

Les développements récents de la mesure du risque opérationnel

Frantz Maurer

Université Montesquieu-Bordeaux IV

Avenue Léon Duguit

33608 Pessac Cedex

Tel: (33) 5 56 84 85 77

maurer@u-bordeaux4.fr

Professeur associé à Bordeaux Ecole de Management

Résumé: Comment les banques sont-elles censées évaluer, prévoir et gérer efficacement le risque opérationnel, face à l'incroyable diversité des dangers et menaces qui pèsent désormais sur leur activité ? Comment peuvent-elles répondre avec succès aux nouvelles contraintes qui émanent des autorités régulatrices tout en préservant leur rentabilité future ? Ces deux questions sont au cœur des enjeux liés à la mesure du risque opérationnel, et ne sont pas sans effet sur la capacité future des banques à gérer ce type de risque. Le risque opérationnel, même s'il est connu depuis longtemps comme pour les fraudes par exemple, est un risque qui est géré par les banques de façon récente. Encore aujourd'hui, seules les banques et institutions financières de premier plan sont capables d'évaluer leur risque opérationnel avec un certain degré de confiance ou disposent d'une base de données des pertes. Spécifier des modèles de risque plus robustes que les méthodes traditionnelles, en intégrant davantage de facteurs de risque et en améliorant la précision de la mesure du risque, tel est le défi que doivent aujourd'hui relever les banques.

Mots clés. Gestion des risques bancaires, risque opérationnel

JEL Classification: G21; G32

Abstract: How banks are supposed to evaluate, forecast and manage efficiently operational risk, given the multiple dangers and threats they have to face now? How can they answer successfully to the new constraints arising from supervisors while preserving their future profitability? These two questions are the most challenging issues related to operational risk, and they can impact on the future banks' ability to manage this type of risk. Although operational risk is known from a long time ago -such as frauds for example- this risk is effectively managed in banks only recently. Even now, only first-ranked financial institutions are really able to evaluate their operational risk with an acceptable level of confidence or are in possession of an operational loss database. Building more robust operational risk models than traditional methods, by including more risk factors and improving the accuracy of operational risk measures and indicators, such are the challenges banks have to deal with in the near short term.

Keywords: Banks, Financial Risk and Risk Management, Operational Risk

En décembre 2002, lors d'une conférence réunissant plus de 400 professionnels du risque à Genève, on demanda à l'invité d'honneur, Robert Merton, quels conseils il pouvait donner aux très nombreuses institutions financières dont la gestion du risque de crédit repose sur le fameux modèle qu'il développa en 1974¹. Après un long silence, le Professeur Merton fit cette réponse : « Et bien, la première chose dont vous devez vous souvenir..., c'est que le modèle est vieux de vingt-huit ans ». Rien de comparable dans le domaine du risque opérationnel, où aucun modèle de mesure ne peut se targuer de telles lettres de noblesse.

Pour une banque, le risque de crédit est de loin le plus important, devant le risque opérationnel et le risque de marché. Il représente en moyenne 80% du risque total. Le coût du risque opérationnel est cependant loin d'être négligeable, et peut représenter une part significative du Produit Net Bancaire pour certaines activités. S'agissant du périmètre couvert par la gestion des risques d'une banque, la volonté de surveiller l'exhaustivité des risques est manifeste. L'exemple des risques opérationnels est particulièrement frappant : il y a encore quelques années, ils n'étaient pas ou peu surveillés alors qu'ils font désormais l'objet d'une véritable démarche de gestion des risques, à l'image de celle adoptée sur le risque de crédit et de marché.

Les pratiques de gestion et de mesure du risque opérationnel s'inspirent très fortement de ce qui se fait sur le risque de marché, dont la maturité est beaucoup plus importante. Encore aujourd'hui, la gestion du risque opérationnel est très qualitative. Néanmoins, les approches quantitatives (méthode *Loss Distribution Approach* ou LDA) sont de plus en plus importantes, surtout depuis la mise en place des systèmes de collecte de pertes.

Le Comité de Bâle propose de définir les risques opérationnels comme « le risque de pertes dues à une inadéquation ou à une défaillance des procédures, personnels, systèmes internes ou à des événements extérieurs » (Basel Committee on Banking Supervision, 2001). En partie pour répondre aux initiatives réglementaires contenues dans les propositions de Bâle II (Basel Committee on Banking Supervision, 2003), et de peur de prendre un retard irrattrapable sur leurs concurrents, bon nombre de banques ont initié des programmes visant à développer des modèles de mesure du risque opérationnel.

A l'instar de n'importe quel autre processus de mesure, qu'il s'agisse d'indicateurs clés de performance ou de risque de marché, l'utilité pratique d'un modèle de mesure, et partant, son adoption par la profession, ne dépendent pas forcément de son degré de sophistication, bien

¹ Merton fût le premier à proposer une vision optionnelle de la dette : l'émetteur reçoit le droit de faire défaut sur sa dette, droit qu'il exerce dès que la valeur de ses actifs ne permet plus de la couvrir. *CreditMonitor*TM, outil de gestion du risque de crédit mis en place par la firme KMV, illustre la façon dont le modèle de Merton peut être utilisé pour estimer les probabilités de défaut d'une entreprise.

au contraire. Comment procéder alors ? Peut-être en se posant les bonnes questions dès le départ : (1) quelle est la véritable valeur ajoutée du modèle de mesure, et (2) comment utiliser les résultats produits par le modèle en vue d'améliorer les pratiques de gestion.

Le risque opérationnel fait désormais partie de l'assiette des risques, ce qui constitue en soit une petite révolution. C'est dans ce contexte que s'inscrit cet article, qui se propose d'analyser trois axes principaux du développement récent de la gestion du risque opérationnel dans les banques :

- La mesure réglementaire du risque opérationnel selon Bâle II
- Le calcul de la charge en capital
- La conception d'un modèle de mesure du risque opérationnel.

1- La mesure réglementaire du risque opérationnel selon Bâle II

La mesure du risque opérationnel correspond à une valeur en risque, similaire dans son principe à celle calculée dans les domaines du risque de marché et du risque de crédit. Elle doit donc couvrir à la fois les pertes attendues (*expected loss*) et les pertes exceptionnelles (*unexpected loss*). Pourtant, en théorie, les fonds propres réglementaires ne couvrent que les pertes exceptionnelles et non les pertes moyennes, ces dernières étant censées être couvertes par des provisions ou imputées sur le résultat courant. Le Comité de Bâle propose trois approches distinctes pour déterminer le capital réglementaire au titre du risque opérationnel :

- L'approche indicateur de base (*Basic Indicator Approach* ou *BIA*)
- L'approche standardisée (*Standardised Approach* ou *SA*)
- Les mesures dites avancées (*Advanced Measurement Approach* ou *AMA*).

Comme le souligne le Comité, quelle que soit l'approche retenue, un établissement doit faire la preuve que sa mesure du risque opérationnel répond à un critère de solidité comparable à celui de l'approche IRB (*Internal Ratings Based Approach*) pour le risque de crédit (correspondant à une période de détention d'un an et à un intervalle de confiance de 99,9%). Les banques ont la possibilité de choisir celle qui leur paraît correspondre le mieux à la spécificité de leur activité, mais aussi à leur capacité globale d'action. Elles doivent en effet s'assurer qu'elles disposent de l'ensemble des moyens nécessaires à la mise en œuvre de la solution retenue. Le degré de sophistication de chacune de ces trois méthodes est en effet croissant.

1.1. Principe général des approches disponibles

Dans le cadre de l'approche BIA, le calcul du capital requis se fait à partir d'un indicateur d'exposition. Le Comité de Bâle propose de retenir 15% du produit net bancaire moyen (*Gross Income ou GI*) sur les trois dernières années. Le capital requis (ou exigence de fonds propres) K_{BIA} est alors égal à :

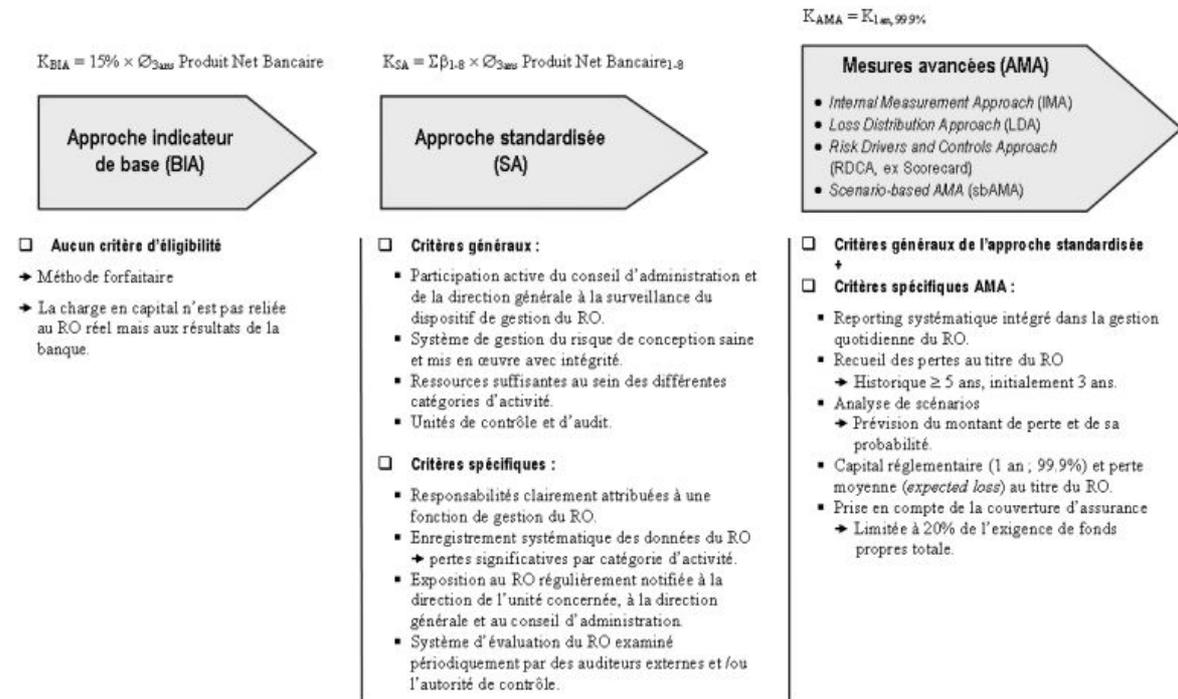
$$K_{BIA} = \alpha \times GI$$

Le coefficient α est fixé à 15%.

Cette méthode forfaitaire est très imparfaite et concerne essentiellement les petites banques locales qui ne peuvent pas faire mieux. Si aucun critère d'éligibilité n'est exigé, il n'est pas question pour autant que le régulateur autorise les banques présentes sur la scène financière internationale à utiliser une approche aussi grossière.

Contrairement à la BIA, les banques qui appliquent les méthodes AMA sont autorisées à calculer elles-mêmes leurs fonds propres réglementaires à partir de leurs propres modèles internes. Revers de la médaille, ces banques doivent remplir de nombreuses conditions pour utiliser l'approche avancée. En particulier, certains critères qualitatifs concernant la politique de risque de la banque doivent être respectés (gestion quotidienne, allocation des fonds propres aux principales unités, reporting des pertes, système intégré, etc.). Les différentes approches et les critères d'éligibilité associés sont représentés sur la Figure 1. Les méthodes AMA conduisent à une exigence de fonds propres réglementaires a priori plus faible que dans le cas de l'approche BIA, ce qui bien évidemment est favorable à la banque. A première vue, le coût de mise en œuvre de l'approche AMA peut sembler élevé. Cependant, le coût marginal ne l'est pas. La plupart des critères qualitatifs requis pour implémenter une AMA sont en effet déjà validés, puisque des lois (telle que Sarbanes-Oxley par exemple) ou d'autres procédures de régulation (en matière de gouvernance notamment) imposent de les respecter.

Figure 1. Approches Bâle II pour le calcul du capital réglementaire (K) au titre du risque opérationnel (RO) et critères d'éligibilité



L'approche standardisée se situe entre l'approche BIA et les mesures AMA. Les critères qualitatifs exigés sont très similaires à ceux des méthodes AMA. La véritable différence réside dans le mode de calcul du capital réglementaire. Cependant, l'approche standardisée semble surtout intéressante pour les banques traditionnelles, puisque les activités de banque de détail (*retail banking*) et de courtage de détail (*retail brokerage*) pèseront à hauteur de 12% dans le calcul du capital réglementaire contre 15% avec une approche BIA.

L'approche standardisée est en fait un prolongement plus fin de la BIA en déclinant ce type de calcul par type d'activité. Les fonds propres réglementaires de la banque pour le risque opérationnel (K) correspondent alors à la somme des fonds propres de chaque catégorie d'activité, soit :

$$K_{SA} = \sum_i \beta_i \times GI_i$$

où GI est le produit net bancaire (*Gross Income ou GI*) de la *i*-ème ligne d'activité². Les valeurs du facteur β (12%, 15% et 18%) ont été calibrées par le Comité de Bâle.

² Bâle II considère un découpage matriciel de la banque. Celle-ci est divisée en huit catégories ou lignes d'activité : Financement des entreprises (*Corporate Finance*) ; Négociation et vente (*Trading & Sales*) ; Banque de détail (*Retail Banking*) ; Banque commerciale (*Commercial Banking*) ; Fonction d'agent (*Agency Services*) ; Gestion d'actifs (*Asset Management*) ; Courtage de détail (*Retail Brokerage*).

1.2. Les mesures AMA (*Advanced Measurement Approach*)

Le Comité de Bâle propose plusieurs alternatives au sein du régime AMA : une méthode basée sur des paramètres internes (*Internal Measurement Approach* ou *IMA*), la méthode RDCA (*Risk Drivers and Controls Approach*), anciennement dénommée *Scorecard*, l'analyse de scénarios ou sbAMA (*Scenario-based AMA*), et enfin, la méthode LDA (*Loss Distribution Approach*), la plus sophistiquée au plan technique. La pratique de chacune de ces méthodes est soumise au respect d'un ensemble de critères qualitatifs, notamment en termes d'évaluation du risque opérationnel et de procédure de collecte des données de perte. C'est là leur dénominateur commun. Sur le fonds, la différence concerne essentiellement le type d'information privilégié dans le calcul du capital réglementaire. La méthode LDA s'appuie sur un historique de données de perte, tandis que la sbAMA cherche à définir des scénarios prospectifs (*'what-if' scenarios*). La valeur en risque est ensuite calculée par une méthode de Monte Carlo.

Dans le cadre de l'approche IMA (*Internal Measurement Approach*), la perte moyenne ou attendue (*expected loss*) est calculée séparément pour chaque catégorie ou ligne d'activité. Pour une catégorie d'activité i et un type de risque j , la charge en capital (K) est définie par exemple de la façon suivante³ :

$$K_{ij} = \gamma_{ij} \times EL_{ij}$$

où EL représente la perte moyenne et γ est un facteur d'échelle. La perte moyenne peut se calculer comme le produit de trois termes :

$$EL_{ij} = EI_{ij} \times PE_{ij} \times LGE_{ij}$$

où EI est l'indicateur d'exposition, PE_{ij} est la probabilité d'occurrence d'un événement de risque opérationnel de type j pour la ligne d'activité i (*probability of event*), et LGE_{ij} est le montant de la perte associée (*loss given event*). Toute la difficulté est de calibrer le paramètre γ . L'hypothèse de départ de cette méthode est qu'il existe une relation (linéaire ou non linéaire), via le facteur gamma (γ), entre la perte moyenne et la mesure de risque.

La méthode RDCA (ex approche *Scorecard*) procède par une série de questions pondérées, dont certaines peuvent s'apparenter à des scénarios. Un score est déterminé sur la base des réponses obtenues, qui va permettre d'éclater le capital réglementaire total entre les

³ Le Comité de Bâle retient sept événements de risque opérationnel : Fraude interne (*Internal Fraud*) ; Fraude externe (*External Fraud*) ; Pratiques en matière d'emploi et sécurité sur le lieu de travail (*Employment Practices & Workplace Safety*) ; Clients, produits et pratiques commerciales (*Clients, Products & Business Practices*) ; Dommage aux actifs corporels (*Damage to Physical Assets*) ; Dysfonctionnements de l'activité et des systèmes (*Business Disruption & System Failures*) ; Exécution, livraison et gestion des processus (*Execution, Delivery & Process Management*).

différentes lignes d'activités. Le Comité de Bâle n'a fourni aucune formulation mathématique pour cette approche. Néanmoins, les groupes de travail au sein des banques ont proposé des formules de calcul du capital réglementaire (K) de la forme :

$$K_{\text{Scorecard}} = EI_{ij} \times \omega_{ij} \times RS_{ij}$$

avec EI l'indicateur d'exposition (*Exposure Indicator*), RS le score de risque (*Risk Score*) et ω un facteur d'échelle (*Scale Factor*).

1.3. L'analyse de scénarios

L'analyse de scénarios (sbAMA) est en fait un prolongement de la RDCA. Le risque y est envisagé comme une combinaison de la sévérité et de la fréquence des pertes potentielles sur une période donnée. La fréquence et la sévérité (potentielles) de la perte peuvent être mesurées en unités monétaires et en nombre d'occurrences annuelles. Par exemple, on parlera d'une perte potentielle de 10 000 euros trois fois par an, ou d'une perte potentielle de 15 000 euros quatre fois par an, ou peut-être même d'une perte potentielle de 500 000 euros une fois tous les cent ans. Le risque reflète en quelque sorte la vulnérabilité de la banque. L'évaluation du risque devrait par conséquent se focaliser sur les vecteurs de cette vulnérabilité. Or, celle-ci provient pour l'essentiel des facteurs de risque sous-jacents. Réduire le niveau de risque opérationnel impose donc une bonne lisibilité de l'exposition du portefeuille de la banque aux différents facteurs de risque préalablement définis.

En fait, on pourrait considérer que l'évaluation du risque est intrinsèquement liée à l'analyse de scénarios, qui s'applique d'ailleurs également aux risques de marché et de crédit. Dans le cas du risque de marché, il s'agira par exemple d'apprécier l'impact d'une hausse des taux directeurs de 20 points de base ou l'incidence d'une inversion de la courbe des taux sur la valeur du portefeuille de négociation de la banque. Concernant le risque de crédit, on essaiera d'estimer l'effet d'une modification de la qualité d'un emprunteur : dégradation de sa notation ou défaillance pure et simple. De manière générale, les scénarios sont des événements susceptibles de se produire dans l'avenir. Ils expriment l'idée selon laquelle les experts d'une banque ont certaines intuitions ou des informations sur le risque qui ne sont pas contenues dans l'historique de données. Pour être réellement utile à des fins de décision en matière de risque, une analyse de scénarios doit être en mesure de répondre à ces deux questions : à quelle fréquence le scénario X est-il susceptible de se produire ? Quel est le montant de la perte si le scénario X se produit ?

Concernant le risque opérationnel, les scénarios sont généralement établis à partir des ressources critiques sur lesquelles s'appuient les différentes lignes d'activité de la banque.

Ces ressources correspondent en réalité aux facteurs de risque opérationnel. Parmi les plus courants, on recense le niveau de compétence/qualification du personnel, l'organisation interne/transferts d'information, l'infrastructure IT (eg, sécurité des systèmes), les procédures de contrôle des activités non autorisées/vol et fraude/erreurs non intentionnelles (eg, saisie, exécution et suivi des transactions), les mesures de protection contre des catastrophes et autres sinistres, ou encore, le respect des obligations légales (eg, conformité, diffusion d'informations et devoir fiduciaire). L'enjeu est alors de déterminer la façon dont on peut extraire des scénarios une information utile. Par exemple :

- quelle est la probabilité qu'une ou plusieurs de ces ressources ou facteurs de risque fassent défaut sur un intervalle de temps jugé critique pour la banque ?
- Quel impact négatif en résulte ?

Si la probabilité de défaillance des facteurs de risque ou l'impact sur le fonctionnement de la banque est faible, il est entendu que celle-ci n'est à l'évidence exposée à aucun risque opérationnel véritable.

1.4. La modélisation LDA

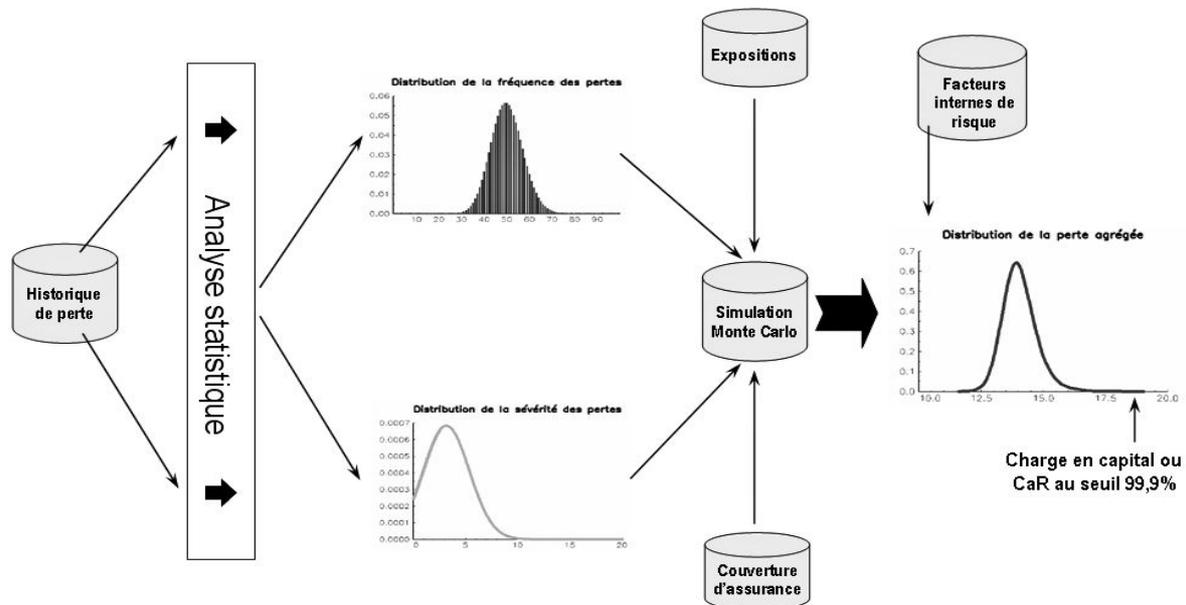
L'idée générale de la méthode LDA (*Loss Distribution Approach*) est de modéliser la perte liée au risque opérationnel pour une période donnée (par exemple, un an) et d'en déduire la valeur en risque. Frachot et al. (2003) proposent de procéder en cinq étapes pour implémenter cette méthode :

- estimation de la distribution de sévérité ;
- estimation de la distribution de la fréquence ;
- calcul de la charge en capital ;
- calcul des intervalles de confiance ;
- incorporation des avis d'experts.

Il n'est pas question ici d'entrer dans la formulation mathématique de ces différentes étapes, mais simplement de comprendre l'idée générale de la méthode LDA. A l'instar de la plupart des modèles de mesure du risque opérationnel, la LDA se fonde sur une approche actuarielle (fréquence/sévérité) très ancienne largement utilisée dans le domaine de l'assurance pour modéliser des problèmes similaires. Pour que le modèle LDA puisse tourner, il faut lui fournir deux éléments essentiels : la distribution de la sévérité des pertes (*loss severity distribution*) et la distribution de la fréquence des pertes (*loss frequency distribution*). Ces deux distributions, qui forment l'historique des pertes, sont ensuite combinées par une simulation Monte Carlo afin d'obtenir la distribution de la perte totale. Celle-ci étant le

résultat de plusieurs pertes successives, il s'agit d'une perte agrégée (*aggregate loss distribution*). A partir de la perte totale, on dérive ensuite la perte attendue ou moyenne (*expected loss*) et la perte exceptionnelle (*unexpected loss*), pour un niveau de confiance donné. La Figure 2 illustre le principe de la méthode LDA.

Figure 2. La méthode *Loss Distribution Approach* (LDA)



Tout cela semble très simple : construire un historique interne des pertes ; utiliser des techniques statistiques usuelles pour ajuster les données à une distribution standard de la fréquence des pertes (par exemple, une loi de Poisson) ; ajuster les données historiques traitées à une distribution standard de la sévérité des pertes (par exemple, une loi lognormale) par une simulation Monte Carlo ; intégrer les effets des indicateurs de risque clés de façon à tenir compte de l'éventualité où les pertes potentielles futures diffèrent sensiblement des pertes historiques ; prendre en compte les assurances permettant de réduire le montant de la perte en cas d'occurrence ; et enfin, dériver la distribution de la perte agrégée à partir de laquelle est déterminée la charge en capital ou fonds propres réglementaires nécessaires à la couverture de la perte attendue et de la perte exceptionnelle. Pourrait-on imaginer processus plus limpide ? En fait, la difficulté ne réside pas dans les différentes étapes de la méthode LDA, mais dans l'insuffisance notoire de données crédibles en matière de risque opérationnel.

Pour s'en tenir à la distribution de Poisson, la plus couramment utilisée en pratique, pas moins de 1082 observations de pertes individuelles sont nécessaires pour obtenir une estimation du nombre moyen de pertes, avec une marge d'erreur de 5% et un niveau de confiance seulement de 90%. A l'exception des événements de perte très fréquents dont le

montant est nécessairement faible, il est donc peu probable qu'une banque puisse disposer d'un historique interne de pertes suffisamment long pour estimer la distribution de fréquence avec un degré de confiance acceptable⁴. Le problème du manque de données (ou du nombre nécessaire de données) se complique de façon exponentielle lorsqu'il s'agit d'estimer la distribution de sévérité. Il faut alors en effet des estimations raisonnables non seulement de la sévérité moyenne mais aussi de sa variance. Par exemple, une simple simulation de la loi lognormale montre qu'il faudra plus d'un million de points afin de produire une estimation acceptable de la distribution de sévérité, avec un niveau de confiance de seulement 90%. Cela signifie tout bonnement que le nombre de données disponibles sera toujours insuffisant pour obtenir une estimation de la charge en capital pas trop éloignée de sa vraie valeur. Or, l'incertitude de la charge en capital est directement liée au calcul de la perte moyenne et surtout à celui des pertes exceptionnelles, deux grandeurs nécessaires à la mise en œuvre de la méthode LDA.

2. Le calcul de la charge en capital

Les fonds propres (ou le capital) sont un des éléments du passif d'une banque. Ils peuvent être calculés de façon réglementaire. Dans ce cas, on parle de fonds propres forfaitaires ou réglementaires (*regulatory capital*). On peut aussi les calculer à partir de modèles internes qui tiennent compte des effets de diversification, de la nature du portefeuille de la banque, etc. Dans ce cas, on parle de fonds propres ou capital économique (*economic capital*). L'idée de Bâle II est de faire converger le capital réglementaire – souci des autorités de contrôle – et le capital économique – souci des établissements bancaires.

2.1. Définition du *Capital-at-Risk*

La charge en capital (*Capital-at-Risk* ou *CaR*) est la part des fonds propres destinée à préserver la banque de l'insolvabilité en cas de pertes exceptionnelles. Cette couverture du risque est bien entendu assortie d'un certain niveau de confiance ou probabilité. La charge en capital CaR exprime ainsi le montant de la perte totale potentielle (ou sévérité) pour une probabilité d'occurrence spécifiée a priori. Le Capital-at-Risk est en fait l'output d'un modèle de risque. Cette notion de charge en capital est assez imprécise dans le domaine du risque opérationnel. A la suite de Roncalli (2004, p.175), on peut retenir les trois définitions suivantes :

⁴ Les pertes très fréquentes (*high-frequency*) doivent être nécessairement associées à des montants peu élevés (*low-severity*). Dans le cas contraire, la banque pourrait faire faillite assez rapidement, ce qui est un non sens dans une perspective de mesure du risque opérationnel.

- *Définition 1* (Valeur en risque ou *OpVaR*) : La charge en capital est le quantile à 99,9% de la distribution de la perte totale ou agrégée (obtenue une fois que les distributions de fréquence et de sévérité sont calibrées). Avec N le nombre aléatoire d'événements, la perte totale est $L = \sum_{n=0}^N \zeta_n$, où ζ_n représente le montant de la perte n . La charge en capital s'écrit alors :

$$\Pr \{L > OpVaR\} = 0.1\%$$

- *Définition 2* (Perte exceptionnelle ou *OpVaR unexpected loss* uniquement) : Il s'agit de la définition précédente à laquelle on soustrait la perte totale moyenne ou attendue (*expected loss*). La charge en capital devient :

$$\Pr \{L > UL + EL\} = 0.1\%$$

ou encore : $UL = OpVaR - E[L]$.

- *Définition 3* (*OpVaR* ou Valeur en risque au-delà d'un seuil) : Dans ce cas, la charge en capital est le quantile à 99,9% de la distribution de la perte agrégée définie comme l'ensemble des pertes au dessus d'un certain seuil H . On a alors :

$$\Pr \left\{ \sum_{n=0}^N \zeta_n \times \mathbf{1}\{\zeta_n \geq H\} > OpVaR \right\} = 0.1\%$$

où le terme $\mathbf{1}\{\zeta_n \geq H\}$ est égal à 1 si la perte excède le seuil H et égal à 0 sinon.

Le calcul de la charge en capital CaR s'effectue dans les trois cas grâce à la méthode de Monte Carlo, mais produit des résultats sensiblement différents en fonction de la définition retenue. Dans le troisième document consultatif, le Comité de Bâle utilise la première définition. Il précise que la banque doit calculer son exigence de fonds propres en agrégeant les pertes anticipées (EL) et les pertes exceptionnelles (UL), sauf à pouvoir démontrer que ses systèmes internes couvrent adéquatement EL.

2.2. Agrégation des charges en capital et corrélation

Dans le cadre de la méthode LDA (*Loss Distribution Approach*), la perte totale ou agrégée $L_{i,j}$ est la somme aléatoire des pertes individuelles. La distribution de probabilité de la perte agrégée, notée $\mathbf{G}_{i,j}$, est donc une distribution composée (*compound distribution*). La charge en capital CaR pour la ligne de métier i et le type de risque j (i.e, l'élément ij de la matrice de risque opérationnel) correspond alors au quantile α de $\mathbf{G}_{i,j}$:

$$CaR_{ij}(\alpha) = \mathbf{G}_{ij}^{-1}(\alpha) = \inf \left\{ x \mid \mathbf{G}_{ij}(x) \geq \alpha \right\}$$

De façon équivalente, on peut écrire que la charge en capital CaR pour l'élément ij de la matrice de risque opérationnel est égale à la somme de la perte espérée (*expected loss ou EL*) et de la perte potentielle maximale (*unexpected loss ou UL*), soit :

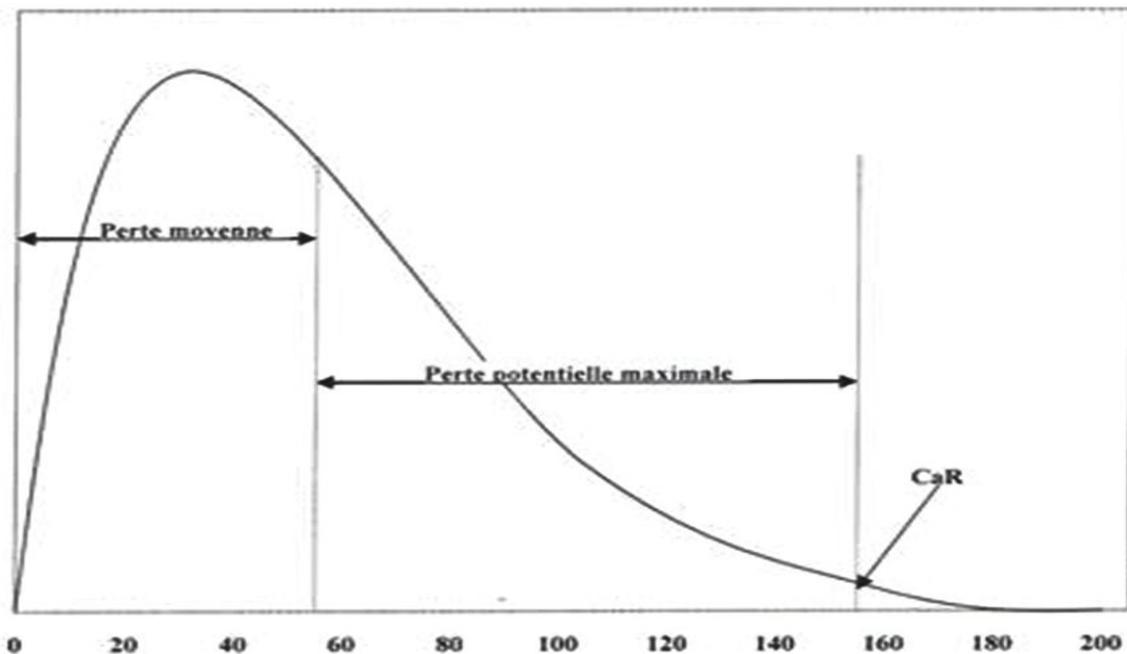
$$CaR_{ij}(\alpha) = EL_{ij} + UL_{ij}(\alpha) = \mathbf{G}_{ij}^{-1}(\alpha)$$

Cette expression, représentée de façon simplifiée sur la Figure 3, se calcule sans difficulté par la méthode de Monte Carlo. Le comité de Bâle suggère que la charge en capital pour la banque corresponde à la somme de toutes les charges en capital $CaR_{ij}(\alpha)$:

$$CaR(\alpha) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J CaR_{ij}(\alpha)$$

Naturellement, il s'agit d'un modèle d'allocation de fonds propres de type *bottom-up*. Le principe est de consolider le risque opérationnel du portefeuille bancaire depuis le niveau le plus fin (la transaction) jusqu'à l'unité d'allocation (la ligne de métier). De par sa nature, l'approche *bottom-up* permet de suivre la consommation de fonds propres.

Figure 3. Capital-at-Risk (CaR) et risque opérationnel



Cette méthode de calcul de la charge en capital CaR est particulièrement séduisante, mais pas tout à fait aussi simple qu'il y paraît. Pour l'intervalle de confiance α égal 99,9%, fixé par le Comité de Bâle, un nombre considérable de simulations est requis (plusieurs millions) pour espérer obtenir une estimation réaliste du capital économique.

Outre le nombre nécessaire de simulations, l'agrégation des charges en capital individuelles soulève une autre difficulté technique liée à la corrélation. Faire la somme de toutes les charges en capital est probablement très conservateur en termes de risque, car on peut tout à fait admettre que les pertes totales L_{ij} ne sont pas parfaitement corrélées. Le Comité de Bâle précise que la banque peut être autorisée à appliquer des corrélations déterminées en interne, à condition de démontrer à son autorité de contrôle que ses systèmes de détermination des corrélations sont sains et mis en œuvre avec intégrité. Frachot *et al.* (2003) indiquent qu'il y a deux sources possibles de corrélation : la corrélation des fréquences et la corrélation des sévérités. Par exemple, on peut imaginer que les pertes agrégées des fraudes internes et des fraudes externes sont corrélées parce que les nombres d'événements sont corrélés mais aussi parce que les pertes de ces types de risque le sont. L'enjeu est d'importance puisque, comme le soulignent ces auteurs, l'effet de diversification est intéressant à prendre en compte car il peut réduire de manière significative la charge totale en capital de la banque.

Etant donné la complexité du sujet, il est nécessaire de mieux cerner l'effet des corrélations. Les copules apportent un éclairage nouveau sur la modélisation des corrélations, mais sont techniquement relativement complexes complexes⁵. On peut aussi envisager des études de cas virtuelles. Par exemple, quelles seraient les conséquences pour une banque d'avoir une corrélation parfaite (égale à 1) entre ses différentes lignes de métier i pour le même type de risque j , mais nulle entre lignes de métiers pour différents types de risque ? Comment joueraient les mécanismes de diversification du risque (opérationnel) dans ce genre de situation ?

2.3. La quantification du risque opérationnel : ni trop ni trop peu

Au-delà du strict aspect mesure, le calcul de la charge en capital présente un réel intérêt à des fins de gestion proprement dite. On peut par exemple aisément estimer l'impact de différents scénarios sur le capital économique ou réglementaire. Il ne s'agit pas uniquement de produire une analyse de sensibilité du modèle de risque, mais aussi de définir les bases d'un système d'incitations transparent destiné aux gestionnaires de lignes de métier. Ils ont en

⁵ Les "copules" (ou fonctions copules) sont un outil mathématique qui permet d'isoler la dépendance entre des variables aléatoires. Dans le cadre de la gestion des risques financiers, les copules vont permettre d'étudier la dépendance entre les différents facteurs de risque et de corréler ces différents facteurs de risque entre eux. En quelques années, les fonctions copules sont devenues un outil standard pour aborder ce type de problèmes. Le lecteur intéressé par les aspects mathématiques des copules peut consulter l'ouvrage de Nelsen (1999).

effet la possibilité d'apprécier *ex ante* l'effet d'une amélioration de leur profil de risque opérationnel sur le capital économique requis.

La quantification du risque opérationnel ne peut et ne doit pas être appréhendée comme une fin en soit. La véritable finalité est de perfectionner les pratiques de gestion des risques opérationnels. En même temps, il est clair qu'atteindre cet objectif passe par une meilleure maîtrise de ce qui est quantifiable. Les aspects méthodologiques liés à l'utilisation des différentes approches disponibles (IMA, LDA, RDCA ou sbAMA) et l'interprétation des paramètres qui en découle, prennent tout leur sens à l'aune d'un objectif de gestion du risque plus performante. Cette volonté se manifeste d'ailleurs tant du côté du régulateur qu'au sein des établissements.

Concernant les autorités de régulation, une des motivations de la réforme Bâle II est de rapprocher la réglementation des pratiques en vigueur dans l'industrie pour le pilotage des risques, afin que l'exigence de fonds propres soit plus sensible au risque réel de la banque. Mais au-delà, c'est un système financier global plus solide et stable qui est dans la ligne de mire du régulateur, à travers la mise en place de mécanismes de surveillance spécifiques et particulièrement exigeants. Il s'agit tout simplement de limiter le risque systémique et d'éviter les défaillances individuelles des établissements financiers. Dès que l'exigence de fonds propres n'est plus satisfaite, la banque n'est plus autorisée à prendre des risques. Dans ce cas, elle doit commencer par réduire son exposition aux risques existants avant de pouvoir en prendre de nouveaux. La réglementation prudentielle est donc clairement là pour limiter le niveau de risque auquel la banque s'expose de par son activité. Encadré de la sorte, la qualité de la gestion du risque opérationnel devient un véritable avantage compétitif. La banque dont le risk management est le plus performant est aussi celle dont la charge en capital au titre du risque opérationnel est la plus faible. Le capital résiduel peut alors être réorienté vers d'autres types de risque et générer d'autres sources de revenu.

2.4. Le calcul de la charge en capital répond à des objectifs de gestion

Au sein des banques, le calcul de la charge en capital revêt une importance toute particulière qui dépasse la simple dimension réglementaire. Elle répond en effet à plusieurs objectifs :

- Perception plus fine du risque au sein de la banque ;
- Optimisation du couple rentabilité/risque ;
- Réduction du risque de modèle en matière de pricing ;
- Amélioration des procédures organisationnelles.

On peut légitimement se demander en quoi la quantification du risque opérationnel contribue à stimuler une culture orientée risque dans une banque. Pourquoi une approche qualitative ne serait-elle pas suffisante pour renforcer la perception du risque ? Il existe plusieurs méthodes qualitatives d'évaluation pour chiffrer le montant des pertes – a fortiori si elles sont liées à l'occurrence d'événements de risque opérationnel. La démarche consiste à segmenter ces pertes en différentes classes (par exemple, « importantes », « intermédiaires », « faibles »). Ce type d'échelle qualitative est fréquemment mobilisé en interne dans le cadre de procédures d'autoévaluation du risque opérationnel. Il y a quelques années, la banque Dresdner s'était engagée dans un processus qualitatif similaire quoique beaucoup plus sophistiqué (mise en place de cartographies, notamment). Après quelques temps, le Board de la Dresdner voulu améliorer la procédure d'autoévaluation en place. Dans ce but, on demanda aux gestionnaires expérimentés et experts de la banque d'estimer la fréquence et le montant (sévérité) de la perte en nombre de fois par an et en euros. Il y eu presque autant d'estimations que d'experts chargés d'estimer, ce qui compliqua notablement la mise en œuvre de programmes d'atténuation du risque (*risk mitigation*). Difficile dans ces conditions de relier une perte potentielle, exprimée en unités monétaires bien réelles, et un critère aussi vague que « risque important » par exemple.

Le second objectif est d'optimiser le couple rentabilité/risque de la banque. Si l'on souhaite représenter la relation entre ces deux grandeurs sous forme de chiffres, la quantification du risque est incontournable. Le métier d'une banque n'est pas de prendre le moins de risque possible, mais d'atteindre une rentabilité maximale pour un risque donné. Elle doit donc procéder à un arbitrage entre risque et rentabilité. Il faut garder à l'esprit que son but reste la création de valeur pour les actionnaires (*Shareholder Value Added* ou SVA). Le moyen pour y parvenir est de calculer la rentabilité économique de chaque opération ou de chaque projet. C'est précisément à ce niveau que le calcul du capital économique s'avère indispensable.

Le troisième objectif concerne les modèles de pricing des produits bancaires. Celui-ci n'a de sens que si les risques sont correctement pris en compte, ce qui ne veut pas dire pour autant que tous les coûts doivent être supportés directement par le client. Le risque d'erreurs dans le développement des outils de valorisation, qu'il s'agisse d'erreurs d'implémentation ou d'erreurs dans l'utilisation de méthodes numériques, est particulièrement important. Or, comme le souligne très justement Roncalli (2004, p.75), lorsque le choix d'un modèle mathématique n'est pas évident, c'est souvent parce que le produit est difficile à valoriser et donc que le risque commercial est important. La difficulté s'accroît lorsque la chaîne

d'activités de la banque est scindée en différentes lignes de métier indépendantes, ce qui est presque toujours le cas. Toute décision d'externalisation de processus/activités doit alors être envisagée avec prudence. Si un fournisseur de service de paiement sécurisé n'intègre pas les coûts de risque opérationnel et la charge en capital associée dans ses coûts de production, il y a fort à parier que son business model ne sera pas rentable. La recherche de gains de productivité en gestion des risques signifie très concrètement développer des indicateurs de risque synthétiques toujours plus performants.

Le dernier objectif fait référence à l'amélioration des procédures organisationnelles. Si, en s'appuyant sur la quantification, la banque relève des concentrations en capital sur un certain nombre de processus, tout porte à croire que des analyses plus fouillées sont nécessaires. De même, des doublons ou des inefficiences peuvent se faire jour, entraînant de fait des immobilisations inutiles de capital. Les facteurs explicatifs doivent alors être clairement identifiés en vue d'engager des actions correctrices. On peut penser par exemple à la mise en œuvre de mesures de contrôle affinées et à la couverture d'assurance.

3. La conception d'un modèle de mesure du risque opérationnel

Plusieurs points de départ sont possibles lorsqu'il s'agit de développer un modèle de mesure du risque opérationnel. Tous ne conduisent pas au même point d'arrivée. Il est donc toujours préférable d'avoir d'emblée une vision claire du résultat final, et de réfléchir ensuite aux différentes composantes qui vont permettre de l'atteindre.

3.1. S'assurer de l'apport du modèle

Les responsables du risque dans les banques ont des exigences bien précises concernant l'apport d'un modèle de risque opérationnel. Pour être véritablement efficace à des fins de gestion, un tel modèle doit être en mesure d'apporter une réponse concrète aux questions suivantes :

- Quels sont les risques opérationnels les plus importants ?
- Comment dimensionner le portefeuille de la banque par rapport à ces facteurs de risque ?
- Quel impact le risque opérationnel le plus important peut-il avoir sur le *Profit&Loss* ?
- Quels sont les pires scénarios pour la banque ?
- Que peut-on faire pour limiter les pertes si telle situation de crise se produit ?

Il est bien entendu possible d'étendre la liste à d'autres aspects de la gestion du risque opérationnel, pour peu qu'ils s'articulent autour de ceux mentionnés précédemment :

identification des risques, impact de ces risques sur le P&L et sur la charge en capital, benchmarking. Cependant, il vaut mieux marquer un temps d'arrêt à ce stade, construire le modèle de mesure permettant de répondre à ces questions, le tester, procéder aux nécessaires et inévitables ajustements (paramètres, choix de la distribution, hypothèses, etc.) afin d'obtenir des estimations plus crédibles, et voir comment le modèle de mesure fonctionne en pratique⁶. Observer en quoi le modèle modifie ou fait évoluer les pratiques de gestion du risque opérationnel fournit un test intéressant de ces étapes successives. Ce n'est qu'après avoir éprouvé un modèle de mesure que l'on peut envisager de la perfectionner. Pour que ce travail soit véritablement efficace, il faut se fixer une ligne de conduite. Les améliorations apportées doivent répondre avant tout à une préoccupation réelle du risk management, et non pas être un alibi pour toujours plus de sophistication stérile. En d'autres termes, l'objectif ultime doit rester une gestion du risque opérationnel plus performante. On peut très bien gérer les risques opérationnels sans avoir un très bon modèle qui mesure ces risques, même s'il faut bien admettre que cela est de moins en moins le cas, surtout pour les banques de premier plan. Quoi qu'il en soit, il serait faux de croire que la gestion du risque opérationnel, c'est avant tout des modèles mathématiques réservés aux seuls *quants*. On reproche souvent aux *quants* de réduire la gestion des risques à des modèles mathématiques. Or, la gestion des risques, c'est d'abord une organisation, un système d'information, des reportings, des règles de décision et un ensemble de procédures et de normes. De nombreux professionnels considèrent d'ailleurs que l'on peut très bien gérer les risques financiers sans avoir un très bon modèle (mathématique) pour les mesurer. Sans doute, mais cela est de moins en moins le cas, car la gestion des risques bancaires et financiers s'est considérablement sophistiquée ces dernières années.

3.2. Les écueils à éviter lors de l'implémentation

Une fois qu'il est spécifié dans ses grandes lignes, le modèle de mesure – indépendamment de sa forme et de son degré de technicité – doit impérativement s'ancrer dans un système intégré de gestion du risque opérationnel. Cela permet de se sentir « confortable » sur deux points. Au fur et à mesure du développement du modèle de mesure, on est assuré que les différentes hypothèses, modifications et aménagements divers sont envisagés en cohérence avec la ligne directrice fixée par le risk management (très vraisemblablement, améliorer la gestion du risque opérationnel). Et c'est aussi une garantie

⁶ A ce propos, il n'est jamais inutile de rappeler qu'un modèle n'est rien d'autre qu'une représentation simplifiée de la réalité, autrement dit du risque véritable encouru. Par conséquent, il ne faut jamais perdre de vue qu'un modèle de mesure ne produit qu'une estimation du risque réel, et rien de plus.

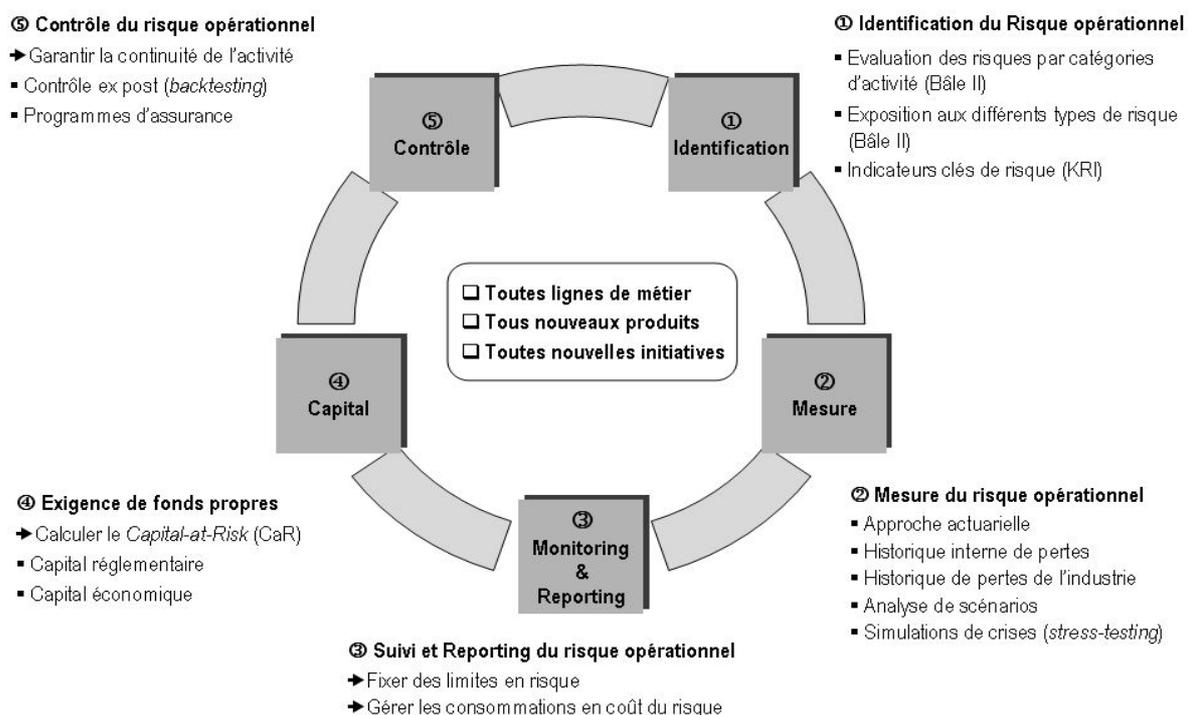
que ces ajustements successifs s’alignent sur les processus de gestion déjà en place dans l’institution.

Là encore, Bâle II constitue un point de départ commode. Un système intégré de gestion du risque opérationnel se décompose en cinq étapes :

- *Étape 1* : identification ;
- *Étape 2* : mesure ;
- *Étape 3* : surveillance (*monitoring*) ;
- *Étape 4* : exigence de fonds propres ;
- *Étape 5* : contrôle.

La Figure 4 représente ce système intégré, et met en exergue trois propriétés essentielles de ce dernier : (1) il s’applique à toutes lignes de métier au sein de l’institution, que celles-ci soient ou non incluses dans la classification proposée par Bâle II ; et (2) il s’applique à tous les nouveaux produits bancaires et nouvelles initiatives en amont de leur lancement.

Figure 4. Un système intégré de gestion du risque opérationnel



La Figure 4 illustre également la nécessité d’améliorer en permanence le système. Ce principe de gestion du risque opérationnel mérite d’ailleurs d’être élevé au rang de règle d’or. Sans ce processus d’amélioration à cycle continu, le système représenté sur la Figure 4 peut facilement et rapidement se déliter. Plus exactement, il est facile de tomber dans une spirale

incessante de pseudo-perfectionnements – dans l’espoir totalement vain de définir un système « parfait » – sans jamais pour autant en retirer quelque chose de vraiment utile sur un plan pratique. Certes, il est tentant de chercher à spécifier de prime abord un modèle de mesure dont on espère qu’il intègre tous les facteurs de risque susceptibles d’influer sur le niveau de risque opérationnel. Le problème est que cela rallonge inutilement le délai de mise à disposition du modèle. En outre, les raffinements méthodologiques peuvent parfois atteindre un tel degré de sophistication, que le modèle de mesure devient de fait difficilement compréhensible pour le senior management de la banque. Nul doute que l’utilité d’un tel modèle s’en trouve particulièrement réduite, et qu’il y a de fortes chances pour que le projet ne soit pas soutenu par ces cadres expérimentés.

Conclusion

La gestion du risque opérationnel est très récente dans les banques. Dans cet article, nous avons principalement abordé le problème de la mesure de ce risque. Il faut souhaiter que les modèles de risque opérationnel offrent dans un avenir proche le même niveau de transparence et d’accessibilité que ceux utilisés en risque de marché ou de crédit. C’est un passage obligé si l’on veut intégrer efficacement le risque opérationnel dans un système global de gestion des risques. Bien évidemment, il est toujours possible d’améliorer un modèle de mesure, qu’il s’agisse ou non de risque opérationnel. Cependant, il faut rester prudent face à la course à l’armement méthodologique de ces dernières années. Il n’est pas question de nier que le niveau de technicité exigé d’un risk manager s’est fortement élevé. Simplement, il faut se rappeler qu’un « bon » modèle est avant tout un modèle utile en pratique. C’est d’ailleurs le second conseil que Robert Merton donna lors de la conférence de Genève.

Références

Basel Committee on Banking Supervision, *Working Paper on the Regulatory Treatment of Operational Risk*, September 2001.

Basel Committee on Banking Supervision, *The New Basel Capital Accord – Third Consultative Paper*, April 2003.

Frachot A., Moudoulaud O. et Roncalli T., « Loss Distribution in Practice » in M. Ong (eds), *The Basel Handbook: A Guide for Financial Practitioners*, Risk Books, 2003.

Merton R., « On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates », *Journal of Finance*, **29**, 1974, p. 449-70.

Nelsen R.B., *An Introduction to Copulas*, Lecture Notes in Statistics, 139, Springer 1999.

Roncalli T., *La gestion des risques financiers*, Economica, 2004.