions communes ou croisées. La nature même du risque opérationnel semble différente, et dans une large mesure idiosyncratique, c'est-à-dire liée au modèle même d'organisation retenu individuellement par une banque, de sorte que l'argument de contagion perd de son poids.

Que ces risques opérationnels doivent être ou non l'objet d'une régulation n'atteint cependant pas la pertinence du concept ni la nécessité pour chaque banque d'en contrôler et limiter l'impact. Des difficultés importantes surgissent dès la constitution de bases de données pour le risque opérationnel. Même dans un schéma extrêmement optimiste qui rendrait disponibles, dans un proche avenir, des bases de données sur des événements de risque opérationnel correctement définies et reportées, la nature même de ces événements rend la conception et la construction de ces outils sensiblement différentes de ce qui est connu pour les risques de marché et de crédit. Au-delà de l'asymétrie même des données, les processus décrivant l'intensité et la sévérité des pertes en cas de risque avéré sont compliqués et dépendants de nombreuses données économiques ou relatives aux caractéristiques de

l'activité des différents métiers (volumes traités, degré d'industrialisation des processus, type de relation client : client en propre ou partenariat...). De plus la définition même et les caractéristiques du risque opérationnel méritent d'être précisées. Quelles pertes faut-il considérer ? Ne faut-il considérer que des pertes ? Certaines pertes peuvent être estimées immédiatement au constat de l'incident qui leur donne ou aurait pu leur donner naissance. D'autres pertes sont par nature plus imprévisibles (pertes dues à des ruptures de systèmes, à une défaillance d'un plan d'urgence informatique, à des comportements délictueux...). Comment les risques opérationnels doivent-ils être « segmentés » ? À quels types de risques opérationnels le régulateur, d'une part, et les banques d'autre part, doivent-ils s'intéresser ? Ces risques peuvent-ils être assurés ou réassurés, et dans ce cas ne prend-on pas le risque d'un déport massif de risques vers le secteur de l'assurance ? Toutes ces questions restent en chantier, de sorte que l'inclusion d'une charge en capital au titre du risque opérationnel ne peut être que forfaitaire en l'état actuel de l'art.

## 7 Le capital économique comme ingrédient de la création de valeur

Comme on l'a vu, de nombreuses questions techniques se trouvent au cœur des calculs d'une exigence en capital, que ce soit d'un point de vue réglementaire, ou du point de vue d'un établissement donné. Les choix proposés ici et là conditionnent dans une part importante l'analyse de rentabilité qui sera fondée sur ces notions de capital, et il importe sans doute de comprendre l'usage qui peut être fait des données de capital pour en percevoir les voies de perfectionnement les plus urgentes qu'on intégrera à une démarche de capital économique.

Il est utile de se rappeler que l'accord de Bâle de 1988 a conduit à une utilisation généralisée d'indicateurs de performance de type ROE, et il est probable que ce mouvement ne doive pas être enrayé par l'émergence du nouvel accord. Cependant, cette utilisation ne sera pertinente que pour autant qu'elle permette à une banque de fédérer ses actions en concordance avec la stratégie qu'elle se sera choisie.

Pour cela, différentes dimensions sont à considérer : en premier lieu, dans le fonctionnement quotidien, deux chaînes de décisions doivent être synchronisées et accordées. La première se situe au niveau macroéconomique de la banque, qui choisit sa stratégie et gère son portefeuille de métiers en essayant d'optimiser le couple rendement-risque de l'ensemble, tout en assurant les conditions de sa pérennité. La seconde se situe à un niveau microéconomique, et impacte directement les décisions élémentaires de la banque, en dégageant des critères de rentabilité par opération, par client ou portefeuille, en regard des risques pris. Un outillage trop proche des propositions du comité de Bâle n'assure pas a priori que l'appréciation d'une décision microéconomique ne se dégraderait pas en fonction du niveau de consolidation duquel elle est regardée, de sorte que la déclinaison d'une stratégie deviendrait extrêmement difficile.

En second lieu, le pilotage stratégique se fait sur un horizon de l'ordre de plusieurs années, alors que l'appa-

reillage promu par le régulateur limite sa portée à une année. Cette mise en phase de la conception d'une stratégie avec les analyses de risque requiert plus qu'un allongement de l'horizon d'analyse, puisque l'horizon budgétaire reste, lui, incontournable. C'est sans doute une vision échancée du capital qu'il importe ici de promouvoir, dont le capital à un an ne serait que le premier volet.

En troisième lieu, le capital est une grandeur essentielle dans l'appréciation qu'un investisseur ou un actionnaire porte sur une banque. Cependant, les modèles proposés par le régulateur ne permettent pas de prendre en compte d'autres dimensions que la solvabilité, à laquelle l'actionnaire ne s'intéresse que comme condition sine qua non de son investissement. Changer le seuil de confiance des calculs de VaR, pour intégrer des informations sur les événements de risque qui pourraient impacter les profits de la banque sur l'horizon de son investissement, ne peut être une alternative satisfaisante car elle reviendrait à privilégier exclusivement le court ou moyen terme au détriment de la pérennité de l'entreprise. On voit ainsi qu'une dimension essentielle de la gestion d'une banque réside dans la manière dont est définie une notion d'aversion aux risques qui permette au management de pondérer les intérêts des actionnaires, des créditeurs, des agences de notation, et du régulateur, à travers des outils qui seront déclinés de manière cohérente du niveau le plus agrégé jusqu'au niveau des décisions d'engagement.

Ces différents points demandent sans doute des efforts au-delà de ceux qui seront consentis pour mettre en œuvre le plus vite le nouvel accord de Bâle. Cependant leur traitement est au cœur de l'analyse de la rentabilité, passée ou attendue, des banques.

Quelques études (Alexander & alii (2002-2003), [9-10]) ont ouvert la voie pour appréhender à quels changements l'introduction de méthodes quantitatives de type VaR modifie la gestion d'un portefeuille à partir du cadre moyenne-variance classique de la théorie du portefeuille de Markowitz.

Dans un travail récent (Bézar (2002), [11-12]), nous développons une approche alternative aux pratiques rappelées ci-dessus en matière de capital économique, et nous renvoyons le lecteur à ce texte pour une vision plus complète.

À titre illustratif, nous pouvons proposer une méthode de définition du capital économique à un horizon donné à partir d'une distribution de pertes qui circonviene tous les défauts de la VaR mentionnés précédemment, tant d'un point de vue mathématique, que d'un point de vue d'interprétation et de pilotage opérationnel.

Pour cela nous suggérons l'utilisation d'un capital économique calculé comme moyenne des VaR des distributions de pertes à tous les seuils de confiance pondérées par une fonction des seuils de confiance.

La fonction de pondération est appelée fonction d'aversion, et est choisie de sorte que les risques lointains, c'est-à-dire situés à des seuils de confiance très proches de 1, pour lesquels les pertes sont rares mais extrêmement sévères, sont plus pondérés que les risques situés dans le cœur de la distribution de pertes, plus fréquents et moins graves.

Les risques seront pondérés comme l'indique la *figure 9*.

Figure 9. Profil d'aversion

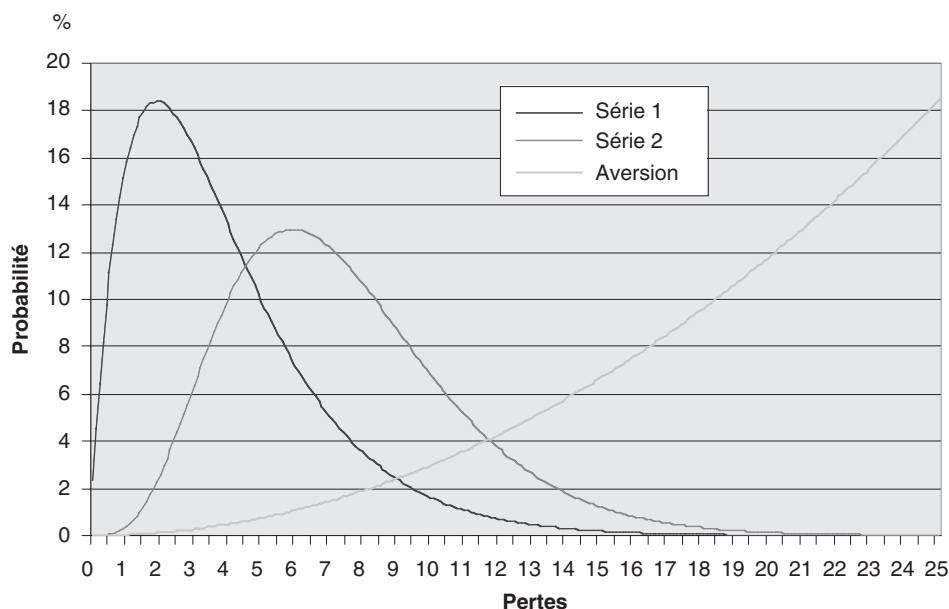
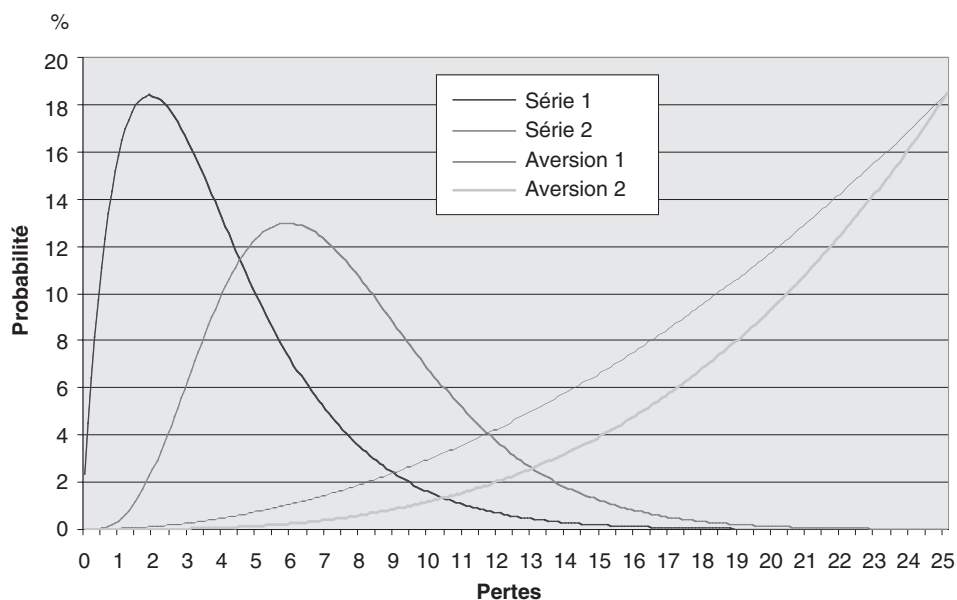


Figure 10. Profil d'aversion



La variation de capital suivant ce mode de calcul entre la série 1 et la série 2 est de 50 % environ au détriment de la série 2 qui requiert plus de capital suivant cette méthode. Ainsi les risques les plus rares et les plus coûteux sont plus pondérés en capital.

Si nous choisissons une courbe d'aversion plus creusée, la différence entre les deux séries apparaît encore plus nettement (figure 10).

En pondérant suivant la seconde courbe d'aversion, la différence entre le capital requis pour la série 1 et celui requis pour la série 2 est d'environ 65 %.

Les risques les plus rares et coûteux sont proportionnellement plus pénalisés lorsque la courbure de la fonction d'aversion est plus marquée.

Ainsi le choix de cette fonction de pondération reflète-t-il la hiérarchie en fréquence-gravité des pertes que la banque entend utiliser pour juger de ses risques. Elle manifeste le « profil d'aversion au risque » que le management entend retenir pour assurer son pilotage.

On peut montrer que les problèmes liés à la mauvaise prise en compte de la diversification par la VaR sont aussi résolus par ce mode de calcul d'un capital économique : on consultera utilement (Bézar (2002), [11-12]) où ces thèmes sont repris et approfondis.

Par ailleurs ce type d'allocation conduit naturellement à une définition et une redistribution des effets de portefeuille qui respecte les principes de diversification, ce que la VaR ne permet pas facilement, et donne lieu à des calculs d'optimisation de portefeuille dont la nature est sensiblement plus

stable et simple que ceux issus d'une optimisation d'une VaR qui est par essence un problème non convexe.

Comme on le pressent à partir de l'exemple précédent, des palliatifs aux travers de méthodes « classiques et bien établies » peuvent être conçus et mis en œuvre à l'échelle d'un groupe bancaire.

Bien entendu, d'autres aménagements sont souhaitables pour permettre d'aligner des outils de front-office ou de CRM (*Client relationship management*) avec ceux de pilotage stratégique basés sur une telle hiérarchie des risques, en particulier liés à la dimension échancée du capital et de son utilisation évoquée précédemment. L'ensemble de ces

propositions constitue le corps des travaux (Bézar (2002), [11-12]).

Tout comme les textes de 1996 sur les risques de marché, le nouvel accord devrait être pris par les banques comme une occasion unique de moderniser leur processus de décision et de contrôle des risques, et de refondre profondément leur analyse de rentabilité pour en faire un outil prospectif. C'est sans doute dans ces points que résident la valeur d'une gestion de capital au sein d'une banque et les principaux chantiers qu'elle doit mettre en œuvre. ■

*Achevé de rédiger le 15 novembre 2002.*

### **Bibliographies**

[1] M Bézar & alii, *Bâle II en question*, Dossier, Banque Magazine, n° 642, décembre 2002.

[2] A Persaud, *Liquidity Black Holes*, rapport interne State Street, décembre 2001.

[3] J Danielsson, JP Zigrand, *What happens when you regulate risk? Evidence from a simple equilibrium model*, rapport London School of Economics, août 2001.

[4] M Leippold, F Trojani, P Vanini, *Equilibrium impact of value at risk*, preprint University of Zurich, avril 2003.

[5] M Crouhy, D Galai, R Mark, *A comparative analysis of current credit risk models*, J of Banking and Finance, vol 24 (2000), p. 59-117.

[6] P Glasserman, P Heidelberger, P Shahabuddin, *Portfolio value-at-risk with heavy tailed risk factors*, Math. Finance vol 12 (2002).

[7] A de Servigny, O Renault, *Correlation evidence*, Risk Magazine, vol 16 (2003), n° 7, p. 90-94.

[8] A de Servigny, O Renault, *Default correlation : empirical evidence*, rapport interne (2002), Standard & Poors,

[9] G Alexander, A Baptista, *Economic implications of using a mean-VaR model for portfolio selection : a comparison with mean-variance analysis*, Journal of Economic Dynamics and Control vol 26 (2002), p. 1159-1193.

[10] G Alexander, A Baptista, *CvaR as a measure of risk : implications on portfolio selection*, preprint 2003.

[11] M Bézar *Capital économique et valorisation d'activités financières : quelle aversion aux risques ?*, (2002) à paraître.

[12] M Bézar *Capital économique, allocation cohérente et effets de portefeuille : du produit au client en passant par les métiers*, (2002) à paraître.