

La mesure du stress financier

Mark Illing et Ying Liu*

De nombreux événements survenus depuis dix ans ont été qualifiés de « crises financières ». La crise du peso mexicain en 1994-1995, celle du Sud-Est asiatique en 1997-1998 et la crise suscitée en 1998 par la défaillance de la Russie et les difficultés du fonds spéculatif Long-Term Capital Management (LTCM) ne sont que quelques-uns des plus connus. Quels effets ces événements ont-ils eus sur le système financier canadien?

Pour tenter de répondre à la question, on peut appliquer le concept de « stress », par analogie avec les sciences physiques, à l'analyse du système financier. Le stress est souvent causé par une force extérieure (exogène) qui agit sur un système. Il peut altérer le fonctionnement et l'intégrité du système au point même d'endommager celui-ci. Un préjudice d'une telle gravité peut être assimilé à une crise.

L'étendue du système financier, qui regroupe des éléments aussi divers que les institutions financières, les marchés financiers et les systèmes de compensation et de règlement, laisse entrevoir de nombreuses sources possibles de stress. En conséquence, le stress serait toujours présent à un degré ou à un autre dans le système financier et pourrait bien passer largement inaperçu jusqu'à ce qu'il atteigne un niveau très élevé ou se généralise. C'est pourquoi le stress financier devrait être mesuré au moyen d'une variable continue, dont les valeurs extrêmes représentent des crises.

Le stress s'accroît lorsque s'orientent à la hausse :

- les attentes de pertes financières,
- le risque (la probabilité de pertes s'accroît)
- ou l'incertitude (le degré d'imprécision de la probabilité de pertes s'accroît).

Le stress est engendré par les chocs dont le système financier est l'objet. Son importance dépend donc de leur ampleur, des conditions qui règnent initialement dans le système financier et de la structure de ce dernier. Par exemple, un choc négatif risque davantage d'aggraver le stress lorsque les conditions financières sont difficiles, les rentrées de fonds faibles, les entreprises fortement endettées ou les prêteurs peu enclins au risque. Les chocs peuvent aussi se propager par le truchement de failles dans la structure du système financier, telles que le manque de coordination entre les marchés, la surcharge des systèmes informatiques ou l'asymétrie marquée des flux d'information. L'ampleur du choc et ses interactions avec les faiblesses du système financier déterminent le niveau de stress (Graphique 1).

Le stress peut se manifester de diverses façons à l'intérieur du système financier, et les perturbations observées sur un marché peuvent se propager à d'autres (phénomène connu sous le nom de contagion). Ainsi, il est possible que des fluctuations défavorables des cours du marché et des taux d'intérêt viennent éroder la valeur des actifs financiers, comme dans le cas d'un krach boursier.

Cette moins-value peut entraîner à son tour des retraits de dépôts massifs ou une interruption des flux de paiements de nature à entraver la liquidité du système bancaire.

Comment mesure-t-on le stress?

Bien qu'une littérature abondante ait été consacrée à la prévision des crises financières dans les pays à marché émergent, peu de chercheurs se sont attachés à définir l'objet de leur étude ou à mesurer la gravité des crises financières. Dans leurs travaux empiriques, les auteurs traitent généralement le stress comme une variable binaire, qui prend l'une de deux valeurs selon qu'il y ait une crise ou non. Ils suivent en cela les traces de Kaminsky et Reinhart (1996 et 1999) ainsi que de

* Le présent article se fonde sur un document de travail publié récemment par la Banque du Canada (Illing et Liu, 2003).

Frankel et Rose (1996). Les crises sont habituellement définies à partir d'une approche événementielle ou des valeurs extrêmes prises par une ou deux variables, comme une brusque dépréciation du taux de change qui signale une crise de change.

Cette méthode est populaire du fait que l'on peut dès lors estimer la probabilité de crises dans les économies émergentes à partir de modèles de choix binaires. Toutefois, elle ne permet pas de distinguer en fonction de leur gravité les événements à l'origine de stress et elle n'a pas encore pu être appliquée avec succès aux économies industrialisées, où les crises véritables sont rares.

Seuls quelques chercheurs ont tenté de quantifier le stress au moyen d'une variable continue dans le contexte de systèmes financiers bien développés. Bordo, Dueker et Wheelock (2000) ont élaboré pour les États-Unis un indice fondé sur les pertes essuyées par les banques, les faillites d'entreprises, le niveau des taux d'intérêt réels et les écarts de rendement obligataire.

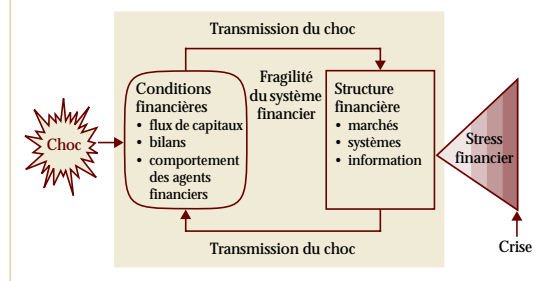
Quelques organismes ont aussi conçu des indices de stress. BCA Research publie chaque mois un indice de stress pour les États-Unis, qui repose sur des variables semblables à celles utilisées par Bordo, Dueker et Wheelock ainsi que sur plusieurs indicateurs boursiers (McClellan, 2001). L'indice de la liquidité, du crédit et de la volatilité à l'échelle mondiale de J.P. Morgan Chase & Co. (l'indice LCVI) est construit à partir d'indicateurs quotidiens relatifs aux marchés des changes, obligataires et boursiers (Kantor et Caglayan, 2002). L'indice de stress financier que nous avons mis au point (Illing et Liu, 2003) et que nous décrivons ici est la première mesure du genre pour le Canada.

Enquête sur le stress financier

Pour que notre indice rende mieux compte du niveau de stress dans le système financier canadien, nous l'avons étalonné sur les résultats d'une enquête menée auprès de cadres supérieurs de la Banque du Canada. Nous avons demandé à ces cadres de classer subjectivement 41 événements survenus au cours des 25 dernières années selon leur perception du stress que ceux-ci ont occasionné au système financier canadien à l'époque.

Pour dresser la liste de ces événements, nous avons examiné tous les rapports annuels produits par la Banque du Canada depuis 1977 ainsi que tous les numéros du *Rapport sur la politique monétaire* parus depuis 1995. Un événement était retenu dès que ces documents mentionnaient explicitement qu'il avait eu des retombées notables

Graphique 1
Schéma du stress financier



sur les marchés canadiens. Les dix événements suivants (présentés par ordre chronologique) ont été classés comme « très stressants » selon les résultats de l'enquête :

- la flambée des taux d'intérêt survenue en août 1981 (les taux hypothécaires avaient alors frôlé les 22 %);
- la crise de la dette des pays en développement au début des années 1980, auxquels les banques canadiennes avaient beaucoup prêté;
- les faillites de banques canadiennes régionales en 1985;
- le krach boursier d'octobre 1987;
- la dégringolade des prix de l'immobilier, les pertes sur prêts et les défaillances du début des années 1990;
- la crise du peso mexicain (1995);
- la crise du Sud-Est asiatique (1997-1998);
- la défaillance de la Russie et les difficultés du fonds LTCM (1998);
- l'effondrement des valeurs technologiques (2000);
- les attentats du 11 septembre 2001.

Sélection des variables

L'étape suivante a consisté à déterminer quelles variables reflétaient le mieux le classement qualitatif obtenu grâce à l'enquête et à les pondérer de façon appropriée.

Nous avons passé en revue plus de 150 mesures relatives aux pertes attendues, au risque et à l'incertitude et provenant aussi bien du secteur des institutions financières que des marchés des changes, des titres à revenu fixe et boursiers. Puis nous avons choisi parmi elles les variables les plus pertinentes à la lumière de l'information recueillie au cours de l'enquête. Nous avons aussi mis à l'essai diverses formules de pondération.

Les résultats que l'on obtient en définitive se révèlent assez peu sensibles au choix des variables et de la formule de pondération. L'indice de stress financier qui colle le mieux au classement issu de l'enquête comporte trois types de variables.

Les variables du premier type reflètent principalement les pertes attendues et englobent :

- l'écart de rendement entre les obligations des institutions financières canadiennes et les obligations d'État d'une durée similaire;

- l'écart de rendement entre les obligations des sociétés non financières canadiennes et les obligations d'État.

Comme les fluctuations à court terme des taux d'intérêt peuvent influencer sur la capacité de remboursement des emprunteurs, nous avons également inclus dans l'indice l'écart entre les rendements des titres à court et à long terme (en l'occurrence, le rendement des bons du Trésor à 90 jours diminué de celui des obligations d'État à 10 ans).

Les variables de la deuxième catégorie traduisent surtout le risque. Ce sont :

- le coefficient bêta (β) tiré de l'indice de rendement total des titres des institutions financières canadiennes (β est une mesure du degré de risque d'une action ou d'un groupe d'actions par rapport à l'ensemble du marché);
- la volatilité du dollar canadien¹;
- la volatilité du marché boursier canadien².

Les variables du troisième type mesurent essentiellement l'incertitude. Il s'agit de :

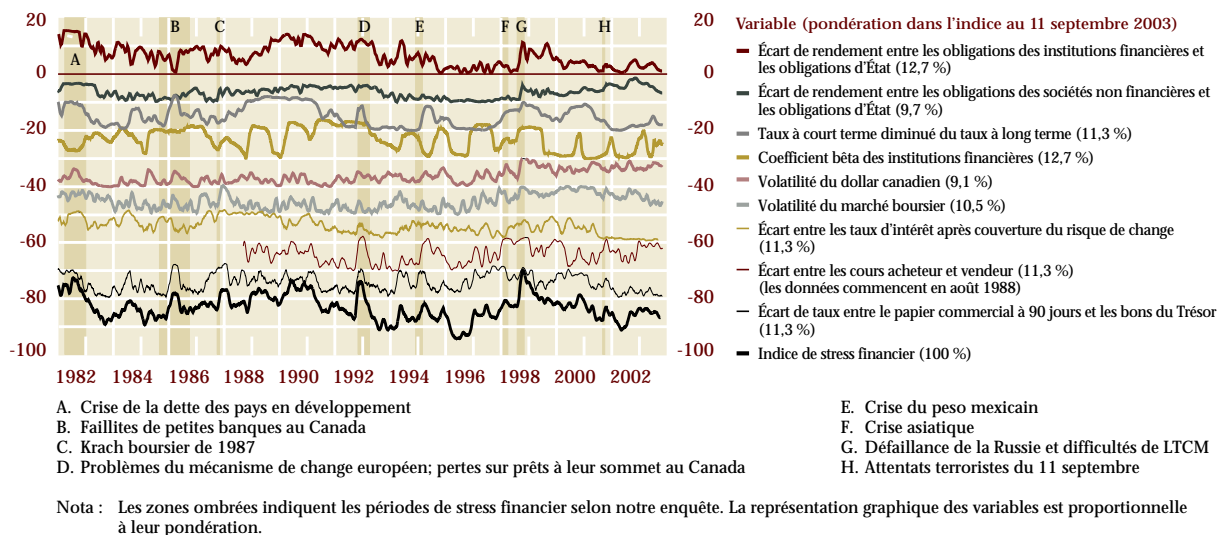
- l'écart entre les taux d'emprunt à court terme des gouvernements canadien et américain (corrige en fonction du risque de change à l'aide de la condition de parité des taux d'intérêt avec couverture);
- l'écart moyen entre les cours acheteur et vendeur des bons du Trésor canadiens³;
- l'écart de rendement entre le papier commercial à 90 jours et les bons du Trésor à trois mois au Canada.

Méthode de pondération

Nous avons d'abord pondéré les valeurs quotidiennes de chaque variable d'après sa fonction de distribution cumulative empirique. Par exemple, si la valeur d'une variable pour une journée donnée excède 75 % des valeurs observées antérieurement, elle se situe au 75^e centile. Chaque variable

1. Pour mesurer cette volatilité, nous appliquons un modèle GARCH à la moyenne pondérée en fonction des échanges commerciaux des cours du dollar canadien par rapport aux monnaies des six plus importants partenaires commerciaux du Canada.
2. Nous mesurons cette volatilité en appliquant un modèle GARCH à l'indice S&P/TSX.
3. Ces cours acheteur et vendeur sont ceux auxquels les courtiers en valeurs mobilières achètent et vendent les bons du Trésor à titre d'intermédiaires.

Graphique 2
Pondération des composantes de l'indice de stress financier



est ensuite pondérée par la taille relative du marché auquel elle se rapporte. Plus ce dernier représente une fraction importante de l'ensemble du marché du crédit, plus cette pondération est élevée.

L'indice décrit ci-dessus peut être formalisé ainsi :

$$ISF_t = \sum_j \left[w_{jt} \cdot \int_{-\infty}^{x_j} f(x_{jt}) dx_{jt} \right] \cdot 100,$$

où x_{jt} désigne la valeur prise par la j^{e} variable (parmi les neuf variables susmentionnées) le jour t , et w_{jt} est sa pondération. Le terme intégré représente la fonction de distribution cumulative de x_j estimée sur la base des données antérieures.

La contribution de chaque composante aux fluctuations passées de l'indice est illustrée au Graphique 2.

Autres mesures du stress

En nous inspirant des diverses méthodes utilisées dans la littérature empirique, nous avons construit à partir des données canadiennes plusieurs autres mesures du stress. Celles-ci vont des mesures binaires simples couramment employées dans les études sur la stabilité financière dans les économies émergentes aux mesures plus élaborées décrites plus haut et appliquées aux pays industrialisés. Les mesures du second type collent beaucoup mieux aux résultats de l'enquête, les périodes de calme étant souvent confondues avec les périodes de crise dans le cas des mesures du premier type.

C'est toutefois notre indice de stress financier qui coïncide le mieux avec le classement issu de l'enquête.

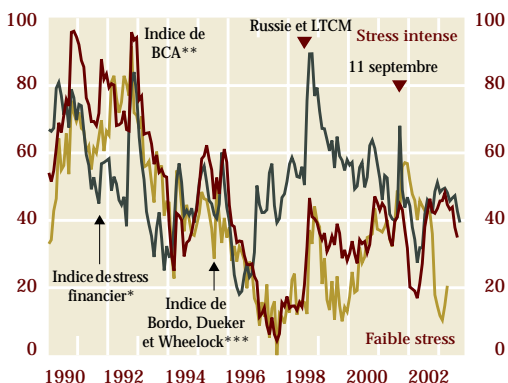
Les Graphiques 3 et 4 présentent quatre mesures différentes du stress financier pour le Canada. Bien que les indices de BCA Research et de Bordo, Dueker et Wheelock aient été conçus au départ pour les États-Unis, nous avons appliqué leurs méthodologies respectives aux données canadiennes. Quant à l'indice LCVI de J.P. Morgan, il est établi à partir de données mondiales⁴. Il convient de noter que ce dernier indice et le nôtre, qui est fondé entièrement sur des données canadiennes, évoluent de façon assez similaire (le coefficient de corrélation entre les deux est de 0,63).

L'évolution du stress

Notre indice, celui de BCA et celui de Bordo, Dueker et Wheelock atteignent tous leur niveau maximal pendant la récession du début des années 1990. Cette période coïncide avec une chute des prix de l'immobilier au Canada, surtout ceux des immeubles à vocation commerciale. Le nombre de faillites d'entreprises et de particuliers a aussi vivement augmenté, tout comme les arriérés sur les prêts hypothécaires et les cartes de crédit, les pertes sur les prêts aux entreprises commerciales et industrielles ainsi que les défauts de paiement à l'égard des emprunts obligataires. La fin de

4. Les données relatives à l'indice de J.P. Morgan commencent en octobre 1997.

Graphique 3
Mesures mensuelles du stress financier



* Source : Illing et Liu (2003)
 ** La méthodologie de McClellan (2001) a été appliquée aux données canadiennes.
 *** La méthodologie de Bordo, Dueker et Wheelock (2000) a été appliquée aux données canadiennes.

Graphique 4
Mesures quotidiennes du stress financier



* Source : Illing et Liu (2003)
 ** Source : J.P. Morgan Chase & Co.

cette période a également été caractérisée par une volatilité accrue des taux de change et des taux d'intérêt, à la suite des ratés du mécanisme de change européen durant les derniers mois de 1992.

Le niveau de stress a eu tendance à diminuer entre 1994 et 1997, avant de monter subitement en août 1998 à la suite de la défaillance de la Russie sur sa dette. L'effondrement subséquent du plus gros fonds spéculatif au monde, Long-Term Capital Management, a marqué le début d'une période de fluctuations extrêmes des cours et des taux sur les marchés. Les indices de BCA et de Bordo, Dueker et Wheelock ont fortement augmenté au cours de cette période, mais ils sont demeurés bien inférieurs à notre indice et à celui de J.P. Morgan.

Le stress financier s'est aussi accentué de façon sensible après les attentats terroristes du 11 septembre 2001. De nombreuses bourses ont temporairement fermé leurs portes, et l'activité sur les marchés obligataires s'est considérablement réduite. Le système financier s'est néanmoins révélé plus robuste que lors des chocs précédents, de sorte que les retombées des attentats se sont rapidement dissipées. En particulier, aucun problème majeur n'est survenu chez les grandes banques, les maisons de courtage et les sociétés d'assurance ou de réassurance.

Ces derniers temps, le stress financier a oscillé entre des niveaux bas et modérés. La résilience du système financier canadien face aux nombreux chocs survenus depuis deux ans a été remarquable. Le climat d'inflation faible et stable a permis aux taux d'intérêt de rester bas, ce qui a limité les pressions financières sur les emprunteurs. En outre, les bilans des institutions financières et des sociétés non financières sont beaucoup plus sains qu'il y a dix ans.

Interprétation et sommaire

L'indice de stress financier vient s'ajouter aux nombreux autres outils que la Banque du Canada utilise pour établir si les conditions financières s'améliorent ou se dégradent. Le niveau particulier auquel il se situe n'a aucune incidence sur la politique monétaire. On aurait en conséquence tort de voir dans cet indice une cible.

Notre indice de stress financier est une mesure ordinaire du stress que subit le système financier, en ce sens qu'il repose sur une comparaison du niveau de stress actuel avec celui observé dans le passé. Une variation du niveau de l'indice ne doit pas être interprétée comme une variation proportionnelle du niveau réel de stress.

Le fait de pondérer les variables en fonction de l'importance respective des marchés auxquels elles ont trait comporte une certaine part d'arbitraire. Nous ne prétendons donc pas que ces pondérations soient optimales. Il convient toutefois de noter qu'elles ne varient pas énormément d'une composante à l'autre, de sorte que l'évolution de l'indice ne dépend pas que d'une ou de deux variables.

Notre indice devrait se révéler utile aux chercheurs qui étudieront la stabilité financière dans l'avenir, tout particulièrement si l'on arrive à déterminer des seuils de l'indice à partir desquels les pressions financières se propagent à l'économie réelle.

L'indice de stress financier a été conçu pour mesurer le degré de stress régnant dans le système, et non à des fins de prévision. Il pourrait par conséquent être utilisé comme variable dépendante dans des modèles économétriques visant à définir et à tester des indicateurs avancés de stress. Ces modèles pourraient inspirer la création d'indicateurs de préalerte susceptibles de déceler l'instabilité potentielle du système financier ou de l'économie dans son ensemble.

Bibliographie

- Bordo, M., M. Dueker et D. Wheelock (2000). « Aggregate Price Shocks and Financial Instability: An Historical Analysis », document de travail n° 7652, National Bureau of Economic Research.
- Frankel, J., et A. Rose (1996). « Currency Crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment », *Journal of International Economics*, vol. 41, p. 351-366.
- Illing, M., et Y. Liu (2003). « An Index of Financial Stress », document de travail n° 2003-14, Banque du Canada.
- Kaminsky, G., et C. Reinhart (1996). « The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems », International Finance Discussion Paper No. 544, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- (1999). « The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems », *American Economic Review*, vol. 89, p. 473-500.
- Kantor, L., et M. Caglayan (2002). « Using Equities to Trade FX: Introducing the LCVI », Investment Strategies No. 7, J.P. Morgan Global Foreign Exchange Research.
- McClellan, M. (2001). Rédacteur en chef du mensuel *U.S. Fixed Income Monthly* publié par BCA Research. Correspondance électronique.