

# La complexité propre à la gestion des risques financiers et les risques systémiques\*

Frank Milne†

- *Crise financière oblige, les systèmes de gestion des risques sont passés au crible et font l'objet d'appels en faveur de leur amélioration et de l'élargissement du rôle des autorités réglementaires qui les encadrent.*
- *Les techniques modernes de gestion des risques et la théorie sur laquelle elles s'appuient sont complexes. Les énormes carences mises au jour par la crise actuelle rendent nécessaire l'examen de certaines stratégies pour rehausser la qualité tant de la gestion des risques que des pratiques réglementaires.*
- *La réglementation prudentielle devrait être axée sur les défaillances susceptibles de survenir au sein de l'institution financière ainsi que dans ses interactions avec d'autres institutions sur les marchés.*
- *Les défaillances des marchés liées aux risques de liquidité et aux risques systémiques nécessitent l'émergence de nouvelles techniques fondées sur la participation et la coopération des institutions financières et des autorités réglementaires.*

La crise financière internationale que nous connaissons a donné lieu à des appels en faveur d'une amélioration des systèmes de gestion des risques utilisés par les institutions financières et de l'élargissement du rôle des autorités réglementaires qui encadrent ces systèmes<sup>1</sup>. Les recommandations formulées établissent une distinction entre les dimensions microprudentielle et macroprudentielle de la réglementation. Les règles microprudentielles concernent le détail de la réglementation appliquée aux institutions financières et portent notamment sur les risques auxquels celles-ci s'exposent et sur l'adéquation de leurs fonds propres. Les règles macroprudentielles ont trait aux risques systémiques, c'est-à-dire aux risques découlant des opérations entre les banques et le reste du système financier. Les recommandations d'ordre macroprudentiel ne seront pas abordées dans le présent article, qui mettra plutôt l'accent sur l'interactivité essentielle entre les deux pôles de la réglementation. Cette interactivité est cruciale aussi bien pour la gestion des risques au sein des banques et des autres institutions financières qu'en ce qui concerne les tentatives des systèmes réglementaires microprudentiels de prendre en compte la manière dont les effets systémiques macroprudentiels touchent chaque établissement financier.

Beaucoup ne perçoivent pas les difficultés que pose l'utilisation des systèmes de gestion des risques. Concevoir et exploiter ces systèmes n'est pas une mince affaire et exige d'associer avec soin la théorie financière et bancaire moderne, les méthodes quantitatives et la réflexion — inspirée d'une longue

\* Le présent article reprend des éléments d'une étude plus longue et plus technique de l'auteur (Milne, 2008b).

† L'auteur a été conseiller spécial à la Banque du Canada de 2008 à 2009.

1 Plusieurs rapports ont été produits au niveau international. Voir par exemple celui qu'a préparé De Larosière (2009) pour la Banque centrale européenne. Pour le Royaume-Uni, on consultera le rapport Turner (Financial Services Authority, 2009a) et la réaction de la Financial Services Authority (2009b). Voir pour les États-Unis l'analyse étayée de la crise et des différentes carences et réformes des cadres réglementaires présentée dans Acharya et Richardson (2009).

expérience de l'analyse du crédit, du droit et des règles comptables ainsi que d'autres domaines névralgiques. Trop souvent, on semble croire qu'il suffirait d'améliorer l'usage des données, de renforcer les règles microprudentielles ou encore de limiter les incitations pernicieuses. Tous ces nobles objectifs ne cernent pas la complexité inhérente au processus de gestion des risques. J'estime pour ma part que les questions à l'étude sont ardues et demandent une analyse minutieuse des systèmes modernes de gestion des risques et de la théorie sur laquelle ils reposent. En particulier, il m'apparaît que les principales théories à l'origine de nombreux systèmes de négociation d'actifs et de gestion des risques présents dans les institutions financières ont évacué les incidences systémiques, et que cet a priori porte certains établissements à prendre des risques systémiques dont ils ne mesurent pas l'ampleur. Les gestionnaires de risques chevronnés se servent des modèles quantitatifs comme guides, mais savent adapter leurs décisions à l'information qualitative disponible et aux effets non modélisés par les systèmes existants ou difficiles à modéliser. Malgré la complexité de la tâche et la gravité des lacunes révélées par la crise actuelle, il existe des moyens d'apporter les changements requis. Dans le présent article, j'entends examiner certaines stratégies qui sont susceptibles d'améliorer les systèmes de gestion des risques et les pratiques en matière de réglementation microprudentielle.

Cette microanalyse — fondée sur une approche « ascendante » — éclairera les causes possibles des risques systémiques pesant sur le système financier. Elle permettra aussi de faire le lien entre la réglementation microprudentielle qui encadre les systèmes de gestion des risques et les défauts de ces systèmes pouvant être à la source de risques systémiques. Pour comprendre de quoi il retourne, il convient d'abord d'étudier les principes fondamentaux de la gestion des risques au sein de l'institution financière en s'attardant sur les forces et faiblesses de cette gestion. Il s'agira ensuite d'intégrer les systèmes de gestion des risques dans des marchés où interagissent des établissements financiers, en précisant de la sorte les relations entre ceux-ci et les marchés financiers. Cet angle de recherche est parfois qualifié d'approche de réseau<sup>2</sup>, mais les économistes y verront une analyse d'équilibre général en économie concurrentielle ou, dans le champ des études d'organisation industrielle consacrées aux oligopoles, une approche

stratégique. L'avantage supplémentaire de cette forme d'analyse est qu'elle fournit un cadre cohérent pour traiter aussi bien de l'analyse microprudentielle de la gestion des risques que des problèmes associés au risque systémique. Ce cadre, bien qu'incomplet — nos connaissances sont fâcheusement lacunaires —, propose une voie prometteuse en vue d'aborder les crises financières et les règles prudentielles.

## Les systèmes de gestion des risques : problèmes et enjeux

Les systèmes de gestion des risques sont le fruit d'une évolution qui s'est étalée sur plusieurs décennies. Les institutions de crédit recourent de longue date à des méthodes de notation pour la gestion de leur portefeuille de prêts; elles font aussi appel à d'autres techniques pour gérer les risques de crédit, notamment en modulant leurs taux, leurs expositions individuelles et leurs exigences en matière de nantissement et en concluant des arrangements avec les autres créanciers en cas de défaut de paiement. Dans la mesure où l'essentiel de leur portefeuille de prêts était illiquide, les banques disposaient de peu de moyens de couverture. Avec le temps, leurs méthodes ont été appliquées de manière de plus en plus machinale, grâce aux systèmes de « pointage » et à d'autres outils. Mais des changements importants se sont produits plus récemment lorsque la titrisation a permis de plus en plus aux établissements de couvrir et d'échanger leurs risques de crédit. Ce bouleversement a forcé l'intégration dans des systèmes plus classiques de méthodes différentes d'évaluation, de couverture et de gestion du risque de crédit. Ce processus d'intégration s'est accompagné de problèmes de fond, que la crise récente a fait apparaître au grand jour.

Les difficultés que présentent les systèmes privés de gestion des risques sont de deux ordres : elles ont trait, d'une part, à la formulation théorique sous-jacente et, d'autre part, à l'étalonnage statistique. Les modèles existants sont une synthèse des systèmes traditionnels de crédit et du modèle de négociation, de couverture et d'évaluation d'actifs à la Arrow-Debreu (modèle d'efficacité des marchés). Selon ce modèle, il est possible d'évaluer les actifs à partir d'une structure factorielle dynamique. Les facteurs de risque sous-jacents à cette structure (après diversification) sont négociables sur des marchés concurrentiels dépourvus de frictions et peuvent servir à évaluer des actifs par l'application de méthodes d'arbitrage. En substance, nous avons affaire ici à une économie d'équilibre général dotée d'un système linéaire dyna-

<sup>2</sup> Allen et Gale (2000) ont examiné très tôt ce problème. Ils offrent par ailleurs une synthèse de la littérature la plus récente (2007, chap. 10).

mique permettant la couverture et l'évaluation des actifs et de leurs dérivés. Malheureusement, dans la logique du modèle, ni le système financier ni la négociation des produits financiers dérivés n'apportent la moindre plus-value sur le plan du bien-être. Loin de prendre cette carence conceptuelle à la légère, les théoriciens modernes ont introduit plusieurs frictions afin de justifier l'existence d'une activité bancaire, de l'intermédiation financière et de systèmes financiers évolués. Dans leur vision, les opérations internes de crédit et de négociation des institutions financières ne se substituent pas aux marchés, mais ont une fonction complémentaire, ce qui permet de régler les épineux problèmes de délégation et d'information, autrement insolubles sur un marché sans frictions<sup>3</sup>.

Les théoriciens de la banque ont très peu réfléchi à la gestion des risques, au plan théorique comme empirique, leur approche étant dominée par un modèle d'efficience des marchés exempt de frictions et relevant prétendument de l'ingénierie financière. Depuis peu, les chercheurs qui s'intéressent au sujet tentent de maîtriser les subtilités théoriques causées par les frictions (p. ex., les coûts de transaction et l'illiquidité) à l'aide de modèles de forme réduite. Cependant, les problèmes stratégiques plus généraux de la littérature bancaire sont délaissés. Le présent article examine les études théoriques parues sur la gestion des risques et certaines méthodes utilisées en vue d'introduire la variable liquidité dans les modèles. La simplicité relative et la taille modeste de la majorité des modèles proposés en théorie bancaire font également problème. Exploratoires, ceux-ci permettent de considérer des possibilités logiques susceptibles de concorder avec des faits stylisés, mais ils ne sont pas près d'être intégrables à un système de gestion des risques. On se trouve là devant l'une des grandes carences de l'état de nos connaissances.

Le second défaut des systèmes de gestion des risques touche à l'étalonnage du modèle sans frictions retenu. En effet, cet étalonnage dépend largement de séries chronologiques et de données financières transversales, lesquelles comportent des non-stationnarités bien connues et difficilement prévisibles. Loin de l'analyse statistique d'un système mécanique fixe (démarche typique de l'ingénierie financière), l'usage intelligent des modèles implique une certaine dose de jugement pour savoir tenir compte des observations non quantitatives, de l'expérience, de l'innovation financière, des changements législatifs et d'une foule

d'autres risques. Cette complexité n'échappe pas aux véritables praticiens de la gestion des risques, qui connaissent les dangers qu'il y a à être obsédé par des modèles potentiellement trompeurs et par la précision statistique (en somme à s'évertuer à astiquer les enjoliveurs d'une vieille guimbarde). Des progrès sont envisageables dans ce domaine, mais ils pourraient ne pas être très significatifs. Sans conteste, des séries de données plus longues et plus détaillées aideraient, mais les causes fondamentales de la non-stationnarité relevée limitent les bénéfices attendus de l'ajout de données plus anciennes.

---

*Cette complexité n'échappe pas aux véritables praticiens de la gestion des risques, qui connaissent les dangers qu'il y a à être obsédé par des modèles potentiellement trompeurs et par la précision statistique.*

---

Les risques systémiques compliquent davantage la mission des autorités réglementaires. Contrairement à l'approche partielle, concurrentielle et privée de frictions adoptée par les institutions financières dont les systèmes de gestion des risques traitent l'environnement comme un fait acquis, les risques systémiques nécessitent une modélisation du système financier, afin de dégager les interactions entre les établissements et les éventuelles interactions avec l'économie réelle. Il importe également, pour justifier une intervention réglementaire, que soient répertoriés les cas plausibles de défaillance des marchés<sup>4</sup>.

L'illiquidité des marchés d'actifs constituerait une défaillance de cet ordre<sup>5</sup>. Des prototypes de modèles permettent la prise en compte de divers types d'illiquidité dans la modélisation de portefeuilles d'actifs et les méthodes d'évaluation basées sur la théorie de l'arbitrage. Les prochaines sections fourniront un aperçu de quelques modèles élémentaires ainsi que des indications au sujet de leur intégration dans les systèmes de gestion des risques. Formaliser des marchés illiquides a la vertu de fournir un cadre cohérent — impensable dans un modèle dépourvu de frictions — pour déterminer comment modifier les systèmes de chaque institution et pour justifier une

---

3 On gagnera à lire sur ce point l'excellente analyse que présente Hellwig (2008) en termes clairs ainsi que ses observations judicieuses sur les défaillances de la gestion du risque et des cadres réglementaires durant la crise.

4 C'est l'approche préconisée par Allen et Gale (2007) et reprise par Milne (2008a et b) ainsi que par Acharya et autres (2009).

5 Loin de moi l'idée qu'il puisse s'agir de la seule forme d'externalité. Le risque de contrepartie en est une autre.

intervention des autorités réglementaires. Bref, des marchés illiquides peuvent créer une forme d'externalité financière dans laquelle l'achat ou la vente d'un actif par un établissement peut se répercuter sur les prix et toucher d'autres établissements par le truchement d'effets de prix ou de richesse.

## Théorie de la gestion des risques

Le modèle classique de portefeuilles à deux dates est l'outil de formalisation le plus simple des systèmes de gestion des risques. Dans ce modèle, les institutions financières ont aujourd'hui des actifs et des passifs à leur bilan et peuvent estimer la distribution de leurs rendements nets en date de demain<sup>6</sup>. L'objet de la gestion des risques est d'estimer avec précision la distribution des rendements et, en particulier, les pertes extrêmes (c'est-à-dire les pertes peu probables). Ce problème d'estimation est délicat.

Les institutions financières possèdent des actifs de plusieurs catégories : actions, prêts hypothécaires, prêts aux entreprises et produits dérivés présents dans les portefeuilles de négociation. Chacune de ces catégories est assortie de caractéristiques de rendement et de problèmes d'estimation uniques. Considérons pour commencer le modèle élémentaire de gestion de portefeuille universellement enseigné aux candidats du baccalauréat ou du MBA dans les cours de théorie financière. L'opérabilité de ce modèle peut être améliorée en posant que les rendements d'actifs s'expliquent par une fonction linéaire de certains risques fondamentaux appelés « facteurs ». L'illustration la plus simple de cette démarche nous est fournie par le modèle dit de marché, dans lequel le rendement des actions est par hypothèse une fonction linéaire du taux d'intérêt à court terme, de l'indice de rendement du marché et d'un terme d'erreur aléatoire. Chaque facteur de risque aléatoire est multiplié par un coefficient reflétant l'incidence relative du facteur retenu sur l'évolution du rendement formalisé. On peut étoffer le modèle en y faisant intervenir d'autres facteurs aléatoires (p. ex., le rendement des obligations à long terme). En finance appliquée, on modélise depuis longtemps les rendements à l'aide de facteurs aléatoires, et c'est sur cette hypothèse que reposent tous les systèmes de gestion des risques.

Dans les années 1970, il est devenu évident que le rendement d'un portefeuille d'actions important — et suffisamment diversifié pour que la somme des termes d'erreur aléatoire pondérés en fonction de chacun des

titres détenus par l'établissement financier avoisine zéro selon la loi des grands nombres — pouvait être approximé par une combinaison linéaire des rendements des facteurs de risque. On a compris également que les fluctuations du prix des actifs compris dans les portefeuilles diversifiés seraient limitées par les possibilités d'arbitrage. Pour s'en convaincre, il suffit de faire abstraction des termes d'erreur (que la diversification ramène à zéro) et de présumer que les facteurs sont en nombre restreint, disons deux. On peut ensuite déduire pour chaque facteur une prime de risque grâce à des opérations élémentaires d'algèbre linéaire. Il devient alors possible d'exprimer le prix courant de chaque action sous la forme d'une combinaison linéaire des primes de risque associées aux facteurs sous-jacents, pondérées par les coefficients. Si cette règle linéaire ne tenait pas, n'importe quel investisseur pourrait réaliser des profits illimités en adoptant un portefeuille d'actions diversifié. Cette approche factorielle d'évaluation des titres porte plusieurs noms suivant le domaine d'application : théorie de l'arbitrage appliquée à l'évaluation des actifs (*Arbitrage-Pricing Theory* ou APT); méthode de détermination du prix des produits dérivés dans le cadre d'un modèle à une période; ou bien théorème généralisé de Modigliani-Miller (Milne, 2003, chap. 4 et 7). Les fonds de couverture se servent de variantes évoluées de cette méthode de base.

Aux yeux des économistes financiers, cette méthode d'évaluation des actifs au moyen d'un modèle à une période (ou de modèles plus sophistiqués à plusieurs périodes) avait la vertu d'être simple et assez facile à mettre en œuvre avec les techniques économétriques usuelles. Elle avait cependant quelques défauts : la théorie posait l'existence de facteurs aléatoires sans toutefois expliquer leur mode de sélection ni préciser s'ils variaient dans le temps. On pouvait bien sûr faire appel à l'analyse de régression ou à l'analyse factorielle (en composantes principales) pour estimer le nombre et les types de facteurs en cause de même que les coefficients de l'équation linéaire, mais une question demeurait : ces coefficients étaient-ils stables au fil du temps ou conditionnés par les variables observables du marché? Ces interrogations n'ont jamais été totalement levées, même si au terme d'une batterie de tests empiriques, certains facteurs communs ont fini par ressortir (ceux que les manuels du MBA évoquent le plus souvent sont les indices boursiers, les taux d'intérêt à court terme ou des facteurs sectoriels tirés d'indices boursiers sectoriels).

Il est possible de modifier le modèle à plusieurs périodes afin d'y introduire une structure de rendement multifactorielle qui permette d'obtenir une

<sup>6</sup> Ce modèle est décrit dans les travaux connus consacrés à la gestion du risque; voir Crouhy, Galai et Mark (2001) ou encore Jorion (2007).



structure de rendement à caractère conditionnel dans chaque situation future. La structure de rendement multifactorielle est donc assimilable à un modèle factoriel conditionnel, dont les coefficients doivent être traités comme conditionnels et dont le nombre de facteurs pourrait (en principe) varier avec le temps ou selon les circonstances.

---

*Les coefficients étaient-ils stables au fil du temps ou conditionnés par les variables observables du marché?*

---

Un tel modèle à plusieurs périodes (voir Milne, 2003, chap. 8 à 10) peut servir à établir le prix des obligations sans risque assorties de différentes échéances. Le tout est de se rendre compte que l'évolution du prix des obligations coupon zéro peut être donnée par un modèle de forme factorielle, dans lequel les facteurs communs auront une incidence sur le prix obligataire au prorata de leurs coefficients (de simples substitutions permettraient d'appliquer le même raisonnement aux rendements obligataires ou aux taux à terme). Puisqu'à l'échéance le prix de l'obligation tend vers la valeur nominale du titre, les coefficients ne peuvent être stationnaires. D'autres restrictions excluent les stratégies dynamiques d'arbitrage.

Les modèles factoriels ont une autre utilité. Ils offrent une assise à l'évaluation des produits dérivés, à la manière du célèbre modèle d'évaluation des options en temps continu de Black-Scholes-Merton (Black et Scholes, 1973; Merton, 1973). L'idée est toute simple. Imaginons que le cours de l'action d'une entreprise évolue conformément aux données d'un modèle à facteur stochastique unique doté d'une constante. Supposons aussi que le facteur aléatoire étudié soit une variable binomiale. À partir de l'action et de l'obligation à court terme sans risque, on peut alors construire un portefeuille qui reproduit le rendement de tout produit dérivé portant sur l'action au cours de la prochaine période. Le prix de l'option doit ainsi être égal au prix du portefeuille construit (pour écarter les bénéfices de l'arbitrage). En répétant la démarche à chaque période (pour autant que la volatilité du facteur aléatoire et le taux sans risque ne varient pas dans le temps), il est possible d'établir une stratégie de gestion dynamique du portefeuille qui reproduise le rendement à l'échéance de toute option européenne

sur l'action<sup>7</sup>. Pour éviter les possibilités d'arbitrage que permet une telle stratégie de gestion dynamique, il faut que la valeur initiale de la stratégie de portefeuille soit égale au prix initial de l'option.

Ce modèle n'est qu'un prototype épuré de modèles plus complexes qui comportent des facteurs additionnels ou des structures de volatilité conditionnelle plus riches. En liant les prix obligataires à une structure factorielle, on peut facilement construire par la suite un modèle d'évaluation des options sur obligations où les prix des obligations sans risque découlent d'une structure factorielle simple. En 1990, les grandes maisons de Wall Street ont vite adopté les modèles de ce genre qui existaient.

La génération suivante de modèles reposait sur un pari audacieux : appliquer l'approche factorielle à l'évaluation des obligations risquées de sociétés. Merton (1973) en avait démontré le mécanisme dans un premier modèle. Assimilant l'option européenne à une action achetée à crédit, il était parvenu à évaluer le prix de cette action d'après le modèle de Black-Scholes-Merton. Il avait réussi ensuite, grâce au théorème de Modigliani-Miller, à calculer la valeur de l'obligation risquée, l'identifiant à l'écart résiduel entre la valeur d'une entreprise et celle de ses actions. Cette idée est à l'origine d'une multitude de modèles dits structurels, dont certains ont donné naissance à des applications commerciales qu'utilisent les institutions financières pour l'évaluation des obligations risquées de sociétés<sup>8</sup>.

Une deuxième classe de modèles — les modèles de « forme réduite » (introduits par Jarrow et Turnbull en 1995 et par d'autres théoriciens) — ne s'intéressent pas à la composition détaillée de la structure financière de l'entreprise, mais formalisent le défaut de paiement et le recouvrement comme d'autres facteurs d'évolution du prix de l'obligation. Ce type de modèle permet d'ajouter aux facteurs aléatoires un élément de défaillance de façon à élargir le cadre conceptuel de l'obligation non risquée. Simple dans ses grandes lignes, le modèle peut être enrichi de plusieurs manières, notamment par l'intégration de renseignements supplémentaires sur la notation de l'obligation afin de rendre plus réaliste l'évaluation. À partir de cette structure, il est aisé de bâtir un portefeuille réplique en vue de créer une couverture parfaite pour n'importe quel dérivé de crédit. Une fois ce portefeuille constitué, le produit

---

<sup>7</sup> Le rendement d'une option européenne est exprimé par la formule  $\max \{ S_T - X, 0 \}$ , où  $S_T$  est le cours de l'action à la date d'exercice  $T$  préétablie de l'option, et  $X$  le prix d'exercice préétabli.

<sup>8</sup> Voir Crouhy, Galai et Mark (2001), de même que l'analyse approfondie de Caouette et autres (2008).

dérivé aura le même prix que le portefeuille afin d'exclure les possibilités d'arbitrage. D'autres variantes plus récentes de ce modèle permettent d'évaluer les produits dérivés complexes fondés sur le risque de crédit et le risque de contrepartie<sup>9</sup>.

Les établissements de crédit emploient très couramment les deux classes de modèles et leurs versions généralisées pour formaliser le comportement des instruments de crédit, les évaluer et se protéger contre les risques liés à ceux-ci. Ces modèles ont également été modifiés pour qu'ils puissent se prêter à l'analyse des titres adossés à des créances obligataires, de ceux adossés à des créances hypothécaires ainsi que de leurs nombreuses variantes utilisées pour la titrisation de prêts auparavant illiquides et leur vente soit en blocs, soit en tranches par l'entremise de véhicules *ad hoc* ou « conduits ». Les modèles factoriels sur lesquels repose cette approche assignent des lois de probabilité déterminées aux facteurs à l'origine du risque de défaut. Une fois qu'on a créé les facteurs de risque, spécifié les lois de probabilité conjointes et formulé des hypothèses au sujet des covariances entre les défaillances sur prêts, il est possible de constituer un portefeuille théorique de prêts qui permette d'atténuer les risques par les méthodes usuelles de diversification. Ce portefeuille peut alors être stratifié en tranches assorties de risques croissants de défaut : la tranche la plus sûre est pratiquement sans risque; la deuxième tranche (la tranche mezzanine) est plus risquée; la troisième l'est davantage et ainsi de suite. Les tranches peuvent être ensuite vendues en paniers de risques reproduisant le profil d'obligations qui se différencient par leurs risques de défaut ou notations.

Les risques de prix et de crédit et les risques associés aux produits dérivés ne sont pas les seuls risques susceptibles d'être pris en considération par les systèmes de gestion des risques des institutions financières. Ces dernières années, par exemple, les risques opérationnels ont fait l'objet de plusieurs tentatives de modélisation en partant du principe que les causes des pertes des établissements financiers sont multiples : erreurs en matière d'évaluation et de couverture ou dans le traitement de l'information; fraude interne; pannes informatiques; attentats; etc. Si l'on en croit les données, il est possible de cerner avec une part de précision les pertes très fréquentes de faible envergure (telles les pertes imputables à de petites erreurs de saisie), mais il est beaucoup plus difficile d'estimer les pertes ponctuel-

les importantes (fraude massive, panne informatique). Les institutions doivent donc s'en remettre à des vérifications internes, à des systèmes auxiliaires ou à d'autres dispositifs pour réduire de tels risques. Les modèles d'évaluation du risque opérationnel devraient être utilisés concurremment avec les règles de vérification et de sécurité habituelles en vue de limiter les risques au maximum, eu égard à leurs coûts de mise en œuvre. Il est également difficile de quantifier le risque juridique et les risques pour la réputation naissant parfois de la négociation de titres complexes.

## Pratiques relatives à la gestion des risques

Bien que la théorie d'ensemble décrite plus haut paraisse limpide, sa traduction dans les faits requiert une bonne dose de jugement, de l'expérience et une connaissance des pièges inhérents à la modélisation<sup>10</sup>.

Pour commencer par le plus simple, examinons le cas d'un portefeuille d'actions dont on cherche à prévoir le rendement à la période suivante. Si l'on part d'un modèle factoriel à distribution gaussienne ou normale, la première étape consiste à estimer les moyennes et la matrice des covariances des rendements des actions. On sait que le calcul des rendements moyens est entaché d'erreurs considérables. L'estimation de la matrice des covariances est, elle, sensible aux facteurs choisis. Certains privilégient des variables préétablies (taux d'intérêt, rendements sectoriels et indices boursiers), d'autres déduisent des facteurs implicites après une analyse en composantes principales, tandis que d'autres encore recourent à la méthode des copules.

L'un des grands défauts de ces diverses méthodes d'estimation est qu'elles reposent sur des séries chronologiques et des données transversales tirées d'échantillons passés. De plus, les estimations de matrices des covariances qui mesurent les corrélations entre les variables financières ne sont pas stables dans le temps. Leur non-stationnarité exige le recours à l'économétrie des séries temporelles. Les moyennes mobiles ou les techniques d'estimation de type ARCH-GARCH fournissent un paramétrage, mais certains praticiens jugent que ces approches comportent trop de bruit et ne sont pas assez prospectives. C'est pourquoi ils leur préfèrent les volatilités et les covariances implicites, plus prospectives,

<sup>9</sup> Voir Lando (2004) et Meissner (2005) pour un tour d'horizon sur ce courant de recherche.

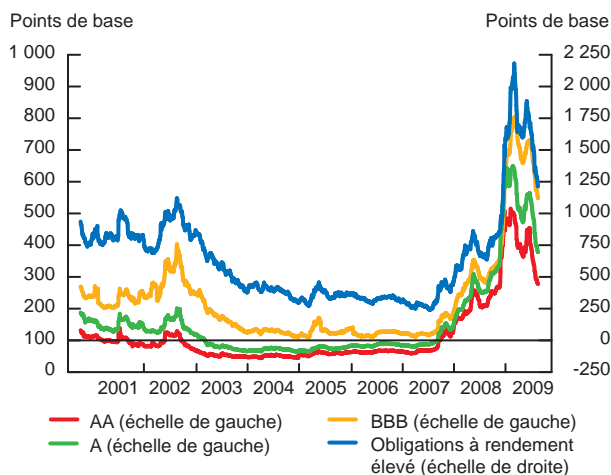
<sup>10</sup> À ce sujet, il convient de lire les analyses de Crouhy, Galai et Mark (2001) et de Jorion (2007). Voir aussi Hellwig (2008) et Milne (2008a et b), qui présentent une critique détaillée de la théorie et de la pratique de la gestion du risque en période de crise du crédit.

provenant de modèles servant à l'évaluation des produits dérivés. Les institutions financières les plus novatrices changent les paramètres, en particulier les estimations de moyennes, en incorporant des estimations établies par des analystes après un minutieux examen de l'information publiée par les entreprises et par les fournisseurs de services financiers.

Il est facile de trouver des exemples de fluctuations rapides des variables financières propres à déjouer les modèles simples qui reposent uniquement sur des séries temporelles. Le Graphique 1 montre l'évolution des écarts de rendement relatifs aux obligations de sociétés américaines, un baromètre du risque de défaut : après être restés faibles pendant plusieurs années, ces écarts se sont vivement élargis à partir de la mi-2007, pendant la crise financière. Une forte hausse est également visible à compter de l'été 2007 dans les écarts de rendement sur les titres des émetteurs financiers bien notés (Graphique 2). Enfin, les différentes mesures de la volatilité des marchés boursiers représentées au Graphique 3 seraient impossibles à appréhender avec des modèles à séries temporelles ne comportant qu'un seul régime. (Rien n'indique que l'emploi de modèles à changement de régime aurait été d'un grand secours en juillet 2008.)

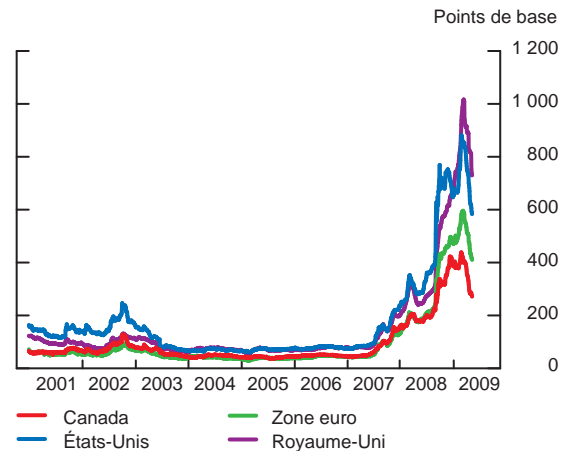
L'on peut analyser les produits dérivés d'actions à l'aide de variantes de modèles factoriels dans lesquelles les expositions nettes dépendent de la couverture choisie et de tout risque résiduel. Puisque les modèles d'évaluation des produits dérivés sont des approximations reposant sur l'hypothèse que le cours

**Graphique 1 : Écarts de rendement relatifs aux obligations de sociétés américaines**



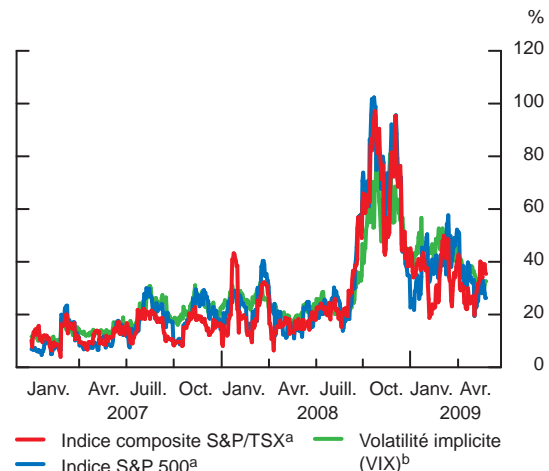
Sources : Bloomberg et Merrill Lynch Dernière observation : 25 mai 2009

**Graphique 2 : Écarts de rendement sur les titres des émetteurs financiers bien notés**



Sources : Bloomberg et Merrill Lynch Dernière observation : 25 mai 2009

**Graphique 3 : Volatilité sur les marchés boursiers mondiaux**



- Dans le cas de cet indice, la mesure de la volatilité est fondée sur une moyenne de 10 jours.
- Le VIX est une mesure de la volatilité implicite établie à partir des contrats d'option sur l'indice S&P 500.

Source : Bloomberg Dernière observation : 25 mai 2009

des actions évolue selon des processus stochastiques particuliers, la couverture approximée se trouvera influencée par le nombre et le genre de facteurs stochastiques (mouvement brownien, processus avec sauts, variance de processus gamma, etc.), de même que par la précision de l'estimation des paramètres de la distribution. Pour les options exotiques, c'est-à-dire les fonctions plus complexes de processus de prix des actions, la couverture est parfois très sensible aux hypothèses formulées ainsi qu'à l'estimation des paramètres. Une analyse de sensibilité, qui consiste à simuler le comportement des modèles retenus

en faisant intervenir des processus stochastiques différents, montre que les couvertures peuvent impliquer des expositions nettes importantes. Normalement, une bonne gestion des risques plafonnera ce type d'expositions à l'aide des corrélations imparfaites existant entre les facteurs qui sous-tendent chaque position, de façon à diversifier les risques liés à l'exposition nette du portefeuille de produits dérivés. Sauf qu'en cas de grosse perturbation des marchés, ces corrélations pourraient brusquement changer, en se renforçant et en faisant échouer les couvertures, laissant l'institution financière à la merci de pertes. Dans les situations extrêmes, l'ampleur des pertes peut être telle qu'elle poussera l'établissement à la faillite. À titre d'illustration, prenons le cas des écarts sur les swaps sur défaillance à cinq ans relatifs aux titres d'emprunteurs souverains (Graphique 4). On remarque que jusqu'à la crise de 2007, ces écarts étaient quasi impossibles à différencier les uns des autres, mais que passé le milieu de 2007, et surtout après la mi-2008, ils bondissent et se creusent entre pays et sont moins corrélés qu'avant.

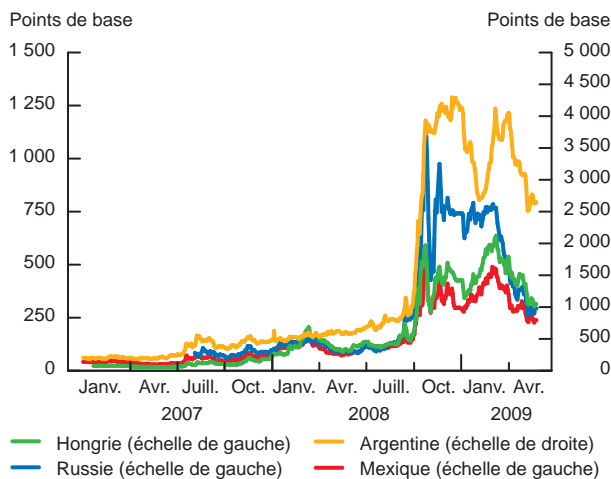
Les carences de liquidité dont souffrent les titres sous-jacents risquent d'amoinrir l'efficacité des positions prises pour couvrir des positions sur produits dérivés exotiques ou complexes. Si les coûts de transaction des sous-jacents sont élevés, le choix de la stratégie de couverture devra tenir compte de ce facteur. Sur de nombreux marchés de dérivés exotiques, les vendeurs d'options se spécialisent et perçoivent une rente en contrepartie de la couverture partielle qu'ils procurent. Les nouveaux opérateurs

devraient redouter de voir des pertes importantes succéder à des bénéfiques initiaux si les prix évoluent brusquement en leur défaveur. Ils devraient aussi craindre qu'une soudaine illiquidité de l'actif sous-jacent ne renchérisse particulièrement les couvertures planifiées.

Les opérateurs font face à des problèmes similaires sur les marchés des obligations non risquées. Les modèles factoriels sont parfois instables dans le temps. L'estimation des paramètres qui donnent la structure des taux à chaque moment peut subir des modifications imprévisibles, surtout si les marchés sont agités. Rappelons par exemple qu'en 1998, Salomon Brothers (cf. Bookstaber, 2007, chap. 5) utilisait un modèle particulier de la courbe des rendements qui comportait deux facteurs aléatoires et une constante servant à indiquer les changements d'orientation de la Réserve fédérale. Jusqu'alors, le modèle avait bien fonctionné et produit un flux régulier de profits d'arbitrage. En 1998, toutefois, ces profits ont cédé la place à une succession de pertes pendant que la division responsable des opérations d'arbitrage sur titres à revenu fixe s'échinait à prendre en compte une modification apparente du modèle sous-jacent. Visiblement, un nouveau facteur aléatoire avait laissé à la charge de Salomon Brothers des risques résiduels qui lui causaient des pertes considérables. Le gestionnaire de risques s'est battu pour aider la division, mais celle-ci a fini par être dissoute. Le désengagement dut être camouflé et étalé sur plusieurs semaines, car les énormes positions détenues par Salomon Brothers avaient une incidence sur la liquidité du marché obligataire et auraient poussé les arbitragistes à exploiter l'entreprise. Le pire serait survenu si les ventes de la société avaient déprimé les prix et amené d'autres opérateurs à se débarrasser de leurs obligations en accentuant la baisse et, du même coup, les pertes de Salomon Brothers. Pour Bookstaber, la sortie de la grande division responsable des opérations d'arbitrage de Salomon Brothers a privé le marché d'une partie de sa liquidité et aggravé les difficultés du fonds Long-Term Capital Management (LTCM) dans les mois qui suivirent, quand la défaillance des autorités russes sur leurs émissions obligataires (autre risque non modélisé) rendit le fonds incapable de maintenir ses positions d'arbitrage.

Les produits dérivés sur titres à revenu fixe seront naturellement touchés par la fragilité sous-jacente du modèle d'évaluation des obligations utilisé. Si celui-ci est mal spécifié, la stratégie de couverture retenue pour ces dérivés sera forcément incomplète. Si les risques s'équilibrent sur une longue période, il sera possible de les contenir. S'ils présentent par

**Graphique 4 : Écarts sur les swaps sur défaillance à cinq ans relatifs aux titres d'emprunteurs souverains**



Source : Markit

Dernière observation : 25 mai 2009



contre un biais persistant, le modèle pourra provoquer des pertes importantes à moins que le personnel de la gestion des risques n'intervienne rapidement pour limiter les transactions ou modifier le modèle.

Pour chacun des modèles exposés plus haut, il existe trois grands risques d'erreur de spécification :

- 1) mauvais choix du nombre de facteurs aléatoires;
- 2) sélection d'une loi de probabilité inappropriée pour ceux-ci (a-t-on choisi à tort une distribution normale symétrique plutôt qu'une distribution asymétrique?);
- 3) estimation médiocre des coefficients ou des pondérations applicables aux facteurs de risque.

Ces risques devraient être régulièrement évalués en soumettant les modèles à des tests rétrospectifs (pour déceler des écarts systématiques par rapport aux données réelles) et en auscultant les opérations passées ainsi que les pertes et profits associés aux expositions. Dans la mesure où tout modèle est une simple approximation, des pertes et profits sur les expositions sont à prévoir. Si toutefois le modèle est bien spécifié et étalonné, l'analyse de l'historique des pertes et des bénéfices permettra de déceler les biais éventuels. Il est impératif d'examiner le moindre biais et de réagir en conséquence. Ce principe général semble d'application facile, il n'empêche que la gestion et l'estimation des risques sont, en fait, loin d'être parfaites, surtout dans un climat de forte volatilité où les corrélations sont sujettes à de brusques changements. Les nouveaux marchés d'actifs sont particulièrement périlleux à cause de la brièveté de la période pour laquelle on dispose de données sur les prix. Les instruments financiers qui font leur apparition sur un marché haussier sont encore plus hasardeux, puisque les estimations statistiques existantes risquent de ne pas comprendre de données concernant les marchés baissiers ou les périodes de volatilité. Cette lacune peut conduire à sous-estimer les risques ou à présumer de la rigueur des systèmes de gestion des risques.

---

*Les nouveaux marchés d'actifs sont particulièrement périlleux à cause de la brièveté de la période pour laquelle on dispose de données sur les prix.*

---

Examinons finalement l'un des marchés les plus difficiles à modéliser, à savoir le marché des risques de crédit. Les rendements à court terme des obligations risquées peuvent être représentés à l'aide d'un modèle factoriel. Mais lorsque l'on considère le long

terme, un processus aléatoire, dans lequel le prix des obligations est fonction des possibilités de défaut futur et de taux de recouvrement stochastiques, convient mieux. Parce que le défaut de paiement peut se produire avant l'échéance de l'obligation ou de l'emprunt, il devient un élément de la stratégie de l'emprunteur et du prêteur. L'emprunteur en difficulté peut choisir de puiser dans ses lignes de crédit pour honorer les coupons échus ou rembourser le principal dû. Le prêteur avisé est sûrement bien informé de la situation nette, des garanties et des dettes additionnelles de son débiteur. On peut supposer que les autres bailleurs de fonds sont aussi au fait des difficultés du prêteur et prendront des mesures pour mettre à l'abri les fonds qu'ils lui ont consentis. Il est bien connu que les emprunteurs ayant de multiples créanciers amorcent un jeu stratégique où chacun cherche à préserver ses intérêts. Habituellement, quand elles prêtent aux ménages ou aux entreprises, les banques se protègent en exigeant des garanties et, lorsque les montants octroyés sont élevés, en intervenant au besoin de façon préventive et en concluant des arrangements complexes pour parvenir à un règlement. La malchance ou une mauvaise gestion pouvant précipiter une défaillance, un créancier unique peut tirer parti d'une procédure de règlement soigneusement administrée pour accroître la valeur de son prêt, et ce, dans le respect du code régissant les faillites.

Dans le cas des dérivés de crédit, les gains, la couverture et l'évaluation de ces produits sont sensibles à la spécification du seuil de défaillance et à toute décision stratégique prise par l'institution qui fait défaut ou par ses bailleurs de fonds. Ce lien a été observé récemment aux États-Unis, où les stratégies adoptées lors de défauts de paiement et les nouvelles interprétations du code des faillites ont des répercussions sur les gains produits par les dérivés de crédit.

La conclusion d'un arrangement s'avère plus ardue lorsqu'elle implique plusieurs créanciers ayant consenti des fonds à des conditions différentes, car leurs intérêts peuvent diverger. Ainsi, des prêteurs qui n'ont pas le même rang ni les mêmes protections en matière de nantissement et qui ne sont pas exposés aux mêmes produits dérivés portant sur la dette de l'emprunteur peuvent réagir très différemment aux opérations de liquidation et autres procédures engagées. Pour que le règlement se fasse sans heurt, l'arrangement doit présenter un haut niveau de sophistication sur les plans juridique et financier. Plus le groupe de créanciers est limité, plus la chose est simple en général. À l'opposé, plus le groupe est nombreux et diversifié, plus il devient difficile d'éviter

la méfiance et les malentendus en son sein. L'expérience commune de tels arrangements de la part des divers acteurs peut aussi avoir une incidence. Les prêteurs savent que l'adoption de la ligne dure dans les négociations concernant la restructuration d'une dette peut donner lieu à des représailles de la part des autres créanciers au moment de négociations ultérieures. Les institutions financières ont avantage à fourbir leurs armes lorsqu'elles jouent de manière répétée, que ce soit en acquérant une réputation d'inflexibilité ou par d'autres tactiques. Cela se fait au détriment des nouveaux venus sur le marché des gros prêts, que leur inexpérience désavantage.

Compte tenu de ces aléas, les institutions financières utilisent divers modèles et différents processus pour gérer leurs portefeuilles de prêts, selon le type et la taille de ces derniers. Dans le cas des prêts d'importance, elles analysent attentivement la situation juridique et financière de leurs débiteurs et sont constamment à l'affût de signes trahissant des difficultés de la part de ceux-ci. À l'aide de modèles internes et externes exclusifs, elles surveillent leurs expositions aux gros prêts et aux obligations privées. Il peut s'agir de modèles structurels détaillés si la taille de l'émission le justifie, ou de modèles de forme réduite pour les emprunts de moindre envergure, où un examen approfondi de l'entreprise émettrice serait peu rentable. Dans les faits, les deux approches sont utilisées, selon le niveau de précision requis. Lorsque l'obligation émise par l'entreprise se négocie sur un marché liquide, l'institution financière peut comparer la valeur donnée par ses propres méthodes à celle en vigueur sur le marché. Toutefois, un grand nombre d'obligations de sociétés sont peu liquides, ce qui rend impossible une réévaluation continue de leur valeur en fonction du marché et oblige les institutions à s'en remettre à leurs propres calculs ou à ceux des agences de notation externes.

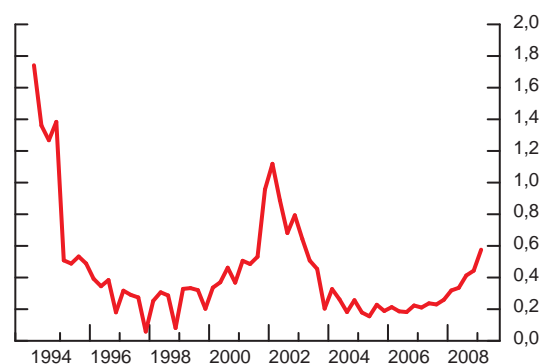
Ces agences se spécialisent dans l'évaluation des obligations des sociétés et d'autres instruments de crédit. À partir de divers modèles et de renseignements tirés de sources variées, elles attribuent aux émetteurs une note exprimée sous forme de lettres (AAA, AA, et ainsi de suite) qui reflète le risque de défaut auquel ils sont exposés et le taux de recouvrement anticipé sur leurs emprunts. Les agences ne révisent pas souvent leurs notations, considérant que celles-ci doivent s'appliquer à l'intégralité d'un cycle. Autrement dit, elles ne se fondent pas sur les données les plus récentes, de sorte qu'elles peuvent maintenir une notation dépassée jusqu'à ce que des événements importants les obligent à procéder à une réévaluation. Ce décalage par rapport à la réalité a été, par le passé,

à l'origine de situations embarrassantes, comme celles où de grosses firmes (Enron, par exemple) vivaient de graves difficultés financières alors que leurs obligations restaient très bien notées. La crise actuelle du crédit a ravivé les critiques à l'endroit de la précision des notations fournies par les agences, des méthodes et modèles qu'elles utilisent ainsi que des motivations prétendument discutables présidant à leur évaluation des instruments de crédit.

Les prêts de faible montant (comme les prêts hypothécaires, automobiles ou sur cartes de crédit) ne nécessitent pas les mêmes évaluations. Les institutions financières ont élaboré des techniques de pointage peu coûteuses qui leur permettent d'estimer rapidement les risques de crédit liés à ces opérations, qui portent généralement sur de faibles montants. Elles les regroupent et suivent leur évolution de façon agrégée, créant ainsi un portefeuille dont elles peuvent, « en temps normal », prédire le rendement avec une assez grande exactitude. Pour atteindre ce degré de précision, elles doivent néanmoins tenir compte de plusieurs facteurs importants.

Premièrement, les établissements doivent veiller à établir une distinction entre une économie vigoureuse, où le risque de défaut pour chaque catégorie d'actifs est faible, et une économie déprimée, où ce risque est accru. Lorsque l'activité régresse, les taux de défaut et de recouvrement peuvent changer rapidement, et des prêts relativement sûrs vite devenir douteux. Un portefeuille de prêts qui semble sain dans une conjoncture normale peut se révéler très risqué en période de récession. Le Graphique 5 montre les augmentations rapides que les banques canadiennes ont opérées dans le niveau de leurs provisions, au cours de

**Graphique 5 : Provisions spécifiques annualisées en pourcentage des prêts accordés par les banques canadiennes**



Source : Bureau du surintendant des institutions financières  
Dernière observation : 2009T1

précédentes récessions et de l'actuelle, pour faire face aux pertes sur prêts. On voit que l'ampleur des provisions constituées est fort variable au fil du temps.

Dans une conjoncture normale, il importe d'évaluer les portefeuilles de prêts en fonction de paramètres normaux et de les soumettre également à des simulations de crise intégrant un scénario de récession pour connaître les risques auxquels l'établissement serait exposé si la situation venait à se détériorer. Malheureusement, il semble que des institutions financières aient négligé de prendre cette précaution, soit parce qu'elles ne disposaient pas de suffisamment de données chronologiques pour mener régulièrement de telles simulations, soit parce qu'elles n'en voyaient pas l'utilité, puisque, croyait-on dans certains milieux, la politique monétaire en vigueur avait définitivement mis un terme aux récessions dues à l'inflation.

Deuxièmement, les institutions financières doivent s'assurer de l'intégrité de leurs systèmes d'octroi de crédit et de pointage. Étant donné que des programmes d'incitation financière mal conçus peuvent promouvoir indûment l'endettement ou occasionner une collusion entre les responsables du crédit et les clients, elles doivent se méfier des risques d'antisélection. (Nous avons là une des grandes lacunes du modèle d'octroi puis de cession du crédit, les prêteurs hypothécaires étant incités pernicieusement à conclure des transactions amplifiant le risque de défaut pour le bailleur ultime de fonds.) Les institutions doivent donc surveiller de près leur personnel et les dossiers de crédit des clients à l'aide de procédures de vérification rigoureuses et de tests rétrospectifs. La circonspection à l'égard des portefeuilles de prêts hautement notés est de mise, car la qualité de ces prêts peut être bien inférieure à ce que l'on croit et ne se révèle trop souvent sous son vrai jour que lorsque l'économie ralentit.

En troisième lieu, le portefeuille de prêts devrait tenir compte de l'interaction entre les mouvements des taux d'intérêt et le risque de défaut. On sait fort bien qu'une hausse des taux d'intérêt accentue les risques de défaillance et abaisse les taux de recouvrement. Par conséquent, il importe que les modèles pertinents incluent des corrélations entre ces trois éléments. La stabilité de ces corrélations reste à déterminer. Par ailleurs, la validité de ces modèles devrait être éprouvée au moyen de simulations de crise pour vérifier l'intégrité du système de gestion des risques.

Quatrièmement, à cause des variations possibles des taux d'intérêt, il conviendrait de prendre aussi en considération le risque de remboursement anticipé

des emprunts associé à une diminution des taux, faute de quoi le modèle omettrait de prévoir la chute de revenus résultant d'une telle diminution. Il semble que les ménages américains n'aient pas tiré parti de cette option au cours des années 1980 et 1990, mais que, récemment, nombre d'entre eux aient entrepris de rembourser leurs prêts hypothécaires par anticipation. Ce nouveau phénomène pourrait fausser les résultats des modèles économétriques s'appuyant sur des données antérieures.

Le cinquième facteur concerne les baisses de valeur des actifs auxquelles sont exposés les portefeuilles de prêts. Par exemple, une chute du prix des maisons se répercutera fortement sur le taux de défaillance des emprunteurs hypothécaires victimes de l'effondrement de leur avoir propre foncier. C'est ce qui s'est produit aux États-Unis, compte tenu du très fort niveau d'endettement des personnes ayant fait l'acquisition de leur logement à l'aide des fameux prêts hypothécaires à risque. Les mêmes possibilités de dégringolade de la valeur des propriétés menacent le secteur immobilier commercial en période de récession, exposant les prêteurs à des risques de défaut et de recouvrement accrus.

Enfin, une récession peut mettre en péril les autres sources de richesse ou de revenu des emprunteurs et miner leur capacité de remboursement. Ainsi, la hausse du taux de chômage dans une région (où serait établie une industrie en difficulté comme le secteur automobile) peut être à l'origine de défaillances sur les prêts hypothécaires. Elle peut également avoir une incidence négative sur les prêts commerciaux et induire de ce fait une corrélation entre les taux de défaut et de recouvrement de ces prêts et ceux du crédit hypothécaire.

## L'agrégation des risques

Une institution financière peut estimer la distribution complète de ses rendements en regroupant ses portefeuilles de prêts, d'actions, de négociation et d'instruments dérivés et en tenant compte de toutes les corrélations possibles entre eux. La spécification du modèle employé et l'estimation de ses paramètres revêtent une importance toute particulière, et elles ne doivent absolument pas être considérées indépendamment du reste du système de gestion des risques. Cela vaut tout particulièrement pour les risques de crédit, le risque de défaut évoluant en fonction des motivations et des actions des emprunteurs et des autres établissements ayant consenti des prêts à ces derniers.

L'institution analyse la distribution estimative totale de ses rendements, notamment la probabilité que surviennent des pertes présentant divers degrés de gravité, et mesure sa valeur exposée au risque (VaR). Les responsables de la gestion des risques se rendent bien compte que la précision de cette mesure dépend de celle de la distribution estimative générée. De plus, la VaR (calculée au départ pour une distribution hypothétiquement normale des rendements à court terme) peut fournir une estimation faussée des risques auxquels est exposé un établissement si les rendements ne sont pas distribués selon une loi normale. De fait, vu la non-normalité des rendements des obligations risquées et le recours généralisé aux produits dérivés et à d'autres instruments, il ne faudrait pas s'étonner si la queue de la distribution totale représentant les pertes est anormalement épaisse ou même comporte de fortes bosses dues à l'exposition aux dérivés. S'il s'agit d'une banque ou d'une autre institution assujettie à la réglementation, le personnel de la gestion des risques examinera la distribution et la VaR déclarées afin de vérifier si l'institution respecte les exigences de Bâle II relatives au montant de fonds propres qu'elle doit détenir pour se prémunir contre les défauts de paiement. À la lumière des importantes réserves énoncées précédemment au sujet du calcul de la distribution des rendements, et de la mesure résultante de la VaR, la prudence est de mise dans l'interprétation des résultats obtenus et dans l'élaboration de toute politique ou réglementation fondée sur ces résultats, dont la précision n'est pas assurée.

## Les limites de la théorie et de la pratique

J'ai fait état, dans les sections précédentes, des fondements théoriques et pratiques de la gestion des risques, en mettant l'accent sur la place qu'y tiennent les opérations de couverture, les évaluations du marché et les produits dérivés. Les modèles sur lesquels repose la conduite de ces activités postulent que les marchés sont exempts de frictions. Alors que les méthodes de gestion des risques tentent d'aborder le problème de la liquidité des marchés de manière ponctuelle, au cas par cas, la théorie en la matière est échafaudée sur la base d'une information symétrique et de marchés compétitifs, soit les caractéristiques du modèle habituel d'efficacité des marchés. Dans son sens littéral, ce modèle implique que les marchés sont complets, que leur allocation est optimale au sens de Pareto et que le prix de n'importe quel instrument financier ou titre dérivé peut être établi

suivant la théorie de l'arbitrage. Qui plus est, la valeur actualisée nette de n'importe quelle stratégie financière y est nulle. Puisque les marchés des actifs sont complets, l'allocation des ressources financières s'opère de manière efficiente, de sorte que l'État n'a pas à intervenir pour la corriger. Il est possible de modifier ce modèle pour que les marchés y soient incomplets, ce qui est plus conforme à la réalité, mais alors l'allocation des ressources n'y est plus efficiente généralement. En outre, il est bien connu que l'introduction de nouveaux marchés d'actifs correspond à un optimum de second rang et peut donner lieu à une réduction du bien-être<sup>11</sup>.

La théorie bancaire classique suppose pour sa part que les marchés financiers sont loin d'être parfaits. C'est tout particulièrement vrai du marché des prêts (et de tous les marchés comportant des risques de contrepartie), qui peut être entravé par divers degrés d'asymétrie d'information et des comportements stratégiques de la part des prêteurs, des emprunteurs, des institutions financières concurrentes et des organismes de réglementation. Le prêteur sélectionne les emprunteurs selon le risque qu'ils présentent afin d'éviter d'acquiescer de mauvaises créances; il cherche également à se protéger de l'aléa moral, soit du risque que le débiteur soit tenté d'affecter les fonds empruntés à des investissements risqués, mais plus rémunérateurs, une fois le contrat de prêt conclu. Les institutions financières en difficulté peuvent devenir la proie de leurs concurrentes bien capitalisées. Les organismes de réglementation et les institutions sont engagés dans un jeu stratégique où leurs actions du moment, ou leurs intentions telles qu'elles sont perçues, peuvent avoir une influence déterminante sur leur conduite actuelle et future.

Pour expliquer la structure et les résultats des banques, la théorie bancaire moderne fait appel au rôle que celles-ci ont joué traditionnellement dans la collecte des dépôts des ménages, des entreprises et des entités gouvernementales et dans l'octroi de fonds

<sup>11</sup> Ce résultat semble paradoxal. On s'attendrait à ce que l'augmentation du nombre et de la variété des actifs négociés contribue à accroître le bien-être. Il pourrait en être ainsi dans un cadre d'équilibre partiel où les prix de tous les autres actifs sont fixes. Mais dans un modèle d'équilibre général à marchés incomplets et à périodes, biens et agents multiples, où tous les effets sont engendrés par le comportement des agents, où les prix du marché s'ajustent et ainsi de suite, trois issues sont possibles : 1) la situation des agents s'est améliorée; 2) le sort de certains s'est détérioré, alors que celui d'autres s'est amélioré; 3) et un scénario extrême, dans lequel le sort de chacun s'est détérioré. Si un agent avait le pouvoir de créer un nouveau marché d'actifs, il ne l'exercerait que s'il pouvait en retirer des bénéfices (ce qui ne serait pas nécessairement le cas pour les autres agents) et se trouverait ainsi en position de monopole. Hart (1976) ainsi que Milne et Shefrin (1986) examinent cette question de l'optimum de second rang dans l'optique d'une économie fondée exclusivement sur l'échange d'actifs. Pour une analyse théorique, voir Magill et Quinzii (1996). Concrètement, des observateurs accusent les institutions financières ayant introduit certains produits dérivés aux États-Unis d'avoir porté préjudice aux autres opérateurs des marchés concernés.



à ces agents. Il faut garder à l'esprit que tout titulaire peut encaisser ses dépôts à vue à n'importe quel moment. Cela ne pose aucun problème si les dépôts en question sont investis dans des marchés liquides et que la banque a assez de fonds propres pour honorer ces retraits. Cependant, si les dépôts sont placés dans des actifs plus productifs mais peu liquides, l'établissement doit pouvoir puiser dans une réserve suffisante d'actifs liquides à plus faible rendement pour faire face aux retraits. Dans une étude séminale, Diamond et Dybvig (1983) montrent qu'une ruée sur une banque peut être créée par une panique des déposants, chacun d'eux voulant retirer son épargne avant les autres. Ils font également la démonstration, à l'aide d'un modèle stylisé, qu'un programme public d'assurance-dépôts peut empêcher l'apparition de ruées bancaires. Leur modèle a été élargi dans maintes directions pour aboutir à la formulation d'un ensemble instructif de théories sur la sensibilité de ce résultat aux chocs réels et à d'autres modifications<sup>12</sup>. On constate, de fait, que les dépôts n'y jouent pas un rôle crucial et peuvent être remplacés par des prêts à court terme liquides. Cette variante du modèle se prête beaucoup mieux au cas des banques d'investissement et des véhicules d'émission de PCAA (papier commercial adossé à des actifs) non bancaire, qui n'acceptent pas de dépôts mais qui financent des investissements à long terme peu liquides au moyen d'emprunts à court et à moyen terme. Ces modèles fournissent des cadres d'analyse apparentés de la thèse avancée par Bagehot (1873) et ont inspiré une imposante littérature informelle sur l'instabilité et la réglementation du système bancaire. La théorie informelle — et plus tard formelle — qui en est issue a servi à justifier la réglementation bancaire, l'intervention des banques centrales et les régimes publics d'assurance-dépôts. Mais, comme le font valoir Allen et Gale (2007), l'adoption d'une réglementation doit avoir pour objet de parer à une défaillance précise des marchés. Sinon, des règles et des mesures visant vaguement à corriger « l'instabilité du système bancaire » pourraient faire plus de tort que de bien<sup>13</sup>.

Les divers mécanismes de soutien instaurés récemment par le Trésor et la Réserve fédérale des États-

Unis à l'intention des grandes banques américaines illustrent bien cette mise en garde. Il est apparu nécessaire d'octroyer des subsides aux institutions financières jugées trop importantes et trop interconnectées pour faire faillite sans que cela compromette la stabilité du système financier. Mais selon certains observateurs, ces institutions s'appuyaient sur des modèles sous-estimant les risques inhérents aux marchés de crédit; ils soutiennent qu'il aurait fallu les forcer à se retirer du marché de manière ordonnée au lieu de subventionner leurs activités. Les mécanismes d'aide dont les établissements ont bénéficié constituent des précédents qui ne feront qu'aggraver les problèmes d'aléa moral auxquels doivent faire face les organismes de réglementation.

---

*La débâcle des caisses d'épargne et de crédit aux États-Unis illustre bien quels peuvent être les coûts d'une réglementation laxiste, de mesures d'encouragement aux effets pervers pour les institutions et leurs organes de contrôle et des plans de sauvetage que doivent ensuite mettre en œuvre les États.*

---

Compte tenu de l'aléa moral inhérent à la protection des dépôts (ou des fonds affectés par les établissements financiers à des investissements risqués), il importe que les régimes publics soient surveillés étroitement afin d'éviter que les banques ne soient incitées à consentir des prêts risqués faisant croître le risque de défaut pour les déposants et, partant, les risques assumés par le régime. Un programme privé se heurterait au même problème. En principe, cet aléa moral ne diffère en rien de celui auquel sont habituellement confrontés les détenteurs d'obligations ou les bailleurs de fonds d'une société. L'une des raisons invoquées pour justifier la surveillance des systèmes de gestion des risques des banques est que cela procure à l'assureur-dépôts des données qui l'aideront à faire respecter les exigences de fonds propres et à contenir les risques auxquels est exposé le programme de protection des dépôts. Ces risques peuvent être majeurs et mettre en jeu des sommes importantes. La débâcle des caisses d'épargne et de crédit aux États-Unis illustre bien quels peuvent être les coûts d'une réglementation laxiste, de mesures d'encouragement aux effets pervers pour les institutions et leurs organes de contrôle et des plans de

---

<sup>12</sup> Pour un exposé des récents travaux, voir Freixas et Rochet (2008) ainsi qu'Allen et Gale (2007).

<sup>13</sup> Allen et Gale font remarquer que certaines crises de liquidité portent mal leur nom. Ces « crises » peuvent être optimales, selon la source de la demande de liquidité et la structure du marché financier. Si les marchés d'actifs sont complets et concurrentiels, la demande de liquidité émanant des déposants peut alors être satisfaite de manière efficiente par le marché et les agents privés. Si, au contraire, ils sont incomplets, non concurrentiels ou inefficients, cette demande de liquidité peut signifier qu'il y a une inefficience; alors, l'application d'une réglementation ou l'intervention de la banque centrale peut être justifiée. C'est ainsi que l'on justifie l'injection de liquidités par une banque centrale assumant son rôle de prêteur de dernier ressort.

sauvetage que doivent ensuite mettre en œuvre les États<sup>14</sup>.

La théorie classique doit aussi pouvoir être appliquée aux activités des institutions (à celles des banques d'investissement par exemple) dans lesquelles les déposants n'interviennent pas et sont plutôt remplacés par des créanciers qui prêtent des fonds à court terme par le truchement de véhicules de titrisation ou d'autres instruments. Malgré certaines particularités, le scénario à la base du modèle reste le même, en ce sens que l'établissement effectue des investissements à long terme à l'aide de capitaux qui lui sont prêtés à court terme. En créant des éléments hors bilan, l'institution essaie de limiter ses risques. Toutefois, comme l'actualité récente l'a clairement démontré, le modèle a échoué lamentablement dans ce cas précis.

Les principes de gestion des risques souffrent d'une lacune fondamentale : ils empruntent à la théorie de l'efficacité des marchés, qui est étalonnée au moyen de méthodes statistiques très poussées. La doctrine récente dans le domaine bancaire s'appuie quant à elle sur des modèles de petite taille (rappelant les techniques dérivant de la théorie moderne de l'organisation industrielle), où la complexité actuelle des institutions financières est représentée à l'aide d'une série de modèles qui sont reliés entre eux mais qui ne sont pas parfaitement cohérents. Si elle nous apprend énormément sur les distinctions subtiles propres aux divers instruments, la théorie bancaire contemporaine ne peut être mise en application par les institutions financières de la même manière que les principes de gestion des risques. De toute évidence, il reste un grand pas à franchir entre la théorie et la pratique avant que nous puissions disposer d'une théorie adaptée qui tienne suffisamment compte des frictions à l'œuvre dans le secteur financier et qui soit exploitable à l'aide des données existantes ou à notre portée.

## Les systèmes de gestion des risques : écueils dans la modélisation des risques de liquidité et des autres risques systémiques

Force est de constater que les systèmes de gestion des risques financiers ne sont pas parvenus, lors de la récente crise, à contenir adéquatement les risques

de liquidité et autres risques systémiques<sup>15</sup>. Cela n'est pas strictement imputable à la négligence des institutions financières, mais bien aux lacunes théoriques fondamentales des modèles utilisés pour la gestion des risques. Les tentatives d'intégrer le risque de liquidité au terme de l'analyse demeurent ce qu'elles sont : un ajout postérieur. Certes, il existe des représentations simplifiées des marchés des actifs, des stratégies de portefeuille et du processus de détermination des prix faisant appel à diverses définitions de l'illiquidité, mais elles nécessiteront d'importantes mises au point avant de pouvoir être incorporées dans la pratique à des systèmes de gestion des risques.

---

*Force est de constater que les systèmes de gestion des risques financiers ne sont pas parvenus, lors de la récente crise, à contenir adéquatement les risques de liquidité et autres risques systémiques.*

---

L'illiquidité peut être modélisée de plusieurs façons. La plus élémentaire consiste à postuler que l'écart entre les cours acheteur et vendeur d'un actif est fixe. Cela suppose un scénario plus proche de la réalité, où les cours acheteur et vendeur des actifs négociés sont observables (et différents). Ce type de modèle marque une rupture par rapport aux stratégies où l'écart acheteur-vendeur fait partie intégrante du problème de portefeuille à résoudre. Des exemples simples montrent qu'il donne lieu à une prudence accrue à l'égard des actifs peu liquides et à la détention d'un plus grand volume d'actifs liquides lorsque la volatilité des passifs s'accroît. D'autres exemples indiquent que la couverture dynamique des produits dérivés implique l'existence d'une fourchette approximative de prix pour ces produits, plutôt que celle d'un prix unique comme c'est le cas dans les modèles traditionnels d'évaluation sans frictions. Si les écarts entre les cours acheteur et vendeur peuvent varier de façon aléatoire et, dans les cas extrêmes, s'élargir à un point tel qu'il devient préférable de se retirer du marché, les stratégies de négociation optimales *ex ante* s'avéreront beaucoup plus prudentes.

Une seconde définition de la liquidité fait intervenir le concept de profondeur du marché, soit la capacité de celui-ci à absorber d'importantes transactions sans incidence sur le prix de l'actif. Les économistes savent

---

<sup>14</sup> Voir Kane (1989), Stern et Feldman (2004) ainsi que Barth, Caprio et Levine (2006).

<sup>15</sup> Cette partie de l'article s'inspire de sections beaucoup plus détaillées et techniques de Milne (2008b), qui dresse une liste des travaux récents sur le sujet.

bien que le manque de profondeur confère aux opérateurs un pouvoir de marché. Plusieurs études récentes ont examiné les implications du phénomène, de manière tant théorique qu'empirique. Considérons d'abord une situation peu complexe où une institution possède un actif liquide, exempt de risque, et un actif peu liquide, dont le processus stochastique sous-jacent de formation du prix est influencé par les opérations qu'effectue l'institution. Des exemples simples montrent que la solution de ce problème n'est pas évidente et peut consister à échelonner la vente de l'actif peu liquide dans le temps au lieu de le liquider en une fois à un prix réduit. On peut aussi envisager des cas plus complexes où les institutions financières détiennent plusieurs actifs peu liquides et doivent déterminer lesquels vendre et dans quel ordre ainsi que décider du montant à écouler par transaction. Étant donné la corrélation des risques et le problème d'illiquidité qui se pose alors, l'analyse implique un délicat rééquilibrage dynamique des portefeuilles.

La situation se complique encore plus lorsque l'institution financière sait que d'autres opérateurs sont en mesure d'agir sur le prix d'un actif. Supposons d'abord deux institutions détenant chacune un portefeuille composé d'un actif liquide sûr et un autre constitué d'un actif risqué peu liquide qui fait l'objet d'une demande résiduelle de la part d'un important groupe de petits opérateurs (constituant ce qu'on appelle la frange concurrentielle). Selon la science économique, il s'agit là d'un modèle d'oligopole dynamique de type Cournot<sup>16</sup>. Ainsi décrit, ce modèle semble plutôt simple, mais son analyse est loin de l'être. On peut bâtir des scénarios dans lesquels une institution financière en difficulté<sup>17</sup> souhaitant se défaire de l'actif peu liquide est devancée par son compétiteur (celui-ci ayant vendu ses titres avant elle), ce qui fait baisser encore davantage le prix de cet actif et permet au compétiteur de tirer avantage de l'existence de la frange concurrentielle pour racheter les titres à un prix réduit. On peut envisager de nombreuses variantes de ce scénario, dont certaines postulant une intervention stratégique de la banque centrale. La modélisation de pareilles stratégies en est encore à ses débuts; une étude approfondie reste nécessaire pour que l'on en sache davantage sur les implications et lacunes de tels modèles.

<sup>16</sup> Je reprends ici de façon abrégée et informelle l'étude de Brunnermeier et Pedersen (2005), dont s'inspirent notamment les travaux récents consacrés à l'incidence des stratégies employées sur les problèmes de liquidité.

<sup>17</sup> Les causes possibles de telles difficultés sont nombreuses : retraits massifs, pertes sur portefeuille considérables, contraintes relatives à la valeur exposée au risque, appels de marge nécessitant un rééquilibrage du portefeuille, etc.

La représentation oligopolistique de l'illiquidité peut servir de cadre à l'exploration d'une source de risque systémique, à savoir les répercussions que peuvent avoir les opérations d'une institution financière (ou de plusieurs) sur les prix des avoirs et la richesse d'autres institutions. Cette externalité peut toucher même un établissement qui n'est pas actif sur le marché en faisant reculer la valeur de ses avoirs. Si le repli du prix de l'actif est suffisamment prononcé, cet établissement peut se trouver confronté à des problèmes de valeur exposée au risque ou de marge qui l'obligeront à effectuer des transactions afin de rééquilibrer son portefeuille. Comme on l'a observé récemment, lorsque ce phénomène s'étend à de nombreuses institutions, il peut déclencher une cascade de ventes et une spirale à la baisse des prix.

Cette approche de base donne une bonne idée de la manière dont certains types de risque systémique pourraient en principe être analysés. Les externalités de nature pécuniaire découlant des opérations que mène une institution sur des marchés illiquides peuvent influencer sur les décisions de gestion de portefeuille d'autres institutions. Certains prôneront l'intervention de la banque centrale comme un moyen légitime de réduire ces effets<sup>18</sup>, mais leurs arguments devraient être soigneusement soupesés. On peut s'attendre en effet à ce que la possibilité d'une action officielle sur des marchés souffrant d'illiquidité influence le comportement des institutions financières et les amène à détenir moins de liquidités en réserve, puisqu'elles tableraient alors sur d'importantes injections de la part de la banque centrale.

J'ai énoncé quelques idées simples au sujet de la modélisation des marchés d'actifs peu liquides et de leur intégration potentielle aux systèmes de gestion des risques. Cette méthode a pour avantage de fournir un cadre se prêtant bien à l'examen des défaillances possibles des marchés et, du moins je l'espère, à l'utilisation des outils microéconomiques traditionnels pour analyser l'efficacité des instruments de politique pertinents. Les institutions financières auraient besoin, par exemple, de connaître le comportement global de leurs concurrentes sur les marchés pour parvenir à prendre en compte le risque systémique dans les modèles qu'elles emploient. Les organismes de réglementation pourraient contribuer de manière importante aux simulations de crise menées périodiquement en indiquant quelles répercussions des ventes massives sur certains marchés sont susceptibles d'avoir sur les prix des actifs. Nous n'en

<sup>18</sup> Pour un exemple récent d'arguments avancés en ce sens, consulter Acharya, Gromb et Yorulmazer (2008).

sommes encore à cet égard qu'aux premiers balbutiements et il reste beaucoup de travail de recherche et d'analyse à faire avant qu'une telle contribution soit possible de la part des autorités réglementaires.

## Conclusion

J'ai cherché, dans le présent article, à faire ressortir la complexité inhérente à tout système contemporain de gestion des risques du fait des simplifications inhérentes aux modèles théoriques. Les gestionnaires de risques doivent être conscients de celles-ci ainsi que des réels dangers liés à une application mécanique des modèles. Les problèmes auxquels ils sont

confrontés sont aggravés par les difficultés que pose l'étalonnage sensé des paramètres de leurs modèles. Il s'agit là d'écueils non négligeables que la réglementation ne peut résoudre de façon simple. En outre, comme je l'ai mentionné précédemment, il est possible de tenir compte des risques systémiques en incorporant à un système de marché ou réseau financier le modèle fondamental de gestion des risques auquel recourent les institutions financières. Loin d'être nouveaux, certains problèmes de risque systémique (sinon tous) peuvent être considérés dans l'abstrait comme des défaillances classiques des marchés pouvant être appréhendées par les outils d'analyse microéconomique.

---

## Ouvrages et articles cités

Acharya, V. V., D. Gromb et T. Yorulmazer (2008). *Imperfect Competition in the Inter-bank Market for Liquidity as a Rationale for Central Banking*, Centre for Economic Policy Research, coll. « CEPR Discussion Papers », n° 6984.

Acharya, V. V., L. Pedersen, T. Philippon et M. Richardson (2009). « Regulating Systemic Risk », chapitre 13, *Restoring Financial Stability: How to Repair a Failed System*, sous la direction de V. V. Acharya et M. Richardson, Hoboken (New Jersey), Wiley.

Acharya, V. V., et M. Richardson, dir. (2009). *Restoring Financial Stability: How to Repair a Failed System*, Hoboken (New Jersey), Wiley.

Allen, F., et D. Gale (2000). « Financial Contagion », *Journal of Political Economy*, vol. 108, n° 1, p. 1-33.

——— (2007). *Understanding Financial Crises*, Oxford, Oxford University Press.

Bagehot, W. (1873). *Lombard Street: A Description of the Money Market*, New York, Scribner. Réimprimé en 1999 avec un avant-propos de P. L. Bernstein, New York, Wiley.

Barth, J. R., G. Caprio et R. Levine (2006). *Rethinking Bank Regulation: Till Angels Govern*, New York, Cambridge University Press.

Black, F., et R. M. Scholes (1973). « The Pricing of Options and Corporate Liabilities », *Journal of Political Economy*, vol. 81, n° 3, p. 637-654.

Bookstaber, R. M. (2007). *A Demon of Our Own Design: Markets, Hedge Funds, and the Perils of Financial Innovation*, Hoboken (New Jersey), Wiley.

Brunnermeier, M. K., et L. H. Pedersen (2005). « Predatory Trading », *The Journal of Finance*, vol. 60, n° 4, p. 1825-1863.

Caouette, J. B., E. I. Altman, P. Narayanan et R. W. J. Nimmo (2008). *Managing Credit Risk: The Great Challenge for Global Financial Markets*, Hoboken (New Jersey), Wiley.

Crouhy, M., D. Galai et R. Mark (2001). *Risk Management*, New York, McGraw-Hill.

De Larosière, J. (2009). Rapport du Groupe de haut niveau sur la surveillance financière dans l'Union européenne, Bruxelles, février. Internet : [http://ec.europa.eu/internal\\_market/finances/docs/de\\_larosiere\\_report\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/internal_market/finances/docs/de_larosiere_report_fr.pdf).

Diamond, D. W., et P. H. Dybvig (1983). « Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity », *Journal of Political Economy*, vol. 91, n° 3, p. 401-419.



## Ouvrages et articles cités (suite)

- Financial Services Authority (2009a). *The Turner Review: A Regulatory Response to the Global Banking Crisis*, Londres, FSA.
- (2009b). *A Regulatory Response to the Global Banking Crisis*, coll. « FSA Discussion Papers », n° 09/2. Internet : [http://www.fsa.gov.uk/pubs/discussion/dp09\\_02.pdf](http://www.fsa.gov.uk/pubs/discussion/dp09_02.pdf).
- Freixas, X., et J.-C. Rochet (2008). *Microeconomics of Banking*, 2<sup>e</sup> éd., Cambridge (Massachusetts), MIT Press.
- Hart, O. D. (1976). « On the Optimality of Equilibrium when the Market Structure Is Incomplete », *Journal of Economic Theory*, vol. 11, n° 3, p. 418-443.
- Hellwig, M. (2008). *Systemic Risk in the Financial Sector: An Analysis of the Subprime-Mortgage Financial Crisis*, coll. « Preprints of the Max Planck Institute for Research on Collective Goods », n° 2008/43. Internet : [http://www.coll.mpg.de/pdf\\_dat/2008\\_43online.pdf](http://www.coll.mpg.de/pdf_dat/2008_43online.pdf).
- Jarrow, R. A., et S. M. Turnbull (1995). « Pricing Derivatives on Financial Securities Subject to Credit Risk », *The Journal of Finance*, vol. 50, n° 1, p. 53-85.
- Jorion, P. (2007). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, 3<sup>e</sup> éd., New York, McGraw-Hill.
- Kane, E. J. (1989). *The S & L Insurance Mess: How Did It Happen?*, Washington, Urban Institute Press.
- Lando, D. (2004). *Credit Risk Modeling: Theory and Application*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press.
- Magill, M., et M. Quinzii (1996). *Theory of Incomplete Markets*, Cambridge (Massachusetts), Cambridge University Press.
- Meissner, G. (2005). *Credit Derivatives: Application, Pricing, and Risk Management*, Malden (Massachusetts), Blackwell.
- Merton, R. C. (1973). « Theory of Rational Option Pricing », *Bell Journal of Economics*, vol. 4, n° 1, p. 141-183.
- Milne, F. (2003). *Finance Theory and Asset Pricing*, 2<sup>e</sup> éd., Oxford, Oxford University Press.
- (2008a). *Anatomy of the Credit Crisis: The Role of Faulty Risk Management Systems*, commentaire n° 269, Institut C. D. Howe.
- (2008b). *Credit Crises, Risk Management Systems and Liquidity Modelling*, John Deutsch Institute for the Study of Economic Policy, Université Queen's, coll. « Working Papers on Economic Policy », n° 1.
- Milne, F., et H. M. Shefrin (1986). « Information and Securities: A Note on Pareto Dominance and the Second Best », *Journal of Economic Theory*, vol. 43, n° 2, p. 314-328.
- Stern, G. H., et R. J. Feldman (2004). *Too Big to Fail: The Hazards of Bank Bailouts*, Washington, Brookings Institution Press.