

Intégration de plusieurs taux d'intérêt au modèle TOTEM

José Dorich, Rhys R. Mendes et Yang Zhang, département des Analyses de l'économie canadienne

- Traditionnellement, les modèles d'équilibre général dynamiques et stochastiques, dont la première version de TOTEM, comportent un taux d'intérêt intérieur unique. Dans ces modèles, l'évolution des primes de terme et des primes de risque n'est pas un facteur déterminant des fluctuations macroéconomiques.
- L'observation empirique révèle que les taux d'intérêt à court et à long terme qui s'appliquent aux emprunts des ménages et des entreprises, donc les primes de risque que ces taux intègrent, ont des répercussions non négligeables sur la demande globale.
- La Banque du Canada a construit une nouvelle version de TOTEM qui renferme plusieurs taux d'intérêt, en plus de certaines autres modifications.
- Cette nouvelle structure donne aux économistes de l'institution la possibilité de se servir du modèle TOTEM pour étudier un champ désormais plus vaste de questions de politique. Par exemple, ils ont pu mesurer dernièrement l'incidence macroéconomique d'un renforcement des exigences imposées aux banques en matière de fonds propres et de liquidité.

Jusqu'à tout récemment, TOTEM, le principal modèle utilisé par la Banque du Canada pour l'élaboration de projections et l'analyse des politiques, comptait un seul taux d'intérêt intérieur comme il est d'usage dans les modèles macroéconomiques d'équilibre général dynamiques et stochastiques (EGDS)¹. Ce taux à court terme était considéré comme l'instrument de la politique monétaire et sa valeur présente ainsi que son évolution attendue constituaient les grands déterminants du comportement des agents économiques à l'intérieur du modèle. Les événements qui ont marqué le cours de la récente crise financière mondiale ont toutefois fait ressortir le rôle que peut avoir le changement des conditions sur le marché du crédit, notamment la variation des primes de risque, dans la conjoncture macroéconomique. Ce constat a conduit à accélérer les travaux entrepris à la Banque du Canada et ailleurs autour de modèles intégrant plus d'un taux d'intérêt. Le présent article expose sommairement la façon dont le modèle TOTEM a été doté de plusieurs taux d'intérêt.

Les modèles sont des représentations de la réalité qui ont été simplifiées dans le but de faciliter la compréhension et l'analyse des phénomènes économiques. Les économistes choisissent quelles dimensions schématiser dans le modèle pour pouvoir le résoudre sans compromettre son utilité. Le choix judicieux de telles simplifications permet d'éclairer le fonctionnement de l'économie sans que l'analyse soit obscurcie par des détails superflus. Un procédé répandu consiste à faire abstraction des divers taux d'intérêt en vigueur en les remplaçant par un taux unique.

¹ Deux importants modèles ayant ouvert la voie au développement de grands modèles macroéconomiques comme TOTEM sont ceux de Christiano, Eichenbaum et Evans (2005) et de Smets et Wouters (2007). On trouvera une version très schématisée de ces modèles chez Woodford (2003) et Galí (2008).

Dans les faits, tous — ménages, entreprises et État — ne sont cependant pas soumis au même taux d'intérêt. Il existe en effet des marges entre les taux d'emprunt des agents privés et ceux de l'État, et les mouvements que connaissent ces marges d'intérêt, ou primes de risque, sont de nature à influencer sur la conjoncture macroéconomique. De plus, la trajectoire attendue des taux d'intérêt à court terme ne constitue pas un parfait substitut des taux longs. Ainsi, les variations de la prime de terme, c'est-à-dire l'écart entre les taux d'intérêt à long terme et la trajectoire anticipée des taux courts, peuvent avoir des conséquences macroéconomiques.

C'est pourquoi les chercheurs de la Banque ont conçu une nouvelle version de TOTEM (TOTEM II), qui renferme une structure de taux plus complète, outre certaines autres modifications (voir l'**encadré**)². En particulier, cette nouvelle version renferme des taux d'intérêt aussi bien à long terme qu'à court terme et des primes de risque distinctes qui conduisent à une différenciation des taux d'intérêt pour les ménages, les entreprises et l'État. Ces changements élargissent le champ des questions de politique pouvant être traitées par le modèle et le rendent plus apte à expliquer les données.

L'article débute par une description des changements apportés à la structure de taux d'intérêt de TOTEM. L'incidence des fluctuations des primes de risque et des primes de terme survenues lors de la récente crise financière est ensuite étudiée. Enfin, à titre d'illustration, le nouveau modèle est employé pour examiner les conséquences macroéconomiques de modifications des exigences de fonds propres et de liquidité dans le secteur bancaire.

Taux d'intérêt et demande globale

Dans les modèles macroéconomiques EGDS types, dont fait partie la première version de TOTEM, la demande globale est influencée par l'évolution d'un seul taux d'intérêt : le taux d'intérêt réel à court terme sans risque. Ce dernier commande le degré de substitution intertemporelle dans les décisions des entreprises et des ménages en matière d'investissement, de dépenses, d'épargne et de travail. Par exemple, un taux d'intérêt relativement élevé porte les ménages à différer leur consommation et à épar-

gner davantage afin de tirer parti du haut niveau des rendements. Des taux d'intérêt relativement bas ont l'effet contraire.

Dans TOTEM, comme dans la plupart des modèles macroéconomiques EGDS, les actifs à court terme et à long terme sans risque sont considérés comme parfaitement substituables. Il s'ensuit que les taux de rendement attendus de ces deux classes d'actifs sont égalisables par arbitrage. Prenons un actif à long terme assorti d'une échéance de 5 ans (20 trimestres) et un actif à court terme dont l'échéance est plutôt de un trimestre. Le taux d'intérêt à long terme (i_t^L) correspondra à la moyenne des taux à court terme (i_t) anticipés pendant la période subséquente de 20 trimestres³ :

$$i_t^L = \frac{1}{20} \sum_{j=0}^{19} E_t i_{t+j}$$

Un taux à long terme qui équivaut très exactement à la moyenne des valeurs attendues des taux courts futurs est dit compatible avec la *théorie des anticipations pures de la structure par terme des taux d'intérêt*.

Dans les modèles du type de TOTEM, les ménages et les entreprises forment des anticipations, ce qui signifie que leurs décisions de consommation et d'investissement sont influencées non seulement par la valeur actuelle du taux d'intérêt, mais aussi par les attentes relatives à l'évolution entière des taux. Ce résultat, conjugué à l'hypothèse de substituabilité parfaite des actifs, rend la formalisation explicite du taux d'intérêt long superflue au sein de TOTEM.

Les modèles à taux d'intérêt unique ne permettent pas de répondre aux questions touchant à l'incidence des mouvements de la prime de terme ou de la prime de risque⁴. TOTEM II a été conçu pour rendre possible l'analyse de ces questions. Ce

2 Murchison et Rennison (2006) décrivent le modèle TOTEM. Fenton et Murchison (2006) en donnent un aperçu vulgarisé. On trouvera chez Dorich et autres (à paraître) l'exposé des caractéristiques de la nouvelle version de TOTEM.

3 La relation énoncée dans le corps du texte constitue une approximation linéaire. La relation non linéaire sous-jacente suppose que le taux d'intérêt brut à long terme ($1+i_t^L$) est égal à l'espérance de la moyenne géométrique des taux à court terme bruts, présent et futurs. Cette relation vaut en outre seulement si tous les intérêts courus sont payés à l'échéance (comme pour un titre coupon zéro).

4 Comme la version initiale de TOTEM n'intégrait qu'un seul taux d'intérêt, les répercussions de la variation des marges d'intérêt et des primes de terme ne pouvaient être distinguées des effets d'autres fluctuations. Les économistes de la Banque suppléaient à cette lacune en exerçant leur propre jugement, complété à l'occasion d'informations extraites d'autres modèles. En outre, lors de la crise financière, un prototype de la structure des taux décrite dans l'article a été introduit dans TOTEM. Cette version modifiée du modèle a servi à analyser entre autres les conséquences des mouvements des marges d'intérêt.

TOTEM II, version actualisée du modèle de projection trimestrielle et d'analyse des politiques de la Banque du Canada

De décembre 2005 jusqu'à tout dernièrement, TOTEM (pour Terms-of-Trade Economic Model) a été le principal modèle utilisé par la Banque pour l'établissement de projections et l'analyse des politiques (Murchison et Rennison, 2006; Fenton et Murchison, 2006). En juin 2011, il a fait place à une nouvelle version, TOTEM II. Le modèle a été amélioré à plusieurs égards, notamment grâce à l'inclusion de plusieurs taux d'intérêt. Les modifications qui ont trait aux taux d'intérêt sont décrites en détail dans le corps de l'article. Nous présentons brièvement ici certaines des autres particularités nouvelles du modèle. Dorich et autres (à paraître) brossent un portrait complet de TOTEM II.

Estimation

Un nombre appréciable des paramètres de TOTEM II ont été estimés au moyen de méthodes classiques du maximum de vraisemblance. Les valeurs des coefficients de TOTEM avaient plutôt été fixées de manière à ce que le modèle puisse reproduire certains moments propres aux données ou des faits stylisés déterminés. Ce changement a permis d'améliorer considérablement la fiabilité des prévisions du modèle.

Ajout de variables relatives à l'investissement résidentiel et à l'investissement en stocks

TOTEM ne comptait pas de variables explicites pour l'investissement dans le parc immobilier résidentiel et l'investissement en stocks. Dans les faits, la variable relative à la consommation était un amalgame de trois composantes provenant des Comptes nationaux des revenus et dépenses : la consommation proprement dite, l'investissement résidentiel et l'investissement en stocks, si bien que ces deux catégories d'investissement n'intervenaient que par le truchement de cette variable. Cette approche remonte au moment de la création, en 1993, du Modèle trimestriel de prévision, auquel a succédé TOTEM.

TOTEM II comporte des variables distinctes, tirées des Comptes nationaux, pour la consommation,

l'investissement résidentiel et l'investissement en stocks. Une demande est définie pour chacune d'elles et est assortie de chocs et d'élasticités-taux d'intérêt spécifiques. TOTEM II intègre également les relations stocks-flux correspondantes. Ces modifications autorisent l'analyse d'une gamme de chocs plus étendue.

Modification du comportement des agents en matière de prix et de salaires

Tant dans le cas de TOTEM que dans celui de TOTEM II, les prix et salaires nominaux ne sont pas révisés à chaque période, ce qui leur confère une certaine rigidité. Dans l'ancien modèle, les attentes sur lesquelles les entreprises se fondaient pour optimiser de nouveau le prix nominal de leurs produits étaient entièrement rationnelles et prospectives. Dans TOTEM II, certaines firmes sont tournées vers l'avenir, tandis que d'autres suivent une règle rétrospective simple comme chez Galí et Gertler (1999). Des modifications similaires ont également été apportées à la structure de détermination des salaires. La présence d'agents qui appliquent une règle rétrospective donne aux chercheurs de la Banque la possibilité d'estimer le degré de « prospectivité » du comportement des agents en matière de prix et de salaires¹.

Bouclage du modèle au moyen d'une règle relative à la richesse nette du ménage

Dans TOTEM comme dans bien d'autres modèles EGDS de petite économie ouverte, la prime nationale de risque de taux d'intérêt est une fonction de la position extérieure nette du Canada sous la forme d'un écart par rapport à sa valeur en régime permanent. Cette règle assure la stationnarité du ratio de cette position au produit intérieur brut, puisque la prime de risque amènera le taux de change à s'établir au niveau nécessaire pour que le ratio retourne à sa valeur en régime permanent.

(suite à la page suivante)

¹ Amano, Mendes et Murchison (2009) analysent les conséquences d'un comportement non prospectif sur le calcul du facteur d'actualisation pour les conditions économiques futures.

TOTEM II, version actualisée du modèle de projection trimestrielle et d'analyse des politiques de la Banque du Canada (suite)

Dans TOTEM II, cette règle a été remplacée par une règle qui relie le facteur d'actualisation qu'utilise le ménage à l'écart du ratio richesse nette / revenu disponible par rapport à sa valeur en régime permanent. Ainsi, la patience du ménage augmente lorsque sa richesse nette diminue par rapport au niveau de richesse souhaité, et vice versa. La richesse nette dérive de la contrainte budgétaire du ménage; elle comprend sa richesse immobilière, son portefeuille

de titres d'État, sa richesse boursière, calculée sur la base de la valeur implicite « fondamentale » du capital (on suppose que les cours des actions varient proportionnellement aux bénéfices attendus) et ses créances nettes sur l'étranger. C'est cet écart de richesse nette qui fait en sorte que l'évolution du marché immobilier, et notamment les fluctuations des prix des maisons, se répercute directement sur la consommation.

nouveau modèle permet aux taux longs de jouer dans les décisions économiques un rôle significatif qui va au-delà de la vocation traditionnelle des taux à court terme. TOTEM II intègre aussi les primes de risque que les ménages et les entreprises paient sur leurs emprunts à long terme et à court terme. Ces primes sont présumées exogènes et correspondent à la différence entre le taux d'intérêt effectif appliqué à ces deux catégories d'agents et le taux sans risque⁵.

Le nouveau modèle permet aux taux à long terme de jouer un rôle significatif dans les décisions économiques.

Afin que les taux d'intérêt à long terme puissent produire leur propre effet sur la demande globale, deux modifications ont été apportées à TOTEM : 1) l'hypothèse traditionnelle de substituabilité parfaite des actifs a été abandonnée; 2) un groupe de ménages présents uniquement sur le marché des actifs à long terme a été défini. Le premier changement rompt le lien parfait entre les taux longs et la trajectoire anticipée des taux courts, tandis que le second fait en sorte qu'une partie des ménages fonde constamment ses décisions sur le niveau des taux d'intérêt à long terme.

Les chercheurs de la Banque se sont inspirés de l'approche proposée par Andrés, López-Salido et Nelson (2004) pour introduire dans TOTEM II une substituabilité partielle des actifs à la manière de Tobin (1969). Les ménages du modèle considèrent que les titres à court et à long terme sont imparfaitement substituables. Parce que la possession d'actifs de long terme réduit leur utilité, les ménages exigent une prime en contrepartie⁶. L'arbitrage parfait entre les deux classes d'actifs est ainsi compromis et le taux long devient alors susceptible de s'écarter du niveau découlant de la théorie des anticipations pures. La différence donne la prime de terme (pt_t). TOTEM II établit la relation suivante entre les taux longs et les taux courts :

$$i_t^L = \frac{1}{20} \sum_{j=0}^{19} E_t i_{t+j} + pt_t.$$

L'existence d'une prime de terme implique que les taux d'intérêt longs ont la possibilité de varier hors de la trajectoire attendue des taux courts.

Néanmoins, comme on l'a mentionné plus haut, cette adaptation seule ne suffit pas pour que les taux d'intérêt à long terme se répercutent à leur tour sur la demande globale, car les ménages peuvent tout simplement éviter le marché des actifs de long terme et concrétiser leurs intentions de consommation en

⁵ Le taux sans risque désigne le taux d'intérêt s'appliquant à un actif sans risque de défaut et dénué d'autres sortes de risque. En réalité, il n'existe pas d'actif totalement dépourvu de risque, et le taux sans risque correspond habituellement au taux d'intérêt des titres d'État ou à un taux lié au taux directeur de la banque centrale.

⁶ La désutilité qui va avec la possession d'actifs de long terme représente la hausse de risque et la baisse de liquidité associées à ces actifs qui ne sont pas formellement modélisées mais qui donneraient lieu à une prime de terme variable dans le temps.

se portant successivement acquéreurs d'une série d'actifs de court terme. La prime de terme ne fait que compenser les ménages pour la désutilité marginale associée à la détention d'actifs de long terme : elle ne les amène pas à préférer les rendements d'une de ces deux classes d'actifs.

Voilà pourquoi est incorporé au modèle un groupe de ménages qui ne participent qu'au marché des actifs à long terme. Ces ménages représentent les agents qui épargnent grâce surtout à des véhicules comme les fonds de pension (lesquels investissent très largement dans des titres à long terme) ou empruntent à l'aide d'instruments de moyen et long terme comme les prêts hypothécaires à taux fixe. L'existence de ménages dont la participation au marché des actifs est restreinte fait en sorte que les décisions de consommation de ce groupe soient tributaires des taux longs. Il s'ensuit dès lors que l'équation de consommation dépend, dans TOTEM II, à la fois des taux d'intérêt courts et des taux d'intérêt longs⁷.

Le coefficient relatif aux taux longs dans l'équation de consommation de TOTEM II n'est pas présumé. Il est plutôt estimé au moyen de différentes techniques d'économétrie, qu'il s'agisse des méthodes à information complète employées pour établir d'autres paramètres du modèle ou encore de la méthode des moments généralisés appliquée aux modèles linéaires à équation unique. Chaque estimation indique que les taux à long terme ont un effet significatif sur la consommation, lequel ne dépend pas de la trajectoire attendue des taux courts.

Les taux d'emprunt effectifs des ménages représentent des fonctions des taux sans risque et des primes de risque :

$$i_{M,t} = i_t + prct_t,$$

$$i_{M,t}^L = i_t^L + prlt_t,$$

où $i_{M,t}$ et $i_{M,t}^L$ désignent les taux à court et à long terme applicables aux emprunts des ménages; $prct_t$, la prime de risque exogène qu'intègre le taux court; et $prlt_t$, la prime de risque exogène comprise dans le taux long.

⁷ Au lieu d'adopter cette approche, on pourrait directement postuler que certaines composantes de la demande (p. ex., la consommation de biens durables et l'investissement dans le résidentiel) sont touchées principalement par les taux d'intérêt à long terme.

Les taux des emprunts à court terme et à long terme des entreprises sont liés aux taux sans risque et aux primes de risque exogènes de la même manière que pour les ménages, mais celles-ci peuvent différer des primes que paient les ménages.

L'exogénéité supposée des primes de risque est une limitation importante de la structure des taux d'intérêt de TOTEM II. On s'attendrait à voir l'évolution de ces primes liée à des variables endogènes telles que des ratios de levier. La formalisation de telles relations permettrait aux fluctuations et aux politiques macroéconomiques d'influer sur les primes et pourrait, par conséquent, avoir des retombées sur les recommandations de politique formulées à partir du modèle. D'autres auteurs ont modélisé des primes de risque endogènes, mais uniquement dans des environnements où les taux à long terme n'ont pas de vocation propre⁸. Les économistes de la Banque cherchent actuellement à introduire des marges d'intérêt endogènes dans TOTEM II.

L'incidence des variations des marges d'intérêt pendant la crise

Au sein de l'économie américaine et de nombreuses autres économies, le resserrement marqué et persistant des conditions sur le marché du crédit a eu un rôle important dans la transmission de la récente crise financière mondiale à la sphère de l'activité réelle. Les conditions du crédit se sont aussi durcies au Canada. Ce resserrement général s'est notamment traduit par un accroissement des marges d'intérêt durant la crise. TOTEM II permet de mesurer l'effet de cet accroissement sur l'économie canadienne.

Le modèle TOTEM II nous sert à simuler les répercussions des mouvements des marges d'intérêt observés durant la crise. D'après le modèle, la hausse de ces marges ne semble pas avoir contribué de façon majeure à ralentir l'activité au Canada. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que de nombreux liens potentiels entre le secteur financier et l'économie réelle ne sont pas expressément formalisés dans la nouvelle version de TOTEM. En particulier, le modèle ne comporte aucun secteur bancaire et n'offre pas non plus la possibilité d'intégrer des restrictions quantitatives ni des changements relatifs aux modalités non tarifaires des prêts. L'analyse présentée dans cette section ne rend

⁸ Par exemple, Bernanke, Gertler et Gilchrist (1999) construisent un modèle au sein duquel la prime que l'entreprise doit payer pour pouvoir emprunter est une fonction de son ratio de levier. De la même façon, Basant Roi et Mendes (2007) postulent que la prime imposée au ménage est tributaire du ratio de sa dette par rapport à sa richesse immobilière.

compte que des effets de la variation des marges. Les chocs financiers que TOTEM II ne formalise pas explicitement seront subsumés à l'intérieur de l'incidence calculée pour d'autres fluctuations. Par exemple, les limites quantitatives en matière de prêt pourraient être un facteur sous-jacent des chocs négatifs touchant la demande intérieure.

On devrait s'attendre à ce que les fluctuations des marges aient eu leur plus forte incidence sur les composantes de la demande globale qui sont les plus sensibles à l'évolution des taux d'intérêt, à savoir l'investissement des entreprises et l'investissement résidentiel. Les **graphiques 1 et 2** illustrent les mouvements de ces deux composantes (par rapport à la tendance) que TOTEM II impute aux variations des marges d'intérêt. Dans les deux cas, l'effet estimé de la modification des marges est modeste.

Selon les estimations de TOTEM II, l'augmentation des marges aurait suscité une réduction maximale d'environ 3,0 % de l'investissement des entreprises par rapport à son niveau tendanciel. En réalité, la chute de cette composante a dépassé les 20 % au cours de la récession. Nos calculs indiquent donc que l'accroissement des marges est responsable de moins du cinquième de la baisse de l'investissement des entreprises.

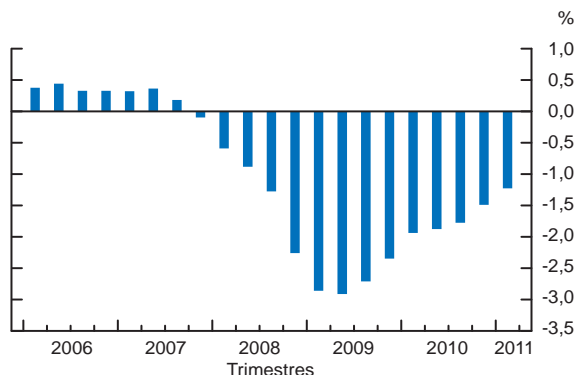
De même, la part de la diminution de l'investissement résidentiel causée par l'élargissement des marges est faible. On estime que ce dernier a provoqué un recul de quelque 1,5 % de cette composante par rapport au niveau tendanciel. Or l'investissement résidentiel a réellement diminué de plus de 16 % relativement à son niveau tendanciel.

Ainsi, au Canada, la contraction des investissements ne s'explique pas principalement par la hausse des marges d'intérêt appliquées aux ménages et aux firmes. Au contraire, TOTEM II attribue un rôle important aux chocs de demande intérieure et à la décroissance de l'activité économique à l'étranger. Le repli prononcé de l'économie mondiale a eu une influence substantielle sur le Canada en entraînant une détérioration des exportations nettes et des termes de l'échange, laquelle a réduit les revenus des ménages et des entreprises au pays et concouru à la faiblesse des investissements de ces deux catégories d'agents.

Les chocs de demande intérieure ont également joué un rôle non négligeable. Au sein de TOTEM II, les chocs touchant la demande de consommation et la demande d'investissement sont modélisés sous la forme de changements concernant respectivement les préférences des ménages et la technologie de production. Dans la pratique, ces changements

Graphique 1 : Investissement des entreprises

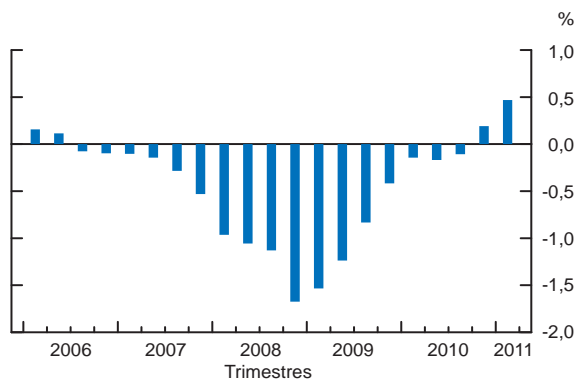
Écart par rapport à la tendance



Source : simulations réalisées à l'aide de TOTEM II

Graphique 2 : Investissement résidentiel

Écart par rapport à la tendance



Source : simulations réalisées à l'aide de TOTEM II

reflètent probablement des chocs financiers non formalisés, ainsi que les variations du degré d'incertitude et de confiance. En particulier, la gravité de la crise financière dans le reste du monde a peut-être eu une incidence préjudiciable sur la confiance des ménages et des entreprises au Canada ainsi que sur leur sentiment d'incertitude. S'en est peut-être suivi un effet modérateur sur la consommation et l'investissement. Malgré tout, quelle que soit l'interprétation que l'on fait de leurs répercussions microéconomiques, les chocs de demande intérieure ont grandement contribué au recul de la demande globale.

La conclusion générale qui se dégage de TOTEM II est que la récession récente ne s'explique pas tant par les fluctuations des primes de risque au Canada⁹

⁹ Il se peut néanmoins que l'accroissement des primes de risque ne reflète pas dans son intégralité l'effet enregistré sur le marché du crédit. Les banques et d'autres prêteurs peuvent également avoir restreint l'accès au crédit. Dans la mesure où un tel rationnement a existé, l'analyse fournie par TOTEM II pourrait sous-estimer l'incidence véritable de l'évolution financière.

que par les chocs survenus dans le reste du monde et les chocs de demande intérieure (qui intègrent sans doute les effets des variations financières absentes du modèle).

Application pratique : évaluation de l'incidence macroéconomique d'un relèvement des exigences imposées aux banques en matière de fonds propres et de liquidité

La récente crise bancaire internationale a ravivé l'intérêt pour les questions macroprudentielles. Ainsi, le Comité de Bâle sur le contrôle bancaire a proposé en 2010 une hausse des ratios minimaux de fonds propres et de liquidité dans le système bancaire¹⁰. Cette mesure viserait à renforcer la stabilité de ce dernier¹¹ et donc à réduire la probabilité d'une crise bancaire dans l'avenir. Il reste que les avantages d'un recours moindre au levier financier et de la détention de plus amples liquidités au sein du secteur bancaire doivent être mis en balance avec les coûts économiques associés. Par exemple, durant la transition vers des normes de fonds propres et de liquidité plus rigoureuses, les banques pourraient diminuer leur offre de crédit ou majorer leurs marges d'intérêt, actions qui auraient des répercussions négatives sur l'activité économique.

Pour aider à déterminer le niveau de renforcement approprié des exigences réglementaires, le Conseil de stabilité financière et le Comité de Bâle ont effectué deux études, dont l'objet était d'évaluer les conséquences macroéconomiques des nouvelles normes de fonds propres et de liquidité proposées — plus précisément, leurs avantages et leurs coûts 1) à long terme, après leur mise en œuvre complète, et 2) pendant la période de transition initiale au cours de laquelle elles seront introduites. Les économistes de la Banque du Canada ont pris part aux deux études internationales. La Banque a également procédé à sa propre évaluation des effets de l'application des nouvelles normes sur le système financier et l'économie du Canada.

Dans les paragraphes qui suivent, nous allons décrire comment TOTEM II a servi à mesurer l'incidence macroéconomique transitoire d'un durcissement des

exigences de fonds propres et de liquidité auxquelles les banques canadiennes seraient assujetties en régime permanent. Deux propositions ont été examinées : 1) une majoration de 1 point de pourcentage du ratio de fonds propres; 2) une hausse de 25 % du ratio des actifs liquides¹². Dans les deux scénarios envisagés, la mise en place des nouvelles normes s'étale sur une période de quatre ans.

Comme TOTEM II n'est pas pourvu d'un secteur bancaire explicite, une approche en deux temps — celle que recommande le groupe d'évaluation macroéconomique de la Banque des Règlements Internationaux — a été suivie pour apprécier les retombées macroéconomiques d'un resserrement des règles¹³. Premièrement, l'effet d'un renforcement des exigences de fonds propres et de liquidité sur les marges d'intérêt s'appliquant aux ménages et aux entreprises a été estimé au moyen de modèles de régression linéaires¹⁴. Les sentiers d'évolution obtenus pour ces marges ont ensuite été intégrés à TOTEM II afin de générer les trajectoires des variables macroéconomiques clés.

Avant de passer en revue les résultats, il importe de rappeler que les propositions du Comité de Bâle s'inscrivent dans un ensemble d'initiatives réglementaires concertées sur le plan international. L'analyse exposée ci-après suppose toutefois que les exigences réglementaires demeurent inchangées hors du Canada. Un resserrement de ces exigences à l'étranger pourrait amplifier les effets des changements mis en œuvre au Canada. Dans un article de la présente livraison de la *Revue de la Banque du Canada*, de Resende et Lalonde (2011) font appel au modèle BOC-GEM-FIN pour étudier les répercussions d'un tel durcissement sur le Canada.

Majoration de 1 point de pourcentage du ratio de fonds propres

Le relèvement du ratio de fonds propres induit une hausse des marges d'intérêt pratiquées sur les emprunts à court et à long terme des ménages et des entreprises. Les modèles de régression utilisés montrent qu'une augmentation de 1 point de pourcentage de ce ratio entraîne en définitive

¹⁰ Voir Banque des Règlements Internationaux (2010).

¹¹ D'autres propositions ont aussi été faites en ce sens. Par exemple, le dispositif de Bâle III prévoit l'adoption de volants de fonds propres contracycliques. Dans un autre article de la présente livraison, Meh (2011) examine comment une telle mesure influencerait sur la transmission et la propagation des chocs.

¹² Dorich et Zhang (2010) décrivent en détail la méthodologie utilisée pour évaluer les conséquences macroéconomiques du resserrement des normes de fonds propres et de liquidité.

¹³ Pour des précisions sur cette approche, voir Banque des Règlements Internationaux (2010).

¹⁴ Pour en savoir plus sur la méthode de régression, voir Banque du Canada (2010).

un élargissement des marges de 14 points de base, les banques adaptant en conséquence leur comportement en tant que prêteur (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Incidence des politiques réglementaires sur les marges d'intérêt

(mesurée en points de base)

| | Années écoulées depuis la mise en œuvre du nouveau ratio | | | | |
|--|--|-----|-----|------|------|
| | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 6,0 |
| Hausse de 1 point de pourcentage du ratio de fonds propres | 1,1 | 2,6 | 6,1 | 13,1 | 14,0 |
| Hausse de 25 % du ratio des actifs liquides | 1,1 | 2,8 | 6,4 | 13,9 | 14,9 |

Tableau 2 : Incidence d'une hausse de 1 point de pourcentage du ratio de fonds propres

| | Années écoulées depuis la mise en œuvre du nouveau ratio | | | |
|----------------|--|------|------|------|
| | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 4,0 |
| Production | -0,1 | -0,1 | -0,2 | -0,3 |
| Consommation | -0,3 | -0,4 | -0,6 | -0,7 |
| Investissement | -0,3 | -0,5 | -0,6 | -0,7 |
| Exportations | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,4 |
| Importations | -0,2 | -0,3 | -0,4 | -0,5 |
| Taux directeur | -5,5 | -5,0 | -2,0 | -2,0 |
| Inflation | -2,3 | -1,0 | 1,0 | 0,0 |

Nota : Toutes les variables quantitatives sont exprimées sous la forme d'un écart en pourcentage par rapport à leur niveau de référence. Dans le cas du taux directeur et de l'inflation, l'écart par rapport au niveau de référence est exprimé en points de base. Le taux directeur est calculé annuellement et l'inflation est mesurée par la variation annuelle en points de base de l'indice de référence des prix à la consommation.

Le **Tableau 2** présente les effets transitoires de la modification du ratio de fonds propres sur la production, la consommation, l'investissement, les exportations, les importations, le taux directeur et l'inflation fondamentale¹⁵. L'élargissement des marges d'intérêt fait monter le taux d'emprunt effectif des ménages, qui se trouvent ainsi incités à différer leur consommation. Quatre ans après la mise en œuvre du nouveau ratio, la consommation est inférieure de 0,7 % à son niveau de référence¹⁶.

¹⁵ L'existence d'autres sources de financement pour les entreprises non financières pourrait atténuer l'incidence des changements touchant le secteur bancaire sur l'activité économique. Les simulations effectuées présupposent que les marges plus élevées s'appliqueront à l'ensemble des ménages et des entreprises. Or il est possible que les très grandes sociétés puissent mobiliser à moindre coût des fonds sur les marchés de capitaux.

¹⁶ Soit le niveau où la variable se situerait si la réglementation n'était pas modifiée.

L'accroissement des marges d'intérêt influe sur l'investissement de deux façons. Premièrement, le taux d'actualisation effectif des bénéfices réels futurs s'élève, de sorte que leur valeur actualisée nette — et, par le fait même, la demande d'investissement — diminue. En second lieu, la baisse de la demande de consommation réduit la demande de biens d'équipement des entreprises qui produisent les biens et services destinés aux ménages. Au bout de quatre ans, l'investissement accuse une chute de 0,7 % comparativement à son niveau de référence.

Dans le modèle, le recul de la consommation et de l'investissement tire la production et les prix vers le bas, ce qui amène la banque centrale à réduire légèrement le taux directeur de manière temporaire dans le but de stabiliser l'inflation durant la période de transition. En ce qui concerne les échanges extérieurs, l'abaissement du taux directeur provoque une dépréciation du taux de change réel et, du coup, une diminution du prix des exportations canadiennes pour le reste du monde. Quatre ans après l'entrée en vigueur du nouveau ratio, la hausse des exportations atteint 0,4 %. Conjuguée au repli de la demande de consommation et de la demande d'investissement, la dépréciation réelle du dollar canadien fait de surcroît régresser les importations de 0,5 %.

Même si elle est en partie contrebalancée par la montée des exportations nettes, la contraction de la consommation et de l'investissement se solde au bout de quatre ans par une baisse de 0,3 % du produit intérieur brut par rapport à son niveau de référence. Si les exigences réglementaires sont également renforcées à l'étranger, la production pourrait davantage s'en ressentir du fait d'une progression moins importante des exportations nettes. De Resende et Lalonde (2011) traitent plus en détail des conséquences de la mise en œuvre des nouvelles normes de fonds propres à l'extérieur du Canada.

Hausse de 25 % du ratio des actifs liquides

L'augmentation du ratio des actifs liquides cause un élargissement des marges d'intérêt appliquées aux emprunts des ménages et des entreprises. Les modèles de régression linéaires indiquent qu'une hausse de 25 % du ratio des actifs liquides se traduit à long terme par un creusement de 15 points de base de ces marges. L'effet de la hausse du ratio des actifs liquides sur les marges d'intérêt serait donc comparable en gros à celui du relèvement des exigences de fonds propres. Ces deux mesures réglementaires auraient dès lors une incidence macroéconomique très similaire en termes quantitatifs.

Comparaison des coûts et des avantages

Nous n'avons considéré ici que les coûts associés à la transition vers des normes plus rigoureuses de fonds propres et de liquidité. Cependant, pour effectuer une évaluation exhaustive des modifications proposées, il faudrait également prendre en compte les coûts à long terme, puis comparer le tout aux avantages attendus. Ces avantages sont de deux ordres : 1) diminution de la probabilité de crises financières dans l'avenir; 2) baisse de la gravité des crises futures, atténuation des fluctuations du cycle économique et risque réduit de surinvestissement. Sur la base d'estimations prudentes de ce que coûtent les crises financières, la Banque du Canada (2010) conclut que les avantages procurés par les modifications réglementaires proposées l'emporteraient sur les coûts, et ce, même si le seul bénéfice retiré se révélait être un recul de la probabilité des crises.

Conclusions

L'intégration dans TOTEM d'une structure de taux d'intérêt plus riche permet d'analyser une gamme plus étendue de questions de politique. En outre, elle concourt à améliorer le comportement empirique du modèle. Néanmoins, les économistes de la Banque explorent pour l'heure des moyens d'affiner davantage les liens entre l'évolution financière et l'économie réelle dans la nouvelle version de TOTEM. À court terme, ils prévoient d'étudier la possibilité de faire dépendre les primes de risque de variables endogènes.

Ouvrages et articles cités

- Amano, R., R. Mendes et S. Murchison (2009). *Endogenous Rule-of-Thumb Price Setters and Monetary Policy*, Banque du Canada. Manuscrit.
- Andrés, J., J. D. López-Salido et E. Nelson (2004). « Tobin's Imperfect Asset Substitution in Optimizing General Equilibrium », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 36, n° 4, p. 665-690.
- Banque des Règlements Internationaux (2010). *Assessing the Macroeconomic Impact of the Transition to Stronger Capital and Liquidity Requirements*, rapport provisoire du groupe d'évaluation macroéconomique, août.
- Banque du Canada (2010). *Renforcement des normes internationales de fonds propres et de liquidité : évaluation de l'incidence macroéconomique pour le Canada*, rapport, août.
- Basant Roi, M., et R. R. Mendes (2007). *Should Central Banks Adjust Their Target Horizons in Response to House-Price Bubbles?*, document d'analyse n° 2007-4, Banque du Canada.
- Bernanke, B. S., M. Gertler et S. Gilchrist (1999). « The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework », *Handbook of Macroeconomics*, sous la direction de J. B. Taylor et M. Woodford, Amsterdam, North-Holland, p. 1341-1393.
- Christiano, L. J., M. Eichenbaum et C. L. Evans (2005). « Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy », *Journal of Political Economy*, vol. 113, n° 1, p. 1-45.
- de Resende, C., et R. Lalonde (2011). « Modélisation de l'activité bancaire dans l'économie mondiale au sein de BOC-GEM-FIN », *Revue de la Banque du Canada*, présente livraison, p. 13-24.
- Dorich, J., M. Johnston, R. Mendes, S. Murchison et Y. Zhang (à paraître). *ToTEM II: An Updated Version of the Bank of Canada's Quarterly Projection Model*, Banque du Canada.
- Dorich, J., et Y. Zhang (2010). *Assessing the Macroeconomic Impact of Stronger Capital and Liquidity Requirements in Canada: Insights from ToTEM*, Banque du Canada. Manuscrit.
- Fenton, P., et S. Murchison (2006). « TOTEM, le nouveau modèle de projection et d'analyse de politiques de la Banque du Canada », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 5-19.
- Galí, J. (2008). *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press.

Ouvrages et articles cités (suite)

- Galí, J., et M. Gertler (1999). « Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis », *Journal of Monetary Economics*, vol. 44, n° 2, p. 195-222.
- Meh, C. (2011). « Bilans des banques, réduction du levier financier et mécanisme de transmission », *Revue de la Banque du Canada*, présente livraison, p. 25-36.
- Murchison, S., et A. Rennison (2006). *ToTEM: The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model*, rapport technique n° 97, Banque du Canada.
- Smets, F., et R. Wouters (2007). « Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach », *The American Economic Review*, vol. 97, n° 3, p. 586-606.
- Tobin, J. (1969). « A General Equilibrium Approach to Monetary Theory », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 1, n° 1, p. 15-29.
- Woodford, M. (2003). *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press.