

# Rapports



## Introduction

**L**a section « *Rapports* » permet d'approfondir des questions intéressant les diverses composantes du système financier (institutions, marchés et systèmes de compensation et de règlement).

Le rapport intitulé **Activités de surveillance menées par la Banque du Canada en 2006 en application de la Loi sur la compensation et le règlement des paiements** rend compte du rôle joué par l'institution en 2006 à l'égard des trois systèmes désignés en vertu de cette loi, soit le Système de transfert de paiements de grande valeur, le CDSX et la CLS Bank. Rédigé par Clyde Goodlet, le rapport passe également en revue d'autres activités de la Banque à l'appui de cette fonction. L'article présente une version approfondie de l'examen paru dans le *Rapport annuel* de la Banque du Canada.

Dans l'article ayant pour titre **La gestion des risques dans les banques canadiennes : un survol de la question**, Meyer Aaron, Jim Armstrong et Mark Zelmer se penchent sur les méthodes de gestion des risques qu'utilisent les banques canadiennes et mettent en lumière certaines questions et préoccupations connexes. Les auteurs s'appuient en partie sur les résultats d'entrevues effectuées auprès de grandes banques canadiennes par des représentants de la Banque du Canada au début de 2007. La Banque s'intéresse à la dynamique de la gestion des risques par les banques canadiennes en raison du rôle capital que jouent celles-ci dans le système financier du pays. L'article montre comment l'évolution des activités des banques — en particulier leur exposition grandissante aux risques liés aux marchés et aux instruments financiers complexes — pose de nouveaux défis sur le plan de la gestion des risques. Il expose brièvement les principales catégories de risques et la façon dont les banques composent avec ceux-ci. Les auteurs analysent également certaines techniques importantes, dont les modèles VaR et les simulations de crise. L'article se termine par un examen de quelques-unes des grandes difficultés que

devront surmonter les banques dans l'avenir, notamment le risque de modèle et l'intégration de la gestion des risques à l'échelle de l'institution.

Dans l'étude intitulée **La modélisation de l'évolution des taux de défaillance sectoriels en situation de crise : l'importance des non-linéarités**, Miroslav Misina et David Tessier étudient l'incidence de l'introduction de non-linéarités sur la qualité de la prévision des taux de défaillance sectoriels et illustrent leurs arguments à l'aide d'une série de simulations centrées sur la récession observée au Canada au début des années 1990. L'article contient également une description détaillée des mesures des taux de défaillance sectoriels construites par les auteurs pour la période 1988-2005.



# Activités de surveillance menées par la Banque du Canada en 2006 en application de la *Loi sur la compensation et le règlement des paiements*

Clyde Goodlet

**L**a *Loi sur la compensation et le règlement des paiements* exige officiellement de la Banque du Canada qu'elle exerce une surveillance sur les systèmes de compensation et de règlement dont l'exploitation est susceptible de présenter un risque systémique<sup>1</sup>. La *Loi* définit le risque systémique comme le risque que la défaillance d'un participant à un système de compensation et de règlement entraîne, de par le fonctionnement de ce dernier, l'incapacité d'autres participants au système ou à d'autres systèmes de s'acquitter de leurs obligations de paiement. On entend par « système de compensation et de règlement » l'ensemble des instruments, des procédures et des règles qui régissent le transfert de fonds ou d'autres actifs entre ses participants. En général, ceux-ci conviennent de l'infrastructure technique à utiliser.

Le présent rapport (le deuxième d'une série annuelle) a pour objet de passer en revue les activités de surveillance de la Banque du Canada menées en application de la *Loi* en 2006, dans le cadre des efforts que fournit l'institution pour rendre compte avec transparence de ses activités dans ce domaine<sup>2</sup>.

Conformément à la *Loi*, la Banque identifie les systèmes de compensation et de règlement au Canada dont l'exploitation pourrait générer un risque systémique. Une fois ces systèmes identifiés, et à condition que le ministre des Finances estime qu'il est dans l'intérêt public de le faire, leur surveillance est confiée à la Banque du Canada. Celle-ci doit alors s'assurer que les systèmes ainsi désignés sont dotés des mécanismes de contrôle nécessaires pour dissiper toute appréhension relative au risque systémique. La Banque a jusqu'ici désigné trois systèmes : le Système de transfert de

paiements de grande valeur (STPGV), le CDSX et la CLS Bank.

## Le Système de transfert de paiements de grande valeur

Le STPGV est exploité par l'Association canadienne des paiements (ACP), qui en est également propriétaire. En fonction depuis février 1999, le système traite actuellement quelque 19 000 transactions par jour, d'une valeur approximative de 166 milliards de dollars. Au fil des ans, la conception et les règles du STPGV ont subi très peu de changements propres à susciter des inquiétudes quant au risque systémique, et l'année 2006 ne fait pas exception. Des modifications notables ont toutefois été apportées aux règles du système l'an dernier, afin d'atténuer certains risques opérationnels potentiels. Ces modifications touchent les responsabilités des participants au STPGV dans la vérification des changements apportés à ce dernier, le caractère adéquat des coordonnées des personnes-ressources et la marche à suivre en cas de recours au réseau direct du STPGV pour acheminer un paiement<sup>3</sup>.

L'un des éléments essentiels du processus de surveillance de la Banque consiste en l'utilisation de protocoles d'entente avec les exploitants des systèmes désignés. Ces protocoles décrivent les rôles et les responsabilités qui incombent aux deux parties, aux termes de la *Loi*, et précisent comment celles-ci entendent joindre leurs efforts pour s'acquitter de ces responsabilités. Ils portent notamment sur des questions comme l'exercice par la Banque des responsabilités et des pouvoirs de surveillance que la *Loi* lui confère, la confidentialité de l'information, les calendriers d'examen des changements majeurs du système et l'adoption de normes minimales. Une réalisation marquante à cet égard est l'aboutissement de discussions intensives avec l'ACP et la signature, en novembre 2006, d'un protocole d'entente au sujet de la

1. La *Loi sur la compensation et le règlement des paiements* est entrée en vigueur en 1996. Auparavant, la Banque s'acquittait de cette responsabilité sans encadrement.  
2. Voir Engert et Maclean (2006) pour une analyse de la stratégie globale de la Banque en matière de surveillance et des procédés qu'elle applique dans l'exercice de cette surveillance.

3. Voir Goodlet (2006) pour une description de l'utilisation du réseau direct pour traiter certains types de risques opérationnels.

surveillance du STPGV. Ce protocole reflète le caractère collaboratif et coopératif du processus de surveillance que privilégie la Banque. Il clarifie la relation entre la Banque et l'ACP et accroît l'efficacité du processus de surveillance. Ainsi l'ACP avisera-t-elle désormais la Banque par écrit préalablement à tout changement important des règlements ou des règles du STPGV, de sorte que cette dernière puisse déterminer si la modification proposée soulève des préoccupations quelconques relativement au risque systémique.

## Le CDSX

Le CDSX est un système de compensation et de règlement des opérations sur titres au Canada. Propriété des Services de dépôt et de compensation CDS inc., qui en assurent également l'exploitation, le système traite quotidiennement en moyenne quelque 390 000 opérations dont la valeur s'établit à 230 milliards de dollars.

La question la plus importante sur laquelle la Banque et La Caisse canadienne de dépôt de valeurs limitée (CDS) se sont penchées en 2006 concernait la restructuration organisationnelle de la CDS. Cette restructuration vise à accroître l'efficacité opérationnelle de la CDS grâce à la coordination de plusieurs de ses fonctions avec celles de ses filiales et, notamment, au clivage entre les activités de compensation et de règlement de la CDS et ses autres activités.

Du point de vue du risque systémique, ce clivage présentera l'avantage d'apaiser en grande partie les inquiétudes de la Banque quant à l'éventualité, fort improbable, que les activités non réglementées de la CDS puissent engendrer l'impossibilité pour celle-ci d'effectuer et de recevoir des paiements par l'intermédiaire du CDSX, ce qui entraverait la capacité du système à régler les obligations de paiement en temps voulu. Ce problème pourrait survenir si, par exemple, les activités non réglementées de la CDS devaient entraîner son insolvabilité ou l'exposer à des poursuites judiciaires qui l'empêcheraient de jouer son rôle de contrepartie centrale.

Les Services de dépôt et de compensation CDS inc., nouvelle entité juridique créée le 1<sup>er</sup> novembre 2006, assurent désormais l'exploitation du système et remplissent la fonction de contrepartie centrale dans le CDSX. La capacité d'agir de l'entité ne sera compromise ni directement ni indirectement par la planification et l'exploitation de services autres que la compensation et le règlement des opérations sur titres et autres activités connexes. Pour la Banque, il s'agit là d'une mesure qui améliore la

protection du système CDSX contre le risque<sup>4</sup>. Cette restructuration a nécessité beaucoup de travail de la part de nombreux intervenants, notamment du personnel de la CDS, des participants au CDSX et de ses autorités réglementaires, et la transition harmonieuse vers la nouvelle structure organisationnelle témoigne de l'efficacité de leur collaboration.

Aspect important de la nouvelle structure, l'entité qui exploite le CDSX et qui y joue le rôle de contrepartie centrale en assure également les services transfrontières, qui lient le CDSX ou ses participants aux systèmes étrangers de règlement des opérations sur titres. Afin de gérer l'incidence du risque systémique potentiel sur le CDSX, la Banque a clairement précisé ses besoins en information et les secteurs dans lesquels une analyse des risques possibles s'impose lorsqu'est envisagé l'établissement d'éventuels liens transfrontières faisant intervenir la nouvelle entité. Ces précisions résultent de discussions approfondies avec la CDS.

Autre fait marquant en 2006, la CDS a procédé à une autoévaluation de sa conformité aux normes internationales dans l'accomplissement de ses fonctions de contrepartie centrale. La CDS et la Banque appuient fermement les efforts déployés en ce sens. La CDS a par conséquent exposé au Comité sur les systèmes de paiement et de règlement de la Banque des Règlements Internationaux (auteur des normes) le processus et les résultats de cette autoévaluation. En outre, encouragée par la Banque à tenir à jour son modèle de risque financier, la CDS a maintenant mis en place les processus nécessaires pour y parvenir, ce qui facilitera l'analyse systématique, par la Banque et d'autres parties, des risques potentiels associés aux propositions de nouveaux services de compensation et de règlement.

Un élément précieux de la surveillance du système exercée par la Banque a trait aux réunions bilatérales que tiennent l'institution et la CDS afin d'étudier un éventail de sujets liés à l'exploitation du CDSX. Ces rencontres leur donnent l'occasion d'analyser avec rapidité et efficacité toute préoccupation ou question concernant les changements proposés à ce système. La Banque est ainsi informée des modifications envisagées au tout début du processus et, le cas échéant, peut exprimer ses appréhensions à la CDS afin que celle-ci puisse les prendre en

4. La Banque a également obtenu du ministère des Finances la désignation par décret de la nouvelle entité comme « chambre spécialisée », en vertu de l'article 13.1 de la *Loi*, ce qui garantit le maintien de l'efficacité d'importants mécanismes de protection juridique en cas de défaillance d'un participant au CDSX. La modification apportée à la *Loi* afin d'y intégrer la dénomination de la nouvelle entité est entrée en vigueur en avril 2007.

compte dans l'élaboration des changements. En 2006, la Banque a tenu deux réunions de ce genre avec la CDS.

La Banque a approuvé 35 modifications aux règles et procédures du CDSX au cours de l'année 2006.

## La CLS Bank

La CLS Bank, entrée en service en 2002, assure maintenant la compensation et le règlement d'opérations de change faisant intervenir quinze monnaies, y compris le dollar canadien, et dont la valeur se chiffre en moyenne à 2,7 billions de dollars É.-U. par jour. La valeur quotidienne moyenne des opérations en dollars canadiens en 2006 s'est élevée à 60 milliards de dollars É.-U. Compte tenu du caractère transnational des activités de la CLS Bank, la Banque du Canada, comme un certain nombre d'autres banques centrales, a des responsabilités de surveillance ou des intérêts à l'égard de l'exploitation du système. En 2006, la plupart des changements survenus à la CLS Bank ont touché son fonctionnement général, aucune modification particulière n'ayant été apportée aux mécanismes de règlement de la portion en dollars canadiens des opérations de change.

La Réserve fédérale des États-Unis, principale autorité de surveillance de la CLS Bank, examine les politiques en matière de liquidités et de capitaux du système de règlement en continu en fonction des normes de surveillance établies pour la CLS Bank. Les conclusions de cet examen, de même que des informations complémentaires pertinentes, sont communiquées aux autres banques centrales dont la monnaie est admise dans le système de la CLS Bank. Cette démarche s'inscrit dans le cadre du mécanisme de surveillance concertée relatif à la CLS Bank qui facilite la circulation de l'information entre les banques centrales (sous réserve du respect des règles de confidentialité), les discussions au sujet des politiques et des approches communes sur le plan de la surveillance, ainsi que la coordination des activités de surveillance.

Au fil de l'évolution de la CLS Bank, le travail d'analyse du groupe qui en assure conjointement la surveillance a principalement porté sur l'admission de nouvelles devises et l'élargissement de l'éventail des services de règlement offerts. Compte tenu de la très grande robustesse de son processus de règlement des opérations transfrontières, la CLS Bank est constamment à la recherche d'occasions d'amortir les coûts fixes élevés associés à ce processus sur un volume accru d'opérations sur des marchés existants ou nouveaux. Pour ce qui est du règlement des opérations de change, la CLS

Bank a modifié les prix de ses services en 2006 afin d'augmenter le volume des opérations qu'elle traite. De plus, elle explore la possibilité de traiter de nouveaux types d'opérations à partir de sa plateforme actuelle, en proposant au secteur financier une façon de réduire les risques ou les coûts liés aux pratiques courantes. De l'avis de la Banque du Canada, le principe fondamental devant guider le groupe de surveillance dans l'étude de ces questions est que toute décision d'admettre de nouvelles devises ou d'ajouter des services doit être conforme aux règles de base auxquelles sont assujettis les systèmes de paiement d'importance systémique et, surtout, qu'elle ne doit pas compromettre les mesures d'atténuation du risque employées par la CLS Bank dans la gestion du risque de règlement des opérations de change.

En 2006, les banques centrales dont les monnaies sont admises dans le système ont mené une enquête sur la gestion du risque de règlement des opérations de change dans les principales banques de leur pays respectif. Les résultats de cette enquête ainsi qu'une analyse des données recueillies devraient être publiés par la Banque des Règlements Internationaux. Comme en témoigne la décision d'une quatrième grande banque canadienne de recourir aux services de la CLS Bank pour ses opérations admissibles, les institutions bancaires du Canada reconnaissent que cette pratique est de plus en plus considérée comme une pratique exemplaire de limitation du risque de règlement des opérations de change.

## Autres activités de surveillance

À la suite d'un examen approfondi de ses processus de surveillance réalisé en 2005, la Banque a apporté à ceux-ci un certain nombre de changements en 2006 afin de mieux les coordonner avec les opérations continues des systèmes de compensation et de règlement désignés. Parmi ces changements, mentionnons la mise en œuvre de processus internes plus structurés, notamment en ce qui concerne le traitement des modifications apportées aux systèmes et la réalisation des vérifications annuelles. La Banque et le ministère des Finances ont revu le fonctionnement du Comité consultatif en matière de paiements, ce qui a permis de préciser le mandat et les modalités de surveillance de ce dernier. En outre, la Banque a continué de renforcer ses ressources au chapitre de la surveillance afin d'avoir à sa disposition une plus grande capacité d'analyse et une relève davantage en mesure d'assumer des fonctions importantes.

Sur la scène internationale, la Banque est devenue en 2006 membre du groupe de travail de la Banque

des Règlements Internationaux chargé d'examiner les interdépendances entre les systèmes de compensation et de règlement et leurs participants. Le groupe s'intéresse en particulier à la possibilité de perturbations et de contagion systémiques transfrontières, dans le cas où un important système de compensation et de règlement serait fortement ébranlé.

La Banque joue également un rôle de plus en plus actif dans le mécanisme de surveillance commune relatif à la Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication (SWIFT). La SWIFT est le principal fournisseur de services de messagerie de paiements pour les institutions financières du monde entier et les systèmes critiques tels que le STPGV et la CLS Bank. En 2004, les banques centrales du G10 ont mis sur pied un groupe assurant conjointement la surveillance des activités de la SWIFT, sous la direction de la Banque nationale de Belgique. Ce groupe observe et évalue la mesure dans laquelle la SWIFT maintient des mécanismes de gouvernance, des structures, des processus, des procédures de gestion du risque et des contrôles propres à lever toute inquiétude quant aux risques que font peser ses activités sur la stabilité financière.

Depuis 2002, le département du Trésor américain a maintes fois sommé la SWIFT de lui transmettre des données sur les paiements internationaux transitant par les services de messagerie SWIFT. Ces injonctions ont été adressées à la SWIFT dans le cadre d'une enquête mondiale sur le financement du terrorisme. Le public ayant appris l'existence de ces réquisitions en 2006, la question a soulevé dans plusieurs pays, dont le Canada, des préoccupations en matière de protection des renseignements personnels, en ce qui a trait à la nature de l'information demandée sur les paiements. La Banque nationale de Belgique a publié, au nom du groupe de surveillance de la SWIFT et des gouverneurs des banques centrales du G10, un communiqué dans lequel elle explique que ces questions dépassent le mandat du groupe de surveillance, qui porte sur les répercussions qu'ont, sur la stabilité financière, les services de la SWIFT fournis aux systèmes d'importance systémique. De plus, le groupe de surveillance n'a l'autorité ni de recommander ni d'interdire à la SWIFT de se plier à ces injonctions. Les commissions sur la protection de la vie privée de plusieurs pays se sont penchées sur les agissements de la SWIFT. Le Commissariat à la protection de la vie privée du Canada, qui a récemment terminé son enquête, a conclu que la SWIFT n'avait pas enfreint la *Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques* en obtempérant aux exigences des autorités américaines.

En 2006, la Banque a poursuivi sa collaboration avec les exploitants et les acteurs des systèmes canadiens de compensation et de règlement d'importance systémique en vue de perfectionner les processus de continuité des opérations. Ces systèmes sont au cœur du système financier canadien, et la moindre défaillance de leur part pourrait avoir de lourdes conséquences sur l'ensemble de l'économie. Cette même année, le groupe de travail créé pour étudier les questions systémiques liées à la planification de la continuité des opérations (PCO) et pour examiner la coordination des activités des exploitants et des acteurs des systèmes et de la Banque du Canada à cet égard a mené à bonne fin la deuxième phase de son travail. Les principales conclusions du rapport de la phase II de l'étude de ce groupe multilatéral sont les suivantes : i) l'ACP et la CDS ont atténué le risque opérationnel auquel elles sont exposées, en grande partie grâce à des mesures de fractionnement des opérations; ii) les résultats d'une comparaison avec les pratiques de PCO d'organismes semblables dans d'autres pays se sont révélés favorables, bien qu'il soit établi que les pratiques exemplaires ne cessent d'évoluer rapidement; et iii) les démarches entreprises auprès des organismes fédéraux et provinciaux responsables de la gestion des situations d'urgence pour obtenir la primauté d'accès n'ont toujours pas porté leurs fruits. La primauté d'accès des systèmes de compensation et de règlement d'importance systémique aux ressources essentielles à leur exploitation — électricité, carburant diesel, services municipaux — en situation d'urgence constitue un élément majeur de la pérennité de ces systèmes et l'enjeu des efforts de planification de la Banque en ce domaine. La prochaine phase du travail du groupe consistera à inviter les participants au STPGV et au CDSX à examiner leur rôle en matière de PCO dans la gestion des risques systémiques potentiels et la coordination de leurs activités à ce chapitre. La Banque s'emploie avec l'ACP et la CDS à faciliter ce processus.

La Banque a également participé aux travaux de groupes chargés des préparatifs à une éventuelle pandémie de grippe. Elle a collaboré avec le ministère fédéral des Finances à l'examen des mécanismes de PCO des organismes fédéraux ayant des responsabilités à l'égard du secteur financier, notamment dans la perspective d'une pandémie de grippe. Le groupe de travail multilatéral sur la PCO s'est lui aussi intéressé de très près à ce scénario. La Banque réexamine pour sa part son programme de planification de la continuité des opérations afin de cerner toutes les modifications particulières qui pourraient s'imposer en cas de pandémie de grippe.

En 2005, la Banque menait à terme un programme de trois ans ayant pour objet de rendre son site de relève mieux à même de répondre efficacement à de fortes perturbations de son fonctionnement. Les essais auxquels ont été soumis l'architecture informatique et le plan de reprise des opérations en 2006 ont révélé certaines lacunes en ce qui regarde le respect des objectifs de la Banque relativement au temps de reprise interne. La plupart de ces lacunes ont maintenant été comblées, et les correctifs, mis à l'épreuve. D'autres améliorations devraient faire l'objet de tests en 2007. Le programme pluriannuel de renouvellement d'un système à haute disponibilité pour procurer des services bancaires aux institutions financières et aux systèmes de compensation et de règlement d'importance cruciale devait s'achever en 2006. La prolongation des tests a toutefois sensiblement retardé la mise en œuvre du système. La Banque du Canada demeure résolue à renforcer sa capacité de fournir ses services exclusifs aux principaux systèmes de compensation et de règlement au moyen d'un système à haute disponibilité.

### **Travaux de recherche publiés relatifs à la fonction de surveillance exercée par la Banque**

Voici la liste des travaux de recherche effectués par le personnel de la Banque portant sur les systèmes de compensation et de règlement et qui ont été publiés en 2006.

- Arjani, J. N. (2006). « Examining the Trade-Off between Settlement Delay and Intraday Liquidity in Canada's LVTS: A Simulation Approach », document de travail n° 2006-20, Banque du Canada.
- García, A., et R. Gençay (2006). « Risk-Cost Frontier and Collateral Valuation in Securities Settlement Systems for Extreme Market Events », document de travail n° 2006-17, Banque du Canada.
- Kamhi, N. (2006). « LVTS, the Overnight Market, and Monetary Policy », document de travail n° 2006-15, Banque du Canada.
- Lai, A., N. Chande et S. O'Connor (2006). « Credit in a Tiered Payments System », document de travail n° 2006-36, Banque du Canada.
- McVanel, D. (2006). « L'incidence des défaillances imprévues au sein du système canadien de transfert de paiements de grande valeur », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 67-70.

Des résumés des travaux de Lai, Chande et O'Connor et de García et Gençay ont également été publiés dans la livraison de décembre 2006 de la *Revue du système financier* de la Banque, sous les titres « L'octroi de crédit dans un système de paiement à participation par paliers » et « L'évaluation des garanties requises pour se couvrir contre le risque d'événements extrêmes sur les marchés ».

### **Bibliographie**

- Engert, W., et D. Maclean (2006). « Le rôle de la Banque du Canada dans la surveillance des systèmes de compensation et de règlement », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 55-62.
- Goodlet, C. (2006). « Activités de surveillance menées par la Banque du Canada en 2005 en application de la *Loi sur la compensation et le règlement des paiements* », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 31-34.



# La gestion des risques dans les banques canadiennes : un survol de la question

*Meyer Aaron, Jim Armstrong et Mark Zelmer*

**L**a Banque du Canada s'intéresse à la dynamique de la gestion des risques par les banques canadiennes en raison du rôle capital que jouent celles-ci dans le système financier canadien.

Le présent article expose brièvement les méthodes de gestion des risques appliquées par les banques canadiennes. Il repose en partie sur les résultats d'entrevues menées récemment auprès de banques canadiennes et étrangères.

Les activités des banques ont évolué considérablement au cours des 15 à 20 dernières années (Calmès, 2004). Aux opérations de dépôt et de prêt, qui demeurent pour les banques des activités de premier plan, se sont greffés d'autres domaines comme l'investissement et la négociation, l'assurance, l'administration de fiducies, le courtage et les fonds communs de placement. Une conséquence importante de cette évolution a été d'accentuer l'exposition des banques aux marchés financiers.

Face à cette nouvelle donne, les banques ont adopté des méthodes avancées de gestion des risques. Ainsi, les conseils d'administration sont maintenant appelés à jouer un rôle plus important pour faire en sorte que les risques auxquels sont exposés les établissements soient bien compris et bien surveillés. Ils doivent aussi veiller à ce que les dirigeants des banques mettent en place des stratégies, des systèmes et des mesures de contrôle adéquats pour contenir les risques. De fait, la gestion avancée des risques est devenue une fonction de base des institutions bancaires, et les principes de gestion du risque sont désormais pris en considération à l'échelle de l'institution pour l'allocation du capital, l'établissement des prix des produits et l'investissement dans de nouveaux marchés.

## Gestion des principaux risques

### Les grandes tendances

Dans le domaine bancaire comme dans les autres secteurs de l'économie, il est entendu que l'on doit prendre des risques calculés pour réaliser des profits. De nos jours, les banques canadiennes sont exposées à divers types de risque. Dans les pages qui suivent, nous concentrerons notre attention sur le risque de crédit, le risque de marché, le risque de liquidité et le risque opérationnel.

Les banques canadiennes ont toujours eu à composer avec ces catégories de risques, mais les pressions du marché et les stratégies commerciales qu'elles ont adoptées ont accru la complexité et l'importance de certains d'entre eux. Par exemple, le risque de marché s'est intensifié et sa gestion est devenue plus complexe. Le défi pour les services d'arrière-guichet et d'autres secteurs de l'institution est de s'adapter au rythme des innovations de la salle des opérations<sup>1</sup>.

Cette complexité croissante, conjuguée aux progrès des technologies de l'information, mène à l'adoption de modèles quantitatifs lorsque le contexte s'y prête, et incite les banques à opter pour une approche plus intégrée de la gestion des risques<sup>2</sup>. Cependant, les décisions quotidiennes en matière de gestion du risque dépendent essentiellement du type de risque, de l'accessibilité des instruments permettant de transférer ou de tempérer ce risque et des postes du bilan où il se situe.

Le bilan d'une institution bancaire, de même que ses arrangements hors bilan, se compose de deux types d'instruments financiers : les premiers forment

1. Cela tient en partie à l'importance grandissante des documents juridiques très complexes qui gouvernent les transactions, ainsi qu'à la question de savoir si la transaction inscrite aux livres correspond à celle décrite dans l'avis d'exécution.
2. Appelée parfois en anglais *enterprise-wide risk management* (ou ERM) (Standard & Poor's, 2006).

le portefeuille de négociation, et les seconds, le portefeuille d'intermédiation bancaire. Le portefeuille de négociation comprend les instruments détenus pour les besoins de la négociation à court terme et pour les autres opérations sur les marchés financiers, tandis que le portefeuille d'intermédiation englobe la plupart des prêts et des titres détenus à plus long terme. Les deux portefeuilles renferment normalement des catégories d'instruments financiers semblables et présentent des risques similaires. En règle générale, toutefois, ils sont gérés différemment à cause de leurs horizons temporels distincts.

## Le risque de crédit

Le risque de crédit désigne le risque, pour une partie à une transaction, de subir une perte financière si sa contrepartie, ou l'emprunteur, manque à ses obligations lorsque celles-ci arrivent à échéance. Le risque de crédit demeure le risque le plus important que doivent gérer les institutions bancaires. Les grandes banques y affectent généralement environ la moitié de leur capital économique.

Dans le passé, le risque de crédit concernait principalement le portefeuille d'intermédiation. Toutefois, avec la croissance des avoirs sous forme de titres de sociétés et de produits dérivés, le risque de crédit associé au portefeuille de négociation s'est accru.

La diversification est le premier moyen de se prémunir contre les pertes sur prêts importantes. Dans le portefeuille d'intermédiation, la diversification a pour but d'éviter que le risque de crédit soit concentré sur un emprunteur ou groupe d'emprunteurs en particulier, ou encore dans un secteur ou une région en particulier.

Le portefeuille de négociation est soumis tant au risque de crédit que présentent les émetteurs des titres qu'au risque de contrepartie lié aux produits dérivés. On atténue le premier au moyen de plafonds d'exposition à un emprunteur ou à un secteur déterminé et également, depuis peu, à l'aide des dérivés de crédit. Quant au second, il est contenu grâce à divers arrangements tels que les accords de compensation et le nantissement. Là encore, on évite de concentrer le risque de crédit dans le portefeuille de négociation en misant sur la diversification des contreparties et des produits.

Les banques possèdent des systèmes qui leur permettent de surveiller leur exposition à l'égard d'un groupe quelconque ou d'un ensemble donné de contreparties/emprunteurs, et de s'assurer ainsi que cette exposition n'excède pas les limites fixées par rapport à leurs fonds propres. L'exposition à

des emprunteurs ou à des secteurs particuliers est gérée principalement de façon intégrée, peu importe les instruments ou les portefeuilles (intermédiation ou négociation) d'où le risque provient. Le Graphique 1 décrit l'évolution des principales catégories d'exposition aux risques de crédit bancaire par rapport aux fonds propres. Au cours des dernières années, les prêts au secteur des ménages ont crû par rapport aux prêts aux entreprises<sup>3</sup>. Toutefois, les avoirs sous forme de titres de sociétés, principalement détenus dans le portefeuille de négociation, ont eux aussi augmenté.

### *Prêts aux ménages et aux petites et moyennes entreprises (PME)*

La gestion de l'exposition vis-à-vis des ménages et des PME implique de nombreux emprunteurs qui, lorsque regroupés en un portefeuille, présentent des caractéristiques assez uniformes sur le plan du risque de crédit. Ainsi, les banques peuvent, grâce à la loi des grands nombres, s'appuyer sur des modèles statistiques qui renferment certaines variables de risque clés pour évaluer la qualité du crédit des emprunteurs<sup>4</sup>, ce qui leur permet de simplifier le processus d'approbation des prêts et d'appliquer les mêmes normes dans tous leurs établissements<sup>5</sup>.

Les banques font aussi appel à la titrisation d'une partie de leurs créances sur les ménages (prêts hypothécaires à l'habitation, prêts à la consommation et prêts sur cartes de crédit notamment) pour se départir d'actifs inscrits au bilan et réduire leur exposition à ce secteur, tout en maintenant un lien d'affaires avec ce dernier ou avec celui des PME.

### *Prêts aux grandes sociétés et aux institutions*

Le risque associé aux prêts consentis aux sociétés commerciales et aux autres institutions se prête moins bien à une évaluation à l'aide de modèles statistiques de base. Par conséquent, les banques continuent de recourir à des analyses de crédit approfondies pour estimer la qualité du crédit des emprunteurs individuels; les résultats de ces analyses sont exprimés en termes de probabilité de défaillance et de perte en cas de défaillance. C'est aussi de cette manière que procèdent les agences de notation.

3. Le risque lié à une partie des crédits consentis au secteur des ménages est limité grâce à l'assurance hypothécaire.
4. On a constaté que le segment des prêts à risque du marché hypothécaire se prêtait moins bien à ces modèles. Au Canada, la taille de ce segment du marché est plutôt modeste néanmoins. Voir le dossier à ce sujet, à la page 6.
5. L'utilisation de modèles de notation est une pratique assez récente au Canada.

**Graphique 1**  
Évolution des principales classes d'actifs des banques par rapport aux fonds propres de première catégorie



Source : Données de bilan tirées des relevés du Bureau du surintendant des institutions financières (BSIF)

Plus l'exposition est élevée, plus l'institution bancaire examinera en profondeur le dossier, les engagements les plus importants étant soumis à l'examen et à l'approbation du conseil d'administration. Depuis longtemps, une partie de la gestion du risque de crédit se fait au moyen des dispositions dont sont assortis les contrats de prêt individuels. Par exemple, la banque peut exiger un nantissement de titres ou encore recourir à diverses clauses restrictives lui permettant de mieux surveiller le degré de solvabilité des emprunteurs au fil du temps et de déclencher une renégociation des conditions du prêt si la qualité du crédit se détériore.

Grâce à l'évolution récente des marchés du transfert du risque de crédit, les banques sont mieux à même de gérer leurs niveaux d'exposition élevés vis-à-vis des grandes sociétés au moyen d'instruments financiers, tout en maintenant une relation de clientèle. Les outils de transfert du risque de crédit qu'elles peuvent utiliser sont principalement la titrisation, le crédit consorsial, la vente de prêts sur le marché secondaire et, plus récemment, les dérivés de crédit (Reid, 2005). Si les banques canadiennes maîtrisent bien ces outils, elles ont tendance à s'en servir davantage sur les marchés étrangers — en particulier aux États-Unis — étant donné la taille relativement réduite de ces marchés au Canada<sup>6</sup>.

La modélisation du risque de crédit associé aux prêts importants consentis aux grandes sociétés a beaucoup changé au fil des ans. Avec l'apparition des modèles VaR de crédit (valeur exposée au risque de crédit) et d'autres techniques telles que la méthode KMV de Moody's (fondée sur le modèle de Merton), les banques disposent d'un cadre quantitatif pour calculer le capital économique requis pour soutenir leur exposition au risque de crédit<sup>7</sup>. Les banques ont consacré beaucoup de temps et d'effort pour faire en sorte que leur processus interne d'évaluation se déroule dans un cadre plus formel et soit mieux documenté, de manière qu'elles puissent défendre aisément leurs décisions en matière de notation. Bâle II renforce cette approche en insistant sur la mise en place de normes d'adéquation des fonds propres fondées sur les risques (voir l'encadré).

La croissance de l'activité sur les marchés financiers a eu pour effet d'accroître l'exposition au

6. La titrisation est une technique bien implantée au Canada.

7. On définit généralement la VaR de crédit comme la valeur estimée de la perte liée à un changement de cote de crédit à un horizon temporel donné (habituellement un an), à l'intérieur d'un intervalle de confiance préétabli.

## Bâle II et la gestion des risques bancaires

En juin 2004, le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire a publié son rapport intitulé en français *Convergence internationale de la mesure et des normes de fonds propres — Dispositif révisé*. Les nouvelles règles entreront en vigueur le 1<sup>er</sup> novembre 2007 pour les banques canadiennes, après avoir été appliquées en parallèle avec le régime existant pendant une période d'un an. Elles visent à mieux harmoniser les exigences réglementaires en matière de fonds propres avec les risques sous-jacents en modifiant de façon significative le traitement du risque de crédit et en instaurant une norme de fonds propres pour le risque opérationnel. Les principes de base du dispositif révisé sont conçus de manière à convenir à des institutions bancaires présentant des degrés de complexité et de sophistication variés. Le cadre permettra aux banques remplissant les conditions requises de définir des ratios de fonds propres compatibles avec la manière dont elles mesurent, gèrent et limitent les risques.

Le Nouvel accord de Bâle (Bâle II) repose sur trois piliers : les exigences minimales de fonds propres, la surveillance prudentielle et la discipline de marché. Le premier pilier — les exigences minimales de fonds propres — fait une large place à la gestion du risque, en ce qu'il met l'accent sur la mesure et la gestion des risques et encourage les banques à adopter des techniques de gestion du risque plus perfectionnées. Le dispositif révisé propose une vaste gamme de méthodes — des plus simples aux plus complexes — pour mesurer le risque de crédit et le risque opérationnel. (Les méthodes pour le calcul du risque de marché sont sensiblement les mêmes que celles définies dans l'Amendement à l'accord sur les fonds propres pour son extension aux risques de marché, adopté en 1996.)

Pour ce qui est du risque de crédit, les institutions bancaires ont le choix entre trois méthodes : l'approche standardisée, l'approche simple fondée sur les notations internes (NI simple) et l'approche complexe fondée sur les notations internes (NI complexe). Pour calculer les fonds propres réglementaires selon l'approche standardisée, les banques utilisent des coefficients de pondération des risques s'appuyant sur les cotes attribuées par une institution d'évaluation du crédit indépendante et reconnue, comme une agence de notation.

Les deux approches NI exigent des banques qu'elles se servent de leurs propres évaluations et modèles d'estimation des risques pour déterminer les principaux facteurs de risque nécessaires au calcul des pondérations des risques, à divers degrés. Pour les banques qui recourent à l'approche NI simple, la variable probabilité de défaut (PD) doit être générée à l'interne, alors que d'autres facteurs de risque sont fournis par les organismes de surveillance. Quant aux banques qui utilisent l'approche NI complexe, elles doivent estimer la probabilité de défaut, la perte en cas de défaut (PCD), l'exposition en cas de défaut (ECD) et l'échéance (E) pour chaque position.

De même, en ce qui concerne le risque opérationnel, Bâle II propose trois méthodes progressivement plus complexes : l'approche des indicateurs de base, l'approche standardisée et l'approche de mesure avancée (AMA). La plupart des grandes banques canadiennes prévoient retenir l'approche NI complexe pour le risque de crédit, et l'approche standardisée pour le risque opérationnel.

Le deuxième pilier de Bâle II met l'accent sur le processus de surveillance prudentielle. Il permet aux organismes responsables de la surveillance des opérations bancaires (le Bureau du surintendant des institutions financières pour le Canada) d'instituer des exigences minimales de fonds propres qui excèdent celles définies par le premier pilier, suivant le profil de risque de l'institution financière. Ce processus d'évaluation peut impliquer un examen des méthodes de gestion des risques des banques et des simulations de crise. Enfin, le troisième pilier vise à renforcer la discipline de marché en obligeant les banques, au Canada comme à l'étranger, à divulguer une information plus complète sur les risques<sup>1</sup>.

1. Au Canada, les banques qui utiliseront l'approche NI complexe et l'AMA devront se plier aux exigences de divulgation accrue de l'information dès 2008.

risque de crédit dans le portefeuille de négociation, du fait aussi bien de la détention d'instruments de crédit que de l'existence de contreparties<sup>8</sup>. Le Graphique 2 illustre l'évolution de la valeur des éléments d'actif et de passif du portefeuille de négociation des banques. Ces dernières recourent aux produits dérivés et aux opérations de compensation sur les marchés au comptant (par exemple, la vente à découvert de titres semblables) pour gérer le risque de crédit associé à ce portefeuille.

En conséquence, elles comptent de plus en plus sur le nantissement pour atténuer le risque de contrepartie inhérent aux contrats de produits dérivés et aux autres transactions financières. La garantie est constituée par des valeurs au comptant ou des titres de premier ordre, comme les titres d'État, qui présentent un faible risque de crédit et sont très liquides. Cette stratégie a eu pour effet d'accentuer la demande de titres de qualité supérieure, ce qui a parfois eu des répercussions négatives sur la liquidité des marchés sous-jacents, et a probablement contribué à élargir l'éventail des titres qui, en plus des titres d'État, peuvent être acceptés comme garantie. C'est ainsi que les valeurs au comptant, comme les instruments à très court terme, représentent désormais la principale forme de garantie utilisée sur les marchés de gré à gré de produits dérivés (BRI, 2007).

### Le risque de marché

Le risque de marché est le risque d'une évolution défavorable des prix ou de la volatilité des actifs et des engagements financiers<sup>9</sup>. S'il est vrai que le risque de marché n'est généralement pas le plus important des risques auxquels les banques canadiennes doivent faire face, il a néanmoins pris de l'ampleur au cours des vingt dernières années et soulève des difficultés particulières compte tenu de la complexité des instruments financiers auxquels il est associé et des marchés où se négocient ces instruments. La complexité des nouveaux produits et des nouvelles stratégies relatifs aux activités de marché des institutions bancaires a amené ces dernières à utiliser de plus en plus des méthodes quantitatives fondées sur des hypothèses et une théorie statistique sophistiquée pour déterminer

les prix des produits et gérer leur exposition au risque.

La plupart des banques continuent de se servir de l'outil de modélisation communément appelé « méthode de la valeur exposée au risque » (VaR) pour mesurer et gérer leur exposition au risque de marché inhérent au portefeuille. Techniquement, la VaR représente la perte monétaire maximale qui pourrait être encourue sur un horizon temporel donné, suivant un seuil de confiance prédéfini<sup>10</sup>. Conçue à l'origine pour mesurer le risque de marché dans le portefeuille de négociation, cette méthode a, jusqu'à un certain point, été étendue à d'autres domaines, comme le risque de marché dans le portefeuille d'intermédiation et même le risque de crédit.

On peut voir, au Graphique 3, l'évolution récente des VaR des banques, calculées de façon agrégée pour l'ensemble des grandes banques canadiennes. Il convient de souligner que ces valeurs sont généralement peu élevées par rapport à la valeur brute des actifs du portefeuille de négociation illustrée au Graphique 2. Ceci vient du fait que la VaR tient compte de la compensation de divers postes du bilan et postes hors bilan et qu'elle peut être réduite grâce à la diversification.

Cependant, les VaR ont commencé à augmenter depuis peu, ce qui a mis fin à la tendance à la baisse qu'elles affichaient depuis le début de la décennie. Vu l'atténuation de la volatilité, cet accroissement s'expliquerait par la hausse des niveaux d'engagement. Cela dit, le Graphique 3 montre que les VaR ne représentent toujours qu'une faible proportion du niveau des fonds propres de première catégorie. Les VaR des grandes banques canadiennes ont tendance à être moins élevées que celles de bon nombre de leurs pendants étrangers.

Un examen des rapports annuels des banques nous indique que la majorité des éléments d'actif et de passif du portefeuille de négociation de ces institutions (à l'exclusion des produits dérivés) sont évalués en fonction des prix observables. Cependant, les produits dérivés négociés de gré à gré sont en très grande partie évalués en fonction de prix modélisés, les produits dérivés négociés en bourse ayant pour leur part un prix coté. Selon les banques, la plupart des prix modélisés s'appuient sur des paramètres observables (par exemple, les courbes de rendement ou la volatilité implicite

8. Le BSIF a examiné récemment les risques auxquels les banques sont exposées à l'égard des fonds de couverture, et il a conclu que ces risques sont relativement minimes et que les pratiques de gestion des banques sont adéquates (BSIF, 2007).

9. Le risque de marché comprend habituellement le risque de change, le risque de taux d'intérêt, le risque sur actions et le risque lié aux contrats sur marchandises.

10. Par exemple, supposons qu'une banque déclare une VaR de 10 millions de dollars sur 1 jour à un seuil de 99 %. Cela signifie que, 99 jours sur 100, la perte enregistrée dans le portefeuille de négociation ne devrait pas excéder 10 millions de dollars.

d'un indice boursier), les autres reposant sur des paramètres non observés significatifs (comme la corrélation des taux de défaillance). Pour plus de renseignements à cet égard, voir CSFI (2006).

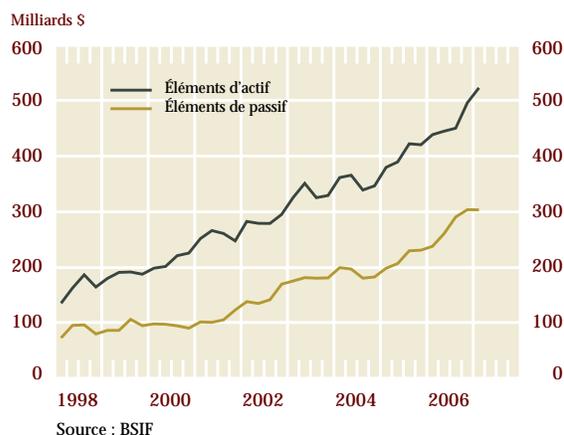
## Le risque de liquidité

Le risque de liquidité tient à la possibilité qu'une institution bancaire ne puisse satisfaire une demande de liquidités ou ne puisse s'acquitter de ses obligations en raison de son incapacité à réaliser des actifs ou à réunir des fonds en temps voulu à un prix raisonnable. Si les banques peuvent obtenir des prêts de dernier ressort de la banque centrale dans les situations critiques, elles doivent aussi disposer de mécanismes pour répondre à leurs besoins de liquidités dans toutes les monnaies dont elles se servent pour mener leurs opérations (Banque du Canada, 2004).

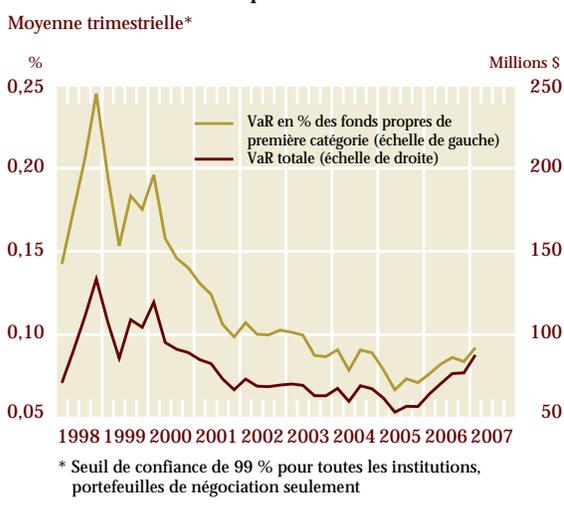
Les institutions bancaires doivent absolument gérer efficacement le risque de liquidité afin d'être en mesure de continuer à mener leurs activités essentielles dans des circonstances défavorables. Aujourd'hui, compte tenu du degré d'interconnexion des marchés, le risque de liquidité pose certains problèmes sur les plans du concept et de la mesure. En effet, la gestion du risque de liquidité est encore plus importante lorsqu'on considère son interaction avec le risque de marché et le risque de crédit — et la possibilité qu'il les amplifie — lors de périodes de tension sur le marché<sup>11</sup>.

En règle générale, les banques gèrent leurs liquidités de façon consolidée. Comme pour les autres types de risque, la diversification des sources de financement figure parmi les outils utilisés pour gérer le risque de liquidité. La diversification touche tant les échéances que les types de client, les marchés, les monnaies et les régions. Les banques surveillent l'équilibre entre les dépôts de base (c'est-à-dire les comptes des clients et les dépôts à terme), qui sont plus stables, et les dépôts de gros, qui sont généralement plus volatils et ont des échéances plus courtes<sup>12</sup>. Des techniques relativement récentes,

**Graphique 2**  
Évolution du portefeuille de négociation des banques



**Graphique 3**  
Évolution des VaR des banques



11. Il convient de citer un commentaire paru dans une édition récente du *Financial Stability Report* de la Banque d'Angleterre au sujet du système bancaire britannique : [traduction] « La concrétisation combinée des risques de crédit, de marché et de liquidité pourrait mener à une érosion appréciable du capital des banques du Royaume-Uni, avec des répercussions possibles sur les marchés, les institutions et les infrastructures connexes » (Banque d'Angleterre, 2006).

12. Le financement de gros consiste à recueillir des dépôts d'un montant relativement appréciable des institutions et des sociétés.

comme la titrisation, contribuent également à diversifier les sources de financement.

Par ailleurs, les banques fixent — et observent — des limites concernant les principaux éléments du risque de liquidité, par exemple l'imposition de seuils minimaux pour les actifs très liquides. Elles se dotent de plans d'urgence à cet égard et effectuent régulièrement des simulations pour tester leur capacité d'agir lors d'une crise de liquidité.

## Le risque opérationnel

On peut définir le risque opérationnel comme le risque de pertes provenant de processus internes, d'employés ou de systèmes inaptes ou défaillants, ou encore de chocs externes. Il importe de noter que ces risques existent depuis très longtemps et sont inextricablement liés à la manière dont les banques mènent leurs activités. Cependant, les pratiques de gestion du risque opérationnel font désormais l'objet d'une plus grande attention en raison, d'une part, des nouvelles exigences imposées par Bâle II, qui donnent à la mesure du risque opérationnel un cadre plus formel, et, d'autre part, de la défaillance de banques étrangères attribuable à l'échec des mécanismes de contrôle opérationnel.

Le risque opérationnel peut prendre différentes formes. Il peut venir des individus (incompétence ou fraude), des systèmes (défaillance des systèmes ou des technologies) ou des processus (par exemple, des services d'arrière-guichet déficients).

Présent dans toutes les activités, le risque opérationnel est de par sa nature difficile à éviter. Contrairement aux risques financiers, comme le risque de crédit et le risque de marché, on ne peut guère l'atténuer au moyen d'instruments négociés, car il en existe peu se prêtant à cette fin; néanmoins, dans certains cas, il peut être géré à l'aide de contrats d'assurance. En règle générale, on gère le risque opérationnel au moyen de processus internes et de systèmes de contrôle rigoureux. Or, les banques utilisent depuis longtemps des procédures formelles solidement documentées. En outre, les équipes de vérification interne s'appliquent activement, avec l'aide de vérificateurs externes, à tester les systèmes de contrôle interne.

Durant les entrevues qu'elles nous ont accordées, les banques ont indiqué qu'elles avaient besoin de systèmes de technologie de l'information (TI) plus puissants et plus perfectionnés en raison de leurs activités accrues dans divers marchés financiers. Ce besoin pose à son tour des défis sur le plan de la collecte de l'information auprès de sources hétéroclites et des systèmes existants, coûteux à remplacer. De fait, quelques banques évitent cer-

tains des produits financiers les plus complexes, parce qu'elles auraient de la difficulté à prendre la pleine mesure des risques qui y sont associés. Elles préfèrent consacrer du temps et des ressources à trouver des moyens de rendre plus efficace leur infrastructure de base, y compris leurs systèmes de TI.

Le mouvement récent en faveur d'un renforcement de la gouvernance d'entreprise, que nous avons évoqué plus haut, s'est avéré très utile pour la gestion du risque opérationnel. Nous pensons ici notamment à la participation accrue des conseils d'administration et au rôle croissant des administrateurs indépendants dans la gestion du risque. En outre, l'accent est mis de plus en plus sur la planification de la poursuite des activités pour faire face à de possibles chocs externes tels que les actes de terrorisme et les pandémies.

Plusieurs banques construisent actuellement des bases de données sur diverses manifestations du risque opérationnel, afin de mieux comprendre et de mieux mesurer ce risque. Certaines banques canadiennes participent activement à un projet parrainé par le secteur et qui vise la mise au point d'une base de données sectorielles sur les incidents passés relevant du risque opérationnel, base qui pourrait servir à l'élaboration de mesures du risque opérationnel plus avancées.

## Problèmes et enjeux

Examinons brièvement les problèmes et les enjeux importants liés à l'évolution future des méthodes de gestion des risques appliquées par les banques.

### Les limites des modèles d'évaluation du risque

Les modèles quantitatifs comportent des limites qui peuvent en restreindre la portée. Comme ils nécessitent une grande quantité de données de haute fréquence pour permettre une estimation des distributions, ils se prêtent généralement très bien à la gestion du risque de marché puisqu'on dispose d'une grande quantité de données sur les prix des actifs financiers. En revanche, leur application au risque de crédit, au risque de liquidité et au risque opérationnel est plus ardue.

Les modèles quantitatifs (dont la VaR) sont généralement très sensibles aux paramètres du modèle tels que la volatilité du marché et les corrélations entre les risques (qui sont difficiles à estimer). À l'heure actuelle, certains types de risque, comme le risque de liquidité, ne peuvent être incorporés à ces modèles que de façon rudimentaire, tandis

que d'autres facteurs de risque (comme les réactions concurrentielles et les effets en retour) sont difficiles à modéliser.

Enfin, la plupart des modèles d'évaluation du risque supposent que les distributions futures seront identiques à celles estimées à partir des données historiques, ce qui peut rendre ces modèles moins applicables en cas de crise ayant des effets systémiques (Bouchaud et Potters, 2003; Danielsson, 2002). Par exemple, la méthode VaR est de nature « rétrospective » — car fondée sur l'expérience passée — et pourrait donc ne pas rendre compte correctement du risque si les volatilités et les corrélations devaient subitement se modifier lors d'une crise.

Les banques sont bien au fait des faiblesses des modèles quantitatifs. Elles exercent toujours, à des degrés divers, une part de jugement, de sorte que le processus ne devient jamais purement mécanique. Vu l'importance grandissante des modèles, les banques se sont dotées de processus complets pour gérer le risque de modèle<sup>13</sup>. Ces processus comprennent des procédures rigoureuses régissant l'élaboration, la validation indépendante (y compris les contrôles *ex post* et la simulation de crise) et l'implantation des modèles<sup>14</sup>. Les banques disposent également d'autres procédures pour calculer le montant des réserves qui les aideront à se prémunir contre le risque de modèle<sup>15</sup>.

### L'importance grandissante des simulations de crise

Les banques font également appel à toute une gamme de simulations de crise pour surmonter les problèmes et les limites des modèles quantitatifs.

La simulation de crise sert à estimer l'effet des incertitudes soulevées par les limites du modèle ou l'accessibilité des données. Elle consiste à utiliser des modèles pour évaluer l'impact qu'auraient des scénarios d'événements extrêmes sur la mesure du

risque choisie<sup>16</sup>. La simulation de crise peut aider, par exemple, à déterminer l'incidence d'une modification brusque de la volatilité ou des corrélations sur le risque de marché. Ainsi, cette méthode contribue souvent à l'établissement des limites de l'exposition au risque.

La simulation de crise dans les grandes banques canadiennes n'a pas atteint le même stade de développement pour tous les types de risque. Les simulations relatives au risque de marché et au risque de taux d'intérêt structurel (le risque de taux d'intérêt contenu dans le portefeuille d'intermédiation) paraissent en effet plus avancées que celles portant sur les risques de liquidité et de crédit. Cependant, les simulations concernant le risque de crédit évoluent rapidement dans la foulée de la modification des normes internationales, dictée en grande partie par Bâle II, qui doit entrer en vigueur au Canada à l'automne 2007 (voir l'encadré à la page 42).

Les simulations de crise qu'effectuent les banques se fondent à la fois sur des scénarios hypothétiques et sur des scénarios historiques. Dans le cas des scénarios hypothétiques, on simule des événements extrêmes en soumettant un ou plusieurs facteurs de risque à des chocs. Dans le cas des scénarios historiques, les variations des facteurs de risque reposent sur les constatations tirées de l'observation d'épisodes antérieurs de tensions financières<sup>17</sup>. Le secteur bancaire n'est pas encore parvenu au point de pouvoir prendre en compte sans réserve les effets de corrélation entre les principales catégories de risques. Toutefois, les recherches en ce sens progressent.

De l'avis des banques, les résultats de ces simulations de crise les aident à mieux décoder le profil de risque d'une institution et à établir des limites d'exposition au risque; ils sont aussi utilisés par leur direction comme outil de communication pour synchroniser la planification stratégique et la gestion du risque. De plus, les organismes de surveillance y recourent pour mesurer la fiabilité des modèles bancaires.

13. On peut définir généralement le risque de modèle comme le risque que les estimations comportent des erreurs à cause de lacunes dans le modèle proprement dit ou dans son application (Dowd, 2005).

14. Les contrôles *ex post* et la simulation de crise sont obligatoires aux termes de Bâle I et de Bâle II. Ils comptent parmi les nombreuses techniques utilisées par les organismes de surveillance pour déterminer la fiabilité des modèles d'évaluation des risques bancaires.

15. Il convient de souligner que des institutions bancaires jugent que le fait de recourir de plus en plus au nantissement pour gérer le risque de contrepartie a eu une conséquence positive sur l'atténuation du risque de modèle en ce que, désormais, les parties prenantes doivent s'entendre sur la valeur des garanties, ce qui constitue une forme indépendante de validation du modèle.

16. Selon les dispositions de Bâle I et de Bâle II, les banques sont tenues de procéder à des simulations de crise rigoureuses, y compris des simulations recréant d'importants incidents passés. Le lecteur trouvera un résumé de l'enquête de la BRI sur les pratiques de mesure du stress dans la livraison de juin 2005 de la *Revue du système financier* (p. 23).

17. Les scénarios historiques les plus couramment utilisés sont le krach boursier de 1987, la contraction du marché obligataire de 1994 et la crise de 1998 causée par la défaillance de la Russie et l'effondrement du fonds de couverture LTCM.

## La gestion intégrée du risque

Les banques canadiennes et étrangères ont encore d'importantes difficultés à surmonter, par exemple la mise en place d'un système de gestion des risques intégré qui relierait l'information sur les divers types de risque contenue dans les portefeuilles d'intermédiation et de négociation, de manière à fournir aux institutions un portrait global de leur exposition aux risques. Comme leurs pendants étrangers, les banques canadiennes s'appliquent depuis quelque temps — sans y être arrivées pour l'instant — à intégrer au moyen de simulations de crise, les mesures du risque de marché, du risque de crédit et du risque de liquidité, afin d'avoir une idée plus juste de l'exposition totale aux risques financiers. Le recours aux modèles macroéconomiques théoriques est peu étendu à l'heure actuelle<sup>18</sup>.

De toute évidence, une plus grande intégration de la gestion des risques constitue, pour l'avenir, un défi de taille pour les grandes banques canadiennes et étrangères qui continuent d'ailleurs d'y consacrer d'importantes ressources.

Parallèlement, la modélisation des risques continuera de gagner en complexité à mesure que les banques mettront au point et commercialiseront des produits financiers sophistiqués pour répondre aux besoins de leur clientèle. L'enjeu sera d'adapter les méthodes de gestion du risque à l'évolution rapide des produits et des stratégies.

## Conclusion

Les pressions concurrentielles qui s'exercent dans le secteur bancaire contribuent à accentuer le rythme de l'innovation et la complexité des opérations. À l'instar de leurs homologues à l'étranger, les banques canadiennes font face à ces pressions de diverses manières; elles ont mis au point de meilleurs systèmes de gestion du risque et pratiques de gouvernance, compatibles avec leurs différentes stratégies commerciales.

Les résultats des entrevues menées auprès de banques étrangères donnent à penser que les méthodes appliquées par les banques canadiennes sont assez semblables à celles de leurs pendants étrangers. En outre, au Canada comme ailleurs dans le monde, les institutions bancaires ont sensiblement amélioré leurs méthodes de gestion des risques. Ces

progrès tiennent en bonne partie à des impératifs commerciaux, mais aussi à Bâle II, qui a contribué à générer des changements dans le secteur. L'expérience a démontré la nécessité, pour les banques, d'être toujours très vigilantes dans l'application de leurs contrôles internes et leur gestion des risques.

Les méthodes de gestion des risques ont aussi une influence sur le système financier mondial. Au cours des dix dernières années, celui-ci a fait preuve de beaucoup de résilience lors de situations difficiles sur les marchés et d'épisodes de stress en matière de crédit, ce qui a conforté l'opinion selon laquelle la gestion des risques a rendu le système financier plus robuste (Kohn, 2005). Il convient toutefois de nuancer cette opinion en faisant remarquer que ces événements se sont produits durant une période où les conditions macroéconomiques étaient largement favorables.

## Bibliographie

- Banque d'Angleterre (2006). « Shocks to the UK Financial System », *Financial Stability Report*, Banque d'Angleterre, juillet, p. 14-23.
- Banque des Règlements Internationaux. Comité sur les systèmes de paiement et de règlement (2007). « New Developments in Clearing and Settlement Arrangements for OTC Derivatives », mars.
- Banque du Canada (2004). « La politique relative aux prêts de dernier ressort de la Banque du Canada », *Revue du système financier*, Banque du Canada, décembre, p. 53-60.
- Bouchaud, J.-P., et M. Potters (2003). *Theory of Financial Risk and Derivative Pricing*, Cambridge (Royaume-Uni), Cambridge University Press.
- Bureau du surintendant des institutions financières (2007). « Allocution de Julie Dickson, surintendant intérimaire, Bureau du surintendant des institutions financières Canada (BSIF), adressée au Comité sénatorial permanent des banques et du commerce », janvier.
- Calmès, C. (2004). « Regulatory Changes and Financial Structure: The Case of Canada », document de travail n° 2004-26, Banque du Canada.
- Centre for the Study of Financial Innovation (CSFI) (2006). *Banking Banana Skins*, juin.
- Daniélsson, J. (2002). « The Emperor Has No Clothes: Limits to Risk Modelling », *Journal of Banking & Finance*, vol. 26, n° 7, p. 1273-1296.

18. Toutefois, les banques canadiennes participent cette année à un exercice de simulation de crise macrofinancière dans le cadre d'une mise à jour de l'évaluation par le FMI de la stabilité du système financier; cette mise à jour s'inscrit dans le Programme d'évaluation du secteur financier (PESF).

- Dowd, K. (2005). *Measuring Market Risk*, Hoboken (New Jersey), John Wiley & Sons Inc.
- Kohn, D. L. (2005). « Panel discussion: Financial Markets, Financial Fragility, and Central Banking », exposé donné dans le cadre d'un symposium économique organisé par la Banque fédérale de réserve de Kansas City, Jackson Hole (Wyoming).
- Reid, C. (2005). « Les swaps sur défaillance et le contexte canadien », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 47-53.
- Standard & Poor's (2006). « Assessing Enterprise Risk Management Practices of Financial Institutions », *Commentary Report*, 22 septembre.

# La modélisation de l'évolution des taux de défaillance sectoriels en situation de crise : l'importance des non-linéarités

Miroslav Misina et David Tessier

**L**a conduite de simulations de crise à un niveau agrégé vise à mieux cerner les circonstances susceptibles de nuire au fonctionnement du système financier et d'avoir des répercussions dans l'ensemble de l'économie (répercussions dites « systémiques »). Dans les modèles couramment utilisés pour simuler l'évolution du risque de crédit global, on suppose que les chocs macroéconomiques ont une incidence sur les institutions financières par le biais de leur effet sur la probabilité de défaillance des entreprises à l'échelon individuel ou sectoriel<sup>1</sup>. Par conséquent, la modélisation judicieuse de la relation entre les variables macroéconomiques et le taux de défaillance revêt une importance primordiale.

Dans le présent article, nous examinons comment la forme fonctionnelle retenue dans les régressions influe sur les profils de réaction qu'affichent les probabilités de défaillance en cas de crise. Plus particulièrement, nous soutenons que l'hypothèse de linéarité impose de sérieuses contraintes à la fonction de réponse des probabilités de défaillance face aux chocs macroéconomiques. Ces contraintes sont tout à fait inappropriées dans le cadre d'exercices de simulation de crise. Pour remédier à ce problème, nous faisons intervenir des non-linéarités à l'aide d'un mécanisme simple mais efficace et illustrons au moyen d'exemples leurs incidences sur les profils de réaction obtenus.

Nous exposons d'abord à grands traits la nature des contraintes inhérentes à l'hypothèse de linéarité et le cadre restrictif qu'elles imposent à la conduite de simulations de crise. Nous comparons ensuite empiriquement les résultats des modèles linéaire et non linéaire en faisant varier le degré de gravité de la récession et les conditions économiques initiales. En conclusion, nous nous penchons sur la portée générale de nos résultats dans l'optique des simulations de crise.

1. Voir entre autres Jiménez et Mencía (2007), Virolainen (2004) ou Wilson (1997). L'étude de Misina, Tessier et Dey (2006), dont un résumé figure aux pages 59 à 62 de la présente livraison, décrit dans ses grandes lignes la structure de ces modèles.

## Importance de la prise en compte des non-linéarités

La relation entre la probabilité de défaillance  $\pi$  et l'ensemble des variables explicatives  $x$  peut s'exprimer ainsi :

$$\pi = f(x).$$

On pourrait simplement poser que  $f$  est une fonction linéaire, mais cette façon de procéder a plusieurs conséquences indésirables. Pour le comprendre, prenons l'exemple où  $\pi = ax$ . L'incidence d'une variation de  $x$  est donnée par

$$\frac{d\pi}{dx} = a.$$

Cette expression simple montre clairement que les modèles linéaires comportent des contraintes importantes lorsque vient le temps de simuler la réaction des variables. Ces modèles possèdent les propriétés suivantes :

- *Symétrie* : l'ampleur de la réaction est identique, que le choc soit favorable ou non.
- *Proportionnalité* : la réaction est proportionnelle à la modification de la variable exogène.
- *Indépendance temporelle* : la réaction ne dépend pas des conditions de départ ( $x$ ).

Aucune de ces contraintes n'est souhaitable dans le contexte de la conduite de simulations de crise, où les caractéristiques d'asymétrie, de non-proportionnalité et de dépendance temporelle semblent plus appropriées. Ainsi, il est normal qu'un choc défavorable ait une incidence différente sur les entreprises selon que l'économie traverse une période de récession ou d'expansion.

Dans les simulations de crise, on retient généralement des scénarios assez extrêmes mais plausibles, de sorte que les chocs envisagés sont très importants. Compte tenu de l'ampleur des chocs, les approximations linéaires d'un processus vraisemblablement non linéaire risquent fort de donner de piètres résultats.

Pour obtenir des profils de réaction dont les caractéristiques soient plus appropriées, il convient de lever l'hypothèse de linéarité. Pour ce faire, on peut introduire des termes d'ordre supérieur tout en conservant la propriété d'additivité. À l'équation non linéaire

$$\pi = ax + bx^2 + cx^3$$

correspond la fonction de réponse

$$\frac{d\pi}{dx} = a + 2bx + 3cx^2,$$

qui génère des réactions asymétriques, non proportionnelles et dépendantes du temps. Avec ce type de fonction, l'effet des chocs varie, sur les plans tant qualitatif que quantitatif, selon que le contexte économique est favorable ou défavorable.

## Exemples

Les exemples qui suivent prennent pour point de départ l'équation de régression linéaire présentée dans Misina, Tessier et Dey (2006), où la probabilité de défaillance dans le secteur considéré est modélisée de la manière suivante :

$$\ln\left(\frac{\pi_t}{1-\pi_t}\right) = \mu + \sum_{l=1}^L \beta_l X_{t-l} + e_t,$$

en fonction des valeurs passées de deux variables macroéconomiques canadiennes : le PIB réel et le taux d'intérêt réel. L'une des façons d'introduire des non-linéarités dans l'équation est d'y faire intervenir des termes d'ordre supérieur tout en conservant la propriété d'additivité :

$$\ln\left(\frac{\pi_t}{1-\pi_t}\right) = \mu + \sum_{l=1}^L \beta_l^{(1)} X_{t-l} + \sum_{l=1}^L \beta_l^{(2)} X_{t-l}^2 + \sum_{l=1}^L \beta_l^{(3)} X_{t-l}^3 + e_t$$

Les principaux avantages de cette méthode sont la simplicité et la souplesse. L'ajout de variables et de termes d'ordre supérieur ne présente pas de difficultés, car la relation entre les paramètres demeure linéaire.

Les données utilisées dans les régressions sont le taux de croissance du PIB réel du Canada, le taux d'intérêt réel des prêts à moyen terme aux entreprises<sup>2</sup> et le taux de défaillance dans chaque secteur

2. Le taux d'intérêt réel à moyen terme est égal au taux d'intérêt nominal diminué de l'inflation attendue, laquelle a été calculée en faisant la moyenne géométrique des taux d'inflation enregistrés les cinq années suivantes.

(pour représenter la probabilité de défaillance des entreprises du secteur). Les données vont du premier trimestre de 1987 au quatrième trimestre de 2005. Le calcul des taux de défaillance sectoriels est exposé en détail dans l'encadré.

Pour étudier l'incidence de l'introduction de non-linéarités, nous formulons une prévision concernant les taux de défaillance sectoriels pour les années postérieures à la récession observée au début des années 1990 — qui était à son plus fort entre le quatrième trimestre de 1990 et le troisième trimestre de 1991. Les prévisions sont établies à partir du quatrième trimestre de 1991<sup>3</sup>. Le Graphique 1 présente l'évolution observée des taux de défaillance et les prévisions issues des modèles linéaire et non linéaire<sup>4</sup>. La supériorité du modèle non linéaire est particulièrement apparente durant cette période de fortes tensions, où le taux de défaillance a atteint un sommet sans précédent. Comme l'indique clairement le Graphique, le modèle non linéaire réussit beaucoup mieux que le modèle linéaire à reproduire le comportement des taux de défaillance au cours de la période. Les profils d'évolution obtenus à l'aide des deux modèles se rapprochent à mesure que les effets de la récession s'atténuent.

Afin de mieux saisir les limites inhérentes au modèle linéaire, nous procédons à deux expériences, en faisant varier, d'une part, le degré de gravité de la récession et, d'autre part, les conditions économiques initiales. Nous modifions de manière exogène le PIB du Canada pendant la période allant du quatrième trimestre de 1990 au troisième trimestre de 1991, puis estimons les retombées de cette modification sur le PIB et le taux d'intérêt durant la période qui suit au moyen d'un modèle vectoriel autorégressif à deux variables<sup>5</sup>.

## Degré de gravité de la récession

Dans cette expérience, la récession est supposée très modeste (10 % de la gravité de celle de 1990-1991). Les chiffres de la croissance du PIB sont multipliés par 0,1 pour la période allant du quatrième trimestre de 1990 au troisième trimestre de 1991.

3. Notre équation comprend quatre retards, ce qui permet d'inclure le quatrième trimestre de 1990 et les trois premiers de 1991.
4. Les résultats exposés ici concernent uniquement le secteur de la fabrication. Les résultats relatifs aux autres branches d'activité (hébergement, construction, commerce de détail) sont similaires sur le plan qualitatif.
5. Nous avons appliqué la méthode proposée dans Jordà (2005), fondée sur une série de régressions où la variable endogène se voit assigner la valeur de la période suivante à chaque nouvelle itération.

## Construction d'une mesure des taux de défaillance sectoriels

Les probabilités de défaillance sont un élément indispensable de tout modèle d'évaluation du risque de crédit. L'estimation de la relation entre les variables macroéconomiques et les taux de défaillance nécessite une longue série de données relatives à ces taux. Bien qu'il existe certains chiffres concernant les grandes sociétés cotées en bourse, on ne dispose pas, pour le Canada, de séries longues portant sur un large éventail d'entreprises. Nous présentons ici une méthode pour construire un tel ensemble de données, en abordant tour à tour les divers problèmes qu'elle soulève.

Misina, Tessier et Dey (2006) ont recours aux taux de faillite (rapport des faillites au nombre total d'établissements dans un secteur donné) pour représenter les probabilités de défaillance sectorielles. Les données proviennent du Bureau du surintendant des faillites (dans le cas du numérateur) et de Statistique Canada (dans le cas du dénominateur).

Leur approche soulève deux problèmes : premièrement, les faillites ne constituent pas une bonne approximation des incidents qui se répercutent sur les banques et le capital économique de ces dernières. La faillite représente le stade ultime de la dégradation de la situation d'une entreprise. Avant d'en arriver là, l'entreprise franchit généralement deux autres étapes (défaut de paiement des intérêts, échange de dettes en situation de détresse financière<sup>1</sup>), qui entraîneront toutes deux des pertes pour le prêteur. Pour tenir compte de tous ces incidents de crédit, les agences de notation ont adopté une définition large de la défaillance, qui va du retard dans les paiements à la faillite. L'utilisation du nombre des faillites entraînerait une sous-estimation du nombre des incidents de crédit qui influent sur le risque de crédit des banques.

Deuxièmement, l'inclusion du nombre total des établissements d'un secteur reflète mal les pratiques de prêt des banques, pour qui seuls comptent les établissements emprunteurs. En ayant recours au total des établissements, on se trouverait encore une

fois à sous-estimer le nombre des incidents influant sur le risque de crédit des banques<sup>2</sup>.

Pour combler ces lacunes, nous construisons, à partir des données relatives aux taux de faillite, de nouvelles mesures rendant mieux compte des incidents de crédit qui touchent les banques.

Les corrections effectuées s'appuient sur les renseignements suivants :

- Les données publiées par Moody's pour la période de 1989 à 2005 indiquent que les faillites représentent environ le tiers des cas de défaillance<sup>3</sup>.
- Selon les résultats de l'Enquête sur le financement des petites et moyennes entreprises que Statistique Canada a menée en 2004, les PME constituent 99,7 % des établissements commerciaux du Canada<sup>4</sup>.
- L'Enquête auprès des fournisseurs de services de financement aux entreprises effectuée par Statistique Canada en 2005 dresse un portrait particulièrement détaillé des activités de prêt des banques auprès des PME canadiennes. Au nombre des renseignements fournis figurent des données sur le financement par emprunt des entreprises clientes selon le montant de crédit autorisé (section B2), ainsi que des données concernant les pertes sur prêts selon le montant de crédit autorisé (section B6), pour les années 2000 à 2005. Ces données peuvent être utilisées en vue de construire une série chronologique des taux de défaillance pour cette période<sup>5</sup>.

2. De plus, comme le nombre d'établissements est supérieur au nombre d'entreprises dans un secteur donné et que les faillites sont déclarées à l'échelon de l'entreprise, le choix du nombre d'établissements pour dénominateur se traduira par une autre sous-estimation du taux de faillite.
3. Voir le document intitulé *Default and recovery rates of Canadian corporate bond issuers, 1989-2005* (avril 2006). Moody's fournit aussi des données sur les taux de défaillance, mais seulement pour les entreprises qui l'intéressent. Ce nombre est relativement faible, en particulier pour la période antérieure au milieu des années 1990, d'où une forte variabilité des taux de défaillance attribuable au très petit nombre de cas de défaillance pris en compte.
4. [strategis.ic.gc.ca/epic/site/sbrp-rppe.nsf/fr/rd00999f.html](http://strategis.ic.gc.ca/epic/site/sbrp-rppe.nsf/fr/rd00999f.html), Tableau 2.
5. La première enquête ayant été menée en 2000, les données ne sont disponibles qu'à partir de cette année-là. ([sme-fdi.ic.gc.ca/epic/site/sme\\_fdi-prf\\_pme.nsf/vwapj/SurveyofSuppliersTables\\_Fr.pdf](http://sme-fdi.ic.gc.ca/epic/site/sme_fdi-prf_pme.nsf/vwapj/SurveyofSuppliersTables_Fr.pdf) / [SFILE/SurveyofSuppliersTables\\_Fr.pdf](http://SFILE/SurveyofSuppliersTables_Fr.pdf))

1. Situation où l'émetteur offre aux porteurs d'obligations un nouveau titre ou un nouvel ensemble de titres correspondant à un engagement financier moindre, en vue d'aider l'emprunteur à éviter la défaillance.

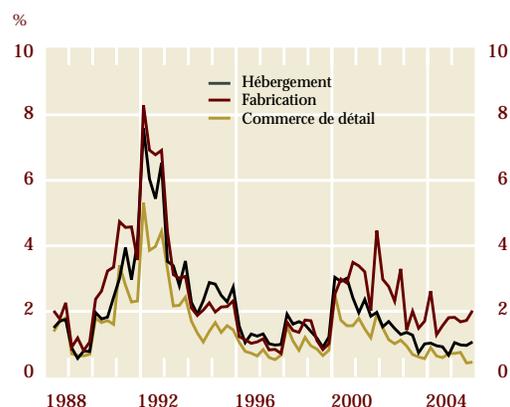
## Construction d'une mesure des taux de défaillance sectoriels (suite)

Les données sont donc corrigées en deux étapes :

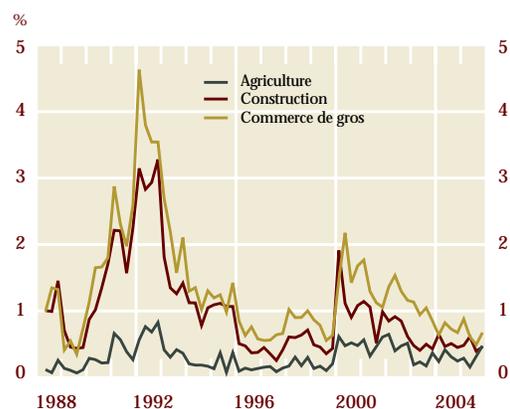
- Premièrement, nous employons les données de Moody's pour convertir les taux de faillite en taux de défaillance<sup>6</sup>. Une correction distincte est effectuée pour chaque année, en révisant à la hausse le taux de faillite à la lumière du ratio des défaillances aux faillites pour l'année en question, afin de tenir compte des différences d'évolution des faillites et des défaillances au fil du temps<sup>7</sup>.
- Nous comparons ensuite les chiffres obtenus et les taux de défaillance observés entre 2000 et 2005, en vue d'apporter des corrections additionnelles au besoin. Celles-ci consistent à revoir à la hausse ou à la baisse l'ensemble de la série pour qu'elle colle le mieux possible aux données d'enquête.

Les Graphiques A et B font état des séries corrigées, et le Graphique C présente une comparaison des taux de défaillance corrigés et des taux observés entre 2000 et 2005. L'adéquation est assez bonne entre les deux séries, tant en valeurs annuelles qu'en valeurs moyennes, mais il convient de garder à l'esprit que la correction est fondée sur un échantillon restreint de faillites et de défaillances recensées par Moody's.

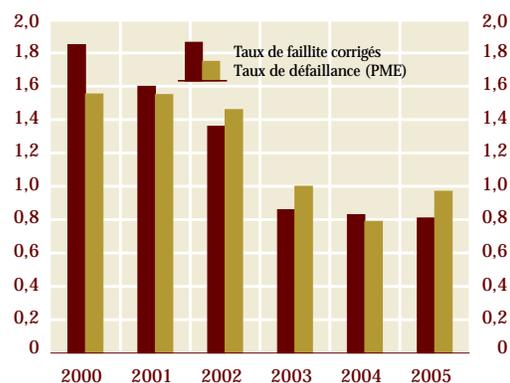
**Graphique A**  
Taux de défaillance sectoriels obtenus après correction



**Graphique B**  
Taux de défaillance sectoriels obtenus après correction

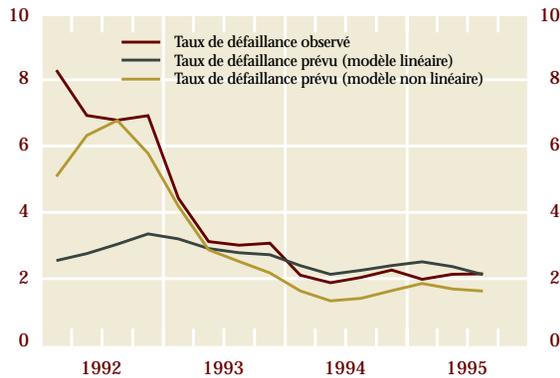


**Graphique C**  
Comparaison des taux de défaillance moyens



6. Comme les données de Moody's portent principalement sur les grandes sociétés cotées en bourse, le rapport de un à trois, selon Moody's, entre les taux de faillite et les taux de défaillance n'est pas nécessairement représentatif de la relation observée plus généralement. Cela dit, la deuxième étape de correction vise justement à éliminer tout biais de cette nature.
7. Ces différences sont imputables au fait que les incidents de crédit (p. ex., les défauts de paiement des intérêts) sont beaucoup plus sensibles aux changements de la conjoncture économique que les faillites, qui représentent le dernier stade de la détresse et sont généralement décalées dans le temps.

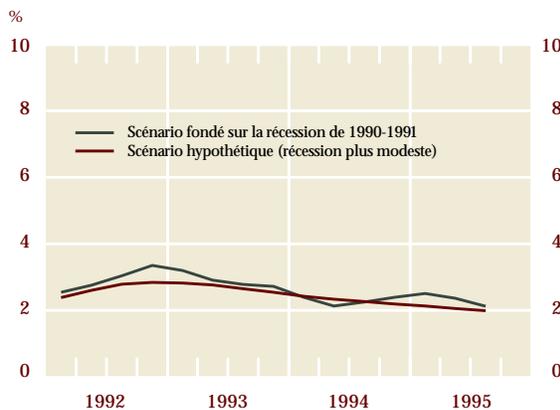
**Graphique 1**  
Taux de défaillance observé et prévus dans le secteur de la fabrication



Toutes choses égales par ailleurs, cette réduction du degré de gravité de la récession devrait se traduire par une diminution marquée des taux de défaillance prévus par le modèle.

Les Graphiques 2 et 3 montrent les résultats obtenus au moyen des modèles linéaire et non linéaire, respectivement. Dans les deux graphiques, l'évolution des taux de défaillance prévus dans le scénario fondé sur la récession de 1990-1991 est comparée à celle des taux prédits dans le scénario où la récession est modeste. Le modèle non linéaire s'avère bien plus sensible à la taille du choc que le modèle linéaire, et l'écart est d'autant plus marqué que le choc est grand. Ce résultat s'explique en majeure partie par le fait que le modèle non linéaire n'est pas soumis à l'hypothèse de proportionnalité; l'effet des chocs peut par conséquent être amplifié. Il en va autrement pour le modèle linéaire.

**Graphique 2**  
Effet de la modification du degré de gravité de la récession sur le taux de défaillance d'après le modèle linéaire



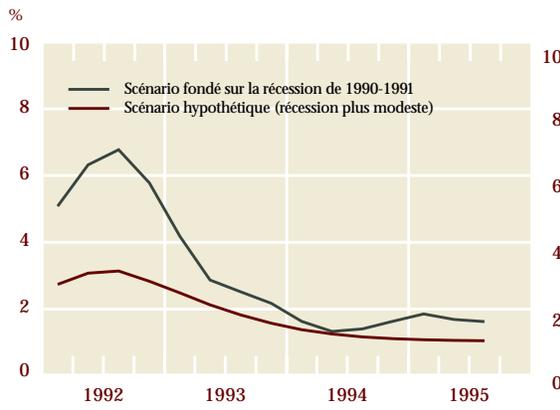
### Conditions économiques initiales

Dans cette expérience, nous modifions les conditions en vigueur avant la récession pour les faire passer de défavorables (croissance du PIB presque nulle) à favorables (croissance de 3 %, analogue à celle enregistrée au Canada depuis quelques années). Si la conjoncture initiale est meilleure, une diminution du PIB de l'ordre de celle qui s'est produite en 1991 devrait avoir une incidence bien inférieure à celle observée en réalité, puisque les entreprises sont mieux en mesure d'absorber les chocs quand le contexte économique général est favorable.

Les Graphiques 4 et 5 illustrent les résultats obtenus à l'aide des modèles linéaire et non linéaire, respectivement. Dans les deux cas, on observe une baisse du taux de défaillance par rapport à celui calculé au départ, mais la différence est beaucoup plus prononcée dans le cas du modèle non linéaire. En effet, le modèle non linéaire ne prédit plus qu'une légère variation du taux de défaillance, alors qu'avec le modèle linéaire la courbe s'est simplement déplacée vers le bas, de façon quasi parallèle<sup>6</sup>. D'après cet exemple, la modification des conditions initiales n'a pas d'effet sur la forme de la courbe tirée du modèle linéaire.

Ces résultats signifient que, pour induire un effet sur les taux de défaillance comparable à celui observé lors de la récession de 1991, le recul du PIB doit être beaucoup plus important si la conjoncture initiale est favorable que si elle ne l'est pas.

**Graphique 3**  
Effet de la modification du degré de gravité de la récession sur le taux de défaillance d'après le modèle non linéaire



6. Le déplacement serait parfaitement parallèle si les deux variables explicatives étaient fixées de manière exogène. Or, le taux d'intérêt est établi de façon endogène dans notre modèle.

## Conclusions

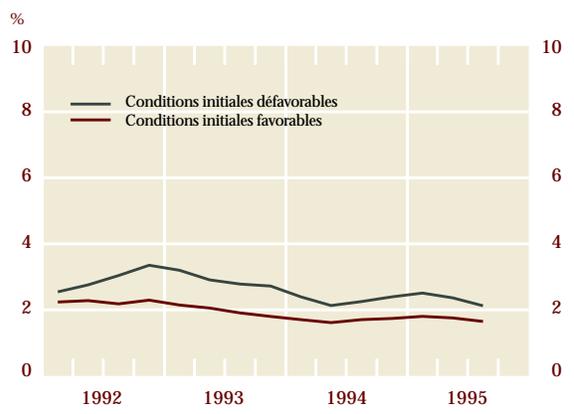
Les résultats présentés ici amènent à s'interroger sur l'utilité des modèles linéaires pour la conduite de simulations de crise. Ces modèles ne parviennent pas à générer des valeurs vraisemblables lorsque surviennent des événements très peu probables. En outre, ils sont peu sensibles aux modifications des conditions initiales. Résultat, ils sous-estiment généralement l'effet des chocs durant les périodes difficiles, et ils ne tiennent pas compte du fait que l'économie résiste mieux à un choc d'ampleur donnée lorsque la conjoncture initiale est favorable. Pour surmonter ce problème, nous proposons d'écarter l'hypothèse de linéarité au profit d'une hypothèse plus plausible.

L'importance des non-linéarités est tributaire bien sûr de la nature de l'échantillon et de la fréquence des périodes de tensions. Même dans les cas où l'échantillon ne comprend qu'une seule période de tensions, il se peut que l'inclusion de termes non linéaires aide à mieux en rendre compte, mais la question de la robustesse du modèle mériterait alors d'être posée. Une évaluation rigoureuse de cette robustesse nécessiterait l'analyse d'un échantillon comportant plus d'une période de tensions.

## Bibliographie

- Jiménez, G., et J. Mencía (2007). « Modelling the Distribution of Credit Losses with Observable and Latent Factors », document de travail n° 0709, Banque d'Espagne.
- Jordà, Ò. (2005). « Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections », *American Economic Review*, vol. 95, n° 1, p. 161-182.
- Misina M., D. Tessier et S. Dey (2006). « Stress Testing the Corporate Loans Portfolio of the Canadian Banking Sector », document de travail n° 2006-47, Banque du Canada.
- Virolainen, K. (2004). « Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model for Finland », Banque de Finlande, coll. « Discussion Papers », n° 18/2004.
- Wilson, T. (1997). « Portfolio Credit Risk (I) », *Risk*, vol. 10, n° 9, p. 111-119.

**Graphique 4**  
Effet de la modification des conditions initiales sur le taux de défaillance d'après le modèle linéaire



**Graphique 5**  
Effet de la modification des conditions initiales sur le taux de défaillance d'après le modèle non linéaire

