

# TOTEM, le nouveau modèle de projection et d'analyse de politiques de la Banque du Canada

*Paul Fenton et Stephen Murchison, département des Recherches*

- *Lorsque le Modèle trimestriel de prévision (MTP) est devenu en 1993 le principal outil de la Banque pour l'élaboration de projections et l'analyse de politiques, il était considéré comme l'un des plus avancés parmi les modèles des banques centrales.*
- *Depuis l'adoption du MTP, le perfectionnement des techniques de modélisation, conjugué à l'accroissement extraordinaire de la puissance de calcul, a mené au développement d'une nouvelle génération de modèles macroéconomiques appelés communément modèles d'équilibre général dynamiques et stochastiques. Le nouveau modèle de projection et d'analyse de politiques de la Banque du Canada, TOTEM (pour Terms-of-Trade Economic Model), appartient à cette génération.*
- *TOTEM comporte quatre secteurs de produits finis, ainsi qu'un volet distinct pour le secteur des produits de base. L'emploi d'un modèle à biens multiples aidera le personnel de la Banque à juger des effets d'un éventail de chocs beaucoup plus large, y compris les chocs de prix relatifs.*
- *Les paramètres de TOTEM ont été choisis en fonction de données plus récentes, qui témoignent d'une forte diminution de la volatilité et de la persistance de l'inflation. Après un choc type, par exemple, l'inflation revient à la cible de 2 % un peu plus rapidement dans le modèle TOTEM que dans le MTP, soit au bout d'environ six trimestres en moyenne.*

**E**n décembre 2005, TOTEM (pour *Terms-of-Trade Economic Model*) a remplacé le Modèle trimestriel de prévision (MTP) à titre de principal modèle utilisé par la Banque du Canada pour l'élaboration de projections au sujet de l'économie canadienne et l'analyse de politiques<sup>1</sup>. Au moment de son adoption en septembre 1993, on attendait vraiment beaucoup du MTP<sup>2</sup>. Il devait être l'outil principal du personnel de la Banque pour établir les projections économiques sur lesquelles s'appuient les délibérations relatives à la politique monétaire (voir Macklem, 2002), et il devait servir à analyser les changements significatifs de la structure économique ou des politiques macroéconomiques qui exigent une connaissance approfondie des mécanismes d'équilibre à l'œuvre dans l'économie à long terme. Et de fait, le MTP s'est avéré un instrument précieux à tous points de vue. Il a aidé le personnel de la Banque à interpréter les chocs qui ont frappé l'économie canadienne depuis sa mise en œuvre et à clarifier bon nombre des grands enjeux macroéconomiques auxquels le Canada a été confronté dans les années 1990<sup>3</sup>. Le MTP a également eu une incidence

1. Deux exercices de projection ont été effectués au moyen du nouveau modèle, en parallèle avec le MTP. Murchison et Rennison (2006) brossent un tableau détaillé du modèle TOTEM.

2. Pour une description de la version statique ou version de régime permanent du MTP (MTPRP), voir Black et coll. (1994). Pour un aperçu du modèle dynamique, voir Coletti et coll. (1996).

3. Coletti et Murchison (2002) ainsi que Duguay et Longworth (1998) traitent du rôle important des modèles économiques à la Banque du Canada.

majeure sur les efforts de modélisation des autres banques centrales s'étant fixé des cibles d'inflation<sup>4</sup>.

TOTEM reprend les grands principes et la conception de l'économie sur lesquels se fonde le MTP, mais il bénéficie du fait que ses constructeurs ont tiré parti des progrès techniques accomplis dans les domaines de l'économie et de l'informatique durant la dernière décennie pour améliorer les points forts du modèle précédent. TOTEM possède ainsi des fondements théoriques plus solides et peut mieux expliquer la dynamique de l'économie canadienne.

---

*TOTEM reprend les grands principes et la conception de l'économie sur lesquels se fonde le MTP, mais il bénéficie du fait que ses constructeurs ont tiré parti des progrès techniques accomplis dans les domaines de l'économie et de l'informatique durant la dernière décennie pour améliorer les points forts du modèle précédent.*

---

Le présent article a pour objet d'exposer les motifs de la mise au point du modèle TOTEM, de décrire sommairement le modèle et son étalonnage, et de présenter des simulations simples pour illustrer quelques-unes de ses principales propriétés. Un aperçu de l'évolution probable du modèle dans l'avenir clôt l'article.

## **Les raisons ayant motivé l'élaboration de TOTEM**

Depuis que la Banque du Canada a mis en œuvre le MTP en 1993, les méthodes de la modélisation macroéconomique appliquée ont beaucoup progressé. Notons tout d'abord l'adoption d'une approche plus structurelle pour modéliser les forces dynamiques de l'économie, celle-ci étant réputée composée d'agents

rationnels qui tentent chacun de leur côté de maximiser explicitement leur bien-être, compte tenu d'un ensemble de contraintes. Le comportement du modèle, en régime permanent ou non, trouve donc son origine dans une série d'hypothèses fondamentales concernant la structure de l'économie<sup>5</sup>. Le recours accru à la théorie économique dans le modèle dynamique donne lieu, pour sa part, à des simulations qui sont plus faciles à comprendre et à expliquer.

Par ailleurs, le perfectionnement des techniques permettant de faire intervenir plusieurs biens dans le modèle et l'accroissement de la puissance de calcul facilitent l'emploi de modèles plus complets et plus réalistes qui nécessitent moins d'hypothèses simplificatrices. Grâce à ces progrès, la structure de nouveaux modèles comme TOTEM peut être plus détaillée que ne l'était celle du MTP. En particulier, TOTEM est mieux en mesure de rendre compte des liens internationaux du Canada. Comme le MTP était un modèle à un seul bien, il parvenait mal à décrire, par exemple, la relation entre les prix des produits de base, le taux de change réel et le produit intérieur brut (PIB) réel. C'est pourquoi, lorsque survenait un choc des termes de l'échange (tel qu'une variation des cours des produits de base), le personnel de la Banque devait souvent former son propre jugement sur la question, en se fondant sur des équations complémentaires athéoriques ou d'autres modèles (cf. Macklem, 1993).

Il est désormais possible d'élaborer des modèles à biens multiples qui intègrent des agents optimisateurs dont les anticipations sont entièrement rationnelles. Ces modèles peuvent servir à examiner un large éventail de questions susceptibles d'intéresser une banque centrale, par exemple les déterminants des fluctuations du taux de change, les conséquences des mouvements des prix relatifs (y compris les cours des produits de base) et les répercussions globales des chocs propres à un secteur. En ce qui concerne ce dernier point, il est raisonnable de penser que l'effet d'une variation de la demande globale sur l'inflation mesurée par l'indice de référence<sup>6</sup> différera selon que cette variation résulte d'une hausse de la demande de

---

4. En particulier, la Banque de réserve de la Nouvelle-Zélande et la Banque de Suède utilisent des variantes du MTP. Plus récemment, le MTP a eu une influence notable sur la modélisation à la Banque du Japon. En outre, dans sa livraison du 15 juillet 2006, la revue *The Economist* (cf. Special Report—Economic Models: « Big Questions and Big Numbers ») mentionne l'influence qu'a eue le MTP sur les modèles d'autres banques centrales.

---

5. Cette approche a été utilisée surtout dans la version de régime permanent du MTP, et non dans sa version dynamique. L'expression « régime permanent » désigne l'équilibre à long terme prévu par le modèle, une fois dissipés les effets de tous les chocs.

6. L'indice de référence exclut huit des composantes les plus volatiles de l'indice des prix à la consommation (IPC) global et l'effet des modifications des impôts indirects sur les autres composantes. Les composantes exclues sont les fruits, les légumes, l'essence, le mazout, le gaz naturel, le transport interurbain, les produits du tabac et les intérêts sur les prêts hypothécaires.

consommation ou de la demande d'investissement<sup>7</sup>. En outre, un modèle à biens multiples avec agents optimisateurs permet d'examiner un ensemble plus vaste de questions. Par exemple, dans une perspective d'analyse du bien-être, la banque centrale devrait-elle prendre pour cible un indice des prix qui regroupe les biens produits au pays et les biens importés, ou concentrer son attention uniquement sur les premiers?

De plus, avec l'adoption de TOTEM, qui possède essentiellement les caractéristiques d'un modèle d'équilibre général dynamique et stochastique adapté à un cadre d'économie ouverte, les nouveaux titulaires de doctorat embauchés par la Banque connaîtront déjà la structure fondamentale du modèle avec lequel ils auront à travailler, et, par conséquent, auront moins besoin de formation. Qui plus est, l'utilisation de la structure avec agents optimisateurs est très souple. En effet, il est beaucoup plus facile d'introduire dans TOTEM de nouveaux éléments mis en avant dans la littérature ou dans les autres banques centrales que ce ne l'était dans le MTP (il est aussi plus simple de les retirer du nouveau modèle). Enfin, grâce à la linéarisation et aux nouvelles méthodes de résolution, les simulations demandent bien moins de temps avec TOTEM qu'avec le MTP.

En résumé, l'élaboration de TOTEM visait trois objectifs. Premièrement, le modèle devait être mieux ancré dans la théorie économique que le MTP, afin, notamment, de fournir des explications plus cohérentes de la dynamique du cycle économique. Deuxièmement, il devait être mieux en mesure d'analyser la gamme de chocs qui secouent régulièrement l'économie canadienne — en particulier les modifications des termes de l'échange — sans trop faire appel au jugement du personnel au moment de la production des projections trimestrielles. Troisièmement, le modèle devait être plus facile à utiliser, à entretenir et à modifier au rythme des progrès de la modélisation macroéconomique. Cela dit, la motivation des constructeurs de TOTEM n'était pas tant d'introduire une conception radicalement nouvelle du fonctionnement de l'économie que d'offrir une représentation plus riche de celui-ci.

## Description générale du modèle TOTEM

TOTEM est un modèle d'équilibre général dynamique et stochastique adapté à un cadre d'économie ouverte.

7. Dans un modèle à un seul bien, une hausse de 1 % de la demande globale aura le même effet initial sur les prix que cette hausse résulte d'une augmentation de la demande de consommation ou de la demande d'investissement.

Il comprend quatre secteurs de produits finis, ainsi qu'un volet distinct pour le secteur des produits de base<sup>8</sup>. Le comportement des principales variables de TOTEM trouve son origine dans un ensemble d'hypothèses fondamentales concernant la structure de l'économie canadienne, ce qui rend le modèle beaucoup mieux à même de décrire de manière cohérente et logique l'évolution actuelle — ou probable — de l'économie canadienne. L'approche « produits multiples » permet également à TOTEM d'éclairer le personnel de la Banque sur les effets d'un éventail plus large de chocs, y compris les chocs de prix relatifs, ce que les modèles à un bien comme le MTP permettaient difficilement du fait que les prix relatifs n'y jouaient aucun rôle.

---

*Le comportement des principales variables de TOTEM trouve son origine dans un ensemble d'hypothèses fondamentales concernant la structure de l'économie canadienne.*

---

Le modèle TOTEM définit quatre catégories d'agents : les ménages, les entreprises, les autorités monétaires (la banque centrale) et les autorités budgétaires (l'État). Les agents des trois premières catégories sont réputés maximiser explicitement un objectif, compte tenu d'un ensemble de contraintes bien définies. Par exemple, les entreprises souhaitent maximiser leurs profits, mais elles se heurtent à des contraintes telles que les techniques de production utilisées et la fréquence à laquelle elles peuvent réviser leurs prix. De leur côté, les consommateurs cherchent à maximiser leur bien-être, ou « utilité », sous réserve d'une contrainte budgétaire qui limite le rythme de leur endettement. Enfin, la banque centrale désire maximiser le bien-être des consommateurs en minimisant les écarts de l'inflation par rapport à la cible, ceux de la production par rapport au potentiel et les fluctuations des taux d'intérêt, tout en reconnaissant que la structure de l'économie puisse constituer une entrave à l'atteinte simultanée de ces divers objectifs (Cayen, Corbett et Perrier, à paraître).

8. Pour une analyse intuitive des modèles d'équilibre général dynamiques, voir Moran (2000-2001).

Dans TOTEM, la politique budgétaire est modélisée de la manière traditionnelle : l'État prélève des impôts directs et indirects, puis il en dépense le produit ou le transfère aux consommateurs suivant un ensemble de règles qui cadrent avec la réalisation à moyen terme d'un ratio dette/PIB préétabli. Les effets que ces règles génèrent à court terme sont étalonnés de façon à reproduire l'évolution passée de la politique budgétaire au Canada.

Examinons maintenant en détail le rôle que jouent les consommateurs (ou ménages) dans le modèle. TOTEM suppose l'existence de deux types de consommateurs, qui se distinguent uniquement par leur accès aux marchés des actifs et du crédit. Les consommateurs du premier type sont soumis à une contrainte budgétaire portant sur la vie entière, mais ils peuvent emprunter ou épargner librement de manière à répartir leur consommation dans le temps. Ces agents fondent leurs décisions de consommation sur leur revenu à vie prévu, et ils opteront pour un sentier de consommation très lisse au fil du temps lorsque le taux d'intérêt réel est constant. Si les taux d'intérêt réels augmentent, ces ménages accroîtront temporairement leur épargne, et vice-versa, afin de tirer pleinement profit de la variation du loyer de l'argent. On suppose en outre que ces agents sont les propriétaires des entreprises nationales et en reçoivent les profits éventuels.

À l'inverse, les consommateurs « à revenu courant » sont soumis à une contrainte budgétaire qui égalise à chaque période leur consommation courante à leur revenu disponible, y compris les paiements de transfert en provenance de l'État. Outre qu'ils sont incapables d'épargner ou de désépargner, les consommateurs de ce type ne détiennent pas d'actions d'entreprises et ne touchent pas de dividendes. Leur présence dans TOTEM traduit tout simplement le fait que les ménages dans l'économie ne jouissent pas tous d'un accès illimité aux marchés du crédit, contrairement à ce que supposent normalement les modèles d'équilibre général dynamiques et stochastiques. Du point de vue du comportement du modèle, l'existence de ménages « à revenu courant » implique principalement que les modifications des impôts et des paiements de transfert ont des effets plus importants sur la consommation.

Les deux types de ménages offrent leur force de travail aux producteurs nationaux et reçoivent la même rémunération horaire, qu'ils ont négociée avec l'entreprise. Il importe ici de noter que les travailleurs sont censés posséder des compétences qui leur sont propres en partie, ce qui suppose une substituabilité

imparfaite des travailleurs. Cette hypothèse sur la structure du marché du travail est cruciale, car elle signifie que les travailleurs disposent d'un certain pouvoir de marché pour déterminer leur rémunération. Nous postulons également que les travailleurs et les entreprises renégocient le salaire nominal environ tous les six trimestres, en moyenne, plutôt qu'à chaque période. De plus, les renouvellements de contrats sont échelonnés dans le temps, de sorte qu'une proportion fixe des contrats sont renouvelés à chaque période. L'hypothèse de rigidité des salaires nominaux jouera un rôle primordial dans la création des cycles économiques dans TOTEM, en même temps qu'elle permettra à la politique monétaire d'influer à court terme sur des variables réelles comme le PIB (non-neutralité de la monnaie).

Dans la détermination du salaire réel souhaité par les ménages, l'hypothèse selon laquelle ceux-ci attachent une valeur tant aux loisirs qu'à la consommation implique qu'ils prendront en considération *et* leur niveau de consommation courant *et* le nombre d'heures qu'ils travaillent lorsqu'ils négocieront leurs conditions salariales. Toutes choses égales par ailleurs, une augmentation de la consommation ou du nombre d'heures de travail amènera les ménages à exiger une hausse de leur salaire réel; cela s'explique, dans le premier cas, par le fait qu'un niveau de consommation élevé rend le loisir relativement plus intéressant. Il s'ensuit que la seule manière de convaincre les ménages de continuer à travailler le même nombre d'heures est de majorer leur salaire réel.

Examinons maintenant le volet entreprises du modèle. TOTEM comprend quatre catégories de produits finis : les biens et services finaux, les biens d'équipement, les biens publics et les biens d'exportation. Chaque type d'entreprise combine du capital, de la main-d'œuvre, des matières premières et des importations pour produire un bien fini. Dans la version actuelle de TOTEM, ces biens ne se distinguent que par leur teneur relative en importations; toutefois, les versions ultérieures autoriseront des différences d'intensité relative pour tous les intrants. La fonction de production des biens finis est caractérisée par une élasticité de substitution constante. Il est possible d'utiliser plus de capital, mais à un certain coût. Autrement dit, si une entreprise décide de faire une utilisation plus intensive de son capital (en ajoutant par exemple une période de travail), son stock de capital vieillira plus rapidement et, par conséquent, sa productivité diminuera.

En plus de choisir la combinaison optimale d'intrants, les entreprises cherchent à fixer le prix de leur produit

en vue de maximiser les profits attendus. Selon l'hypothèse que l'élasticité de la demande d'un produit particulier est constante, le prix qui permet de maximiser le profit est égal au coût marginal majoré d'une marge fixe<sup>9</sup>. Cependant, comme pour les salaires nominaux, nous supposons qu'il est coûteux pour un producteur de réviser ses prix; les rajustements seront donc peu fréquents, et ils seront échelonnés dans le temps<sup>10</sup>. En conséquence, les entreprises ne pourront pas maintenir une marge constante par rapport au coût marginal, sauf en régime permanent. Sachant que le prix qu'elles vont fixer sera probablement en vigueur durant plusieurs trimestres, les entreprises établiront leur prix nominal de manière à maintenir un certain taux de marge sur l'ensemble de la période. Les chocs qui suivront entraîneront une modification des prix relatifs entre producteurs, et donc une variation du chiffre des ventes, et les entreprises pratiquant les prix les plus bas accroîtront leur part du marché.

Les importations sont considérées comme des intrants et non comme des biens finaux. Un importateur achète des biens sur un marché étranger selon la loi du prix unique et les revend à des fabricants de biens finis à un prix qui n'est rajusté que périodiquement. C'est pourquoi les variations des taux de change ou des prix à l'étranger ne se répercutent pas entièrement ni immédiatement sur le prix payé par les producteurs nationaux. En outre, comme les prix des intrants importés et ceux des produits finis sont rigides, le modèle comporte un élément de rigidité « verticale » des prix, touchant plus d'un maillon de la chaîne d'approvisionnement, ce qui est indispensable pour pouvoir représenter de façon réaliste le degré de répercussion des variations du taux de change sur l'indice des prix à la consommation (IPC).

TOTEM englobe également un volet distinct pour le secteur des produits de base. Cette caractéristique est importante dans le cas du Canada, non seulement parce que la production de matières premières compte pour environ 13 % du PIB au pays, mais aussi parce que le secteur des produits finis et celui des matières premières n'ont pas la même fonction de production ni la même structure concurrentielle. La production de matières premières est majoritairement très inélastique

9. Comme pour le marché du travail, le marché des biens est censé être caractérisé par une concurrence imparfaite, ce qui signifie que les entreprises peuvent demeurer en activité même si elles fixent un prix différent de celui de leurs concurrents. Le coût marginal est le coût que supporte une entreprise pour produire une unité additionnelle.

10. Dans le modèle TOTEM, la fréquence de révision des prix a été établie à six mois environ, ce qui est à peu près conforme aux données d'enquête présentées dans Amirault, Kwan et Wilkinson (2006).

par rapport aux prix en courte période. Par ailleurs, il est difficile de distinguer les matières premières produites au Canada de celles produites à l'étranger. Enfin, pour la plupart d'entre elles, on peut considérer le Canada comme un preneur de prix : il n'est pas un producteur assez important pour avoir une influence sur les cours mondiaux des produits de base. Pour bien cerner les effets des fluctuations des prix des matières premières, un modèle doit opérer une distinction claire entre le secteur des produits de base et le secteur de la fabrication, de même qu'entre leurs marchés respectifs. Dans TOTEM, les produits de base sont exportés, consommés directement par les ménages ou utilisés dans la fabrication de produits finis.

Il convient de mettre en relief deux aspects particuliers de TOTEM qui revêtent une grande importance dans la conduite de la politique monétaire : la modélisation du processus d'inflation et le mécanisme de transmission de la politique monétaire. Ces deux aspects font également ressortir des différences conceptuelles intéressantes entre TOTEM et le MTP.

### **Le processus d'inflation**

Le modèle TOTEM et le MTP diffèrent quelque peu en ce qui a trait à la théorie de la détermination des prix. En effet, les deux modèles n'expliquent pas de la même façon pourquoi, par exemple, l'inflation tend à augmenter lorsque la demande excède l'offre à long terme. Dans TOTEM, les hausses de prix sont imputables aux augmentations du coût marginal, alors que, dans le MTP, l'écart de production est le déterminant premier de l'inflation en courte période. Malgré ces distinctions d'ordre conceptuel, l'inflation ne se comporte pas de manière très différente dans les deux modèles, puisqu'en règle générale, les variations de coûts coïncident avec celles de l'écart de production. Les différences quantitatives qui se dégagent pour ce qui est de l'inflation s'expliquent par l'échantillon de données utilisé pour l'étalonnage de TOTEM (voir ci-après la section « Étalonnage du modèle »), et non par les dissimilitudes dans les structures de marché présumées.

Comme cela est maintenant la règle dans la littérature portant sur les modèles d'équilibre général dynamiques et stochastiques, les entreprises dans TOTEM cherchent à maximiser les profits dans un contexte où l'élasticité de la demande de leurs produits est supposée fixe et les prix supposés rigides. On déduit naturellement de ces hypothèses que l'inflation est déterminée exclusivement par les variations courantes et attendues du coût marginal. De son côté, le coût marginal augmente avec le niveau de production de l'entreprise,

c'est-à-dire que la courbe d'offre à court terme de l'entreprise est ascendante. Par exemple, un accroissement de la production sera généralement associé à une hausse des dépenses d'investissement et à une utilisation plus intensive de l'équipement existant. Ces deux facteurs réduisent la productivité de l'entreprise, étant donné que l'installation de nouveaux équipements perturbe la production et que l'augmentation des taux d'utilisation amène une dépréciation plus rapide du stock de capital existant.

---

*Dans TOTEM, les hausses de prix sont imputables aux augmentations du coût marginal, alors que, dans le MTP, l'écart de production est le déterminant premier de l'inflation en courte période.*

---

## **Le mécanisme de transmission de la politique monétaire**

Dans le cadre actuel de conduite de la politique monétaire au Canada, l'instrument des autorités est le taux cible du financement à un jour<sup>11</sup>. Dans le modèle TOTEM, la Banque du Canada influe sur le taux nominal du papier commercial à 90 jours en agissant sur le taux du financement à un jour. Cela dit, le niveau du taux nominal à court terme n'a pas d'effet direct sur la dépense réelle. Les décisions de consommation et d'investissement se fondent plutôt sur la trajectoire attendue des taux d'intérêt réels à court terme pour l'ensemble des horizons envisagés, ce qui revient à poser que la demande au sein de l'économie est influencée par un taux d'intérêt réel à long terme. Il convient de noter que les variations des taux d'intérêt nominaux à court terme n'influent sur ce taux réel à long terme que parce que les prix et les salaires ne sont pas parfaitement flexibles en courte période. De même, la politique monétaire n'a d'incidence sur la balance commerciale que si les variations des taux d'intérêt nominaux se répercutent sur le taux de change réel, laquelle condition est aussi liée à l'hypothèse de rigidité nominale. Dans un monde où les prix et les salaires sont parfaitement

flexibles, la politique monétaire influe sur les prix, mais non sur l'activité réelle. À l'inverse, dans un contexte de grande rigidité nominale, la politique monétaire agit sur l'inflation principalement par les effets qu'elle exerce sur l'activité réelle.

Dans le MTP, l'écart de rendement corrigé<sup>12</sup> jouait par hypothèse un double rôle, soit celui d'instrument de la politique monétaire et celui de variable influant sur les décisions de consommation et d'épargne des ménages. En d'autres termes, il existait un rapport direct entre les mesures prises par la banque centrale et la consommation, ce qui rendait impossible l'étude de la relation entre les effets de la politique monétaire et le degré de rigidité nominale<sup>13</sup>.

## **L'étalonnage du modèle**

Comme d'autres modèles économiques, TOTEM renferme de nombreux paramètres pour lesquels la théorie économique ne définit pas de valeurs précises, sinon un éventail sensé de valeurs parmi lesquelles on doit choisir celles qui permettent au modèle de recréer le plus exactement possible le comportement de l'économie au cours d'une période donnée. Les valeurs de bon nombre des paramètres de TOTEM ont ainsi été établies de manière que le régime permanent décrit dans le modèle reproduise parfaitement les principales moyennes observées sur la période de 1980 à 2004. Les valeurs des autres paramètres se fondent sur les estimations contenues dans la littérature ou ont été choisies en fonction de la capacité du modèle de coller aux caractéristiques les plus importantes des cycles économiques passés. On a porté une attention particulière à la capacité du modèle de reproduire certaines corrélations temporelles croisées qui paraissent robustes dans les données chronologiques ainsi qu'aux profils de réaction théoriques qui se dégagent du modèle.

Les propriétés temporelles de certaines variables macroéconomiques clés, notamment l'inflation, se sont modifiées sensiblement depuis le début des années 1990 (voir Longworth, 2002, pour une étude approfondie de la question). Bien qu'on ne puisse dire exactement à quand remonte leur diminution, la

---

11. Le taux du financement à un jour est le taux d'intérêt auquel les principales institutions financières empruntent et prêtent des fonds à un jour; la Banque fixe une valeur cible pour ce taux.

---

12. Soit la différence entre le taux du papier commercial à 90 jours et le rendement d'une obligation d'État à 10 ans corrigée en fonction d'une mesure de la prime de terme.

13. L'emploi de l'écart de rendement se justifiait à cette époque par le fait que cet écart reflétait mieux l'orientation de la politique monétaire que les taux d'intérêt à court terme et était un moyen simple de rendre compte des effets de l'ensemble de la structure des taux d'intérêt sur la dépense globale (Coletti et autres, 1996).

volatilité et la persistance de l'inflation sont beaucoup moins fortes depuis les années 1990. De plus, la pente de la courbe de Phillips empirique a diminué, et les mouvements du taux de change se répercutent moins sur l'IPC. Autrement dit, l'inflation est aujourd'hui moins sensible aux pressions du côté de la demande ou de l'offre ainsi qu'aux variations des prix relatifs tels que le taux de change.

Cette évolution des propriétés de l'inflation trouve son expression dans le modèle TOTEM. En ce qui a trait à la persistance de l'inflation par exemple, il s'écoule avec TOTEM sept trimestres en moyenne — comparativement à dix environ avec le MTP — avant que l'inflation ne revienne à la cible après un choc macroéconomique de l'envergure de ceux observés entre 1980 et 2004<sup>14</sup>. En outre, si l'on ne retient que les chocs survenus durant la période de 1991 à 2005, où la volatilité était moindre, le délai moyen de retour à la cible tombe à six trimestres (Cayen, Corbett et Perrier, à paraître)<sup>15</sup>.

Une conséquence importante de la réduction de la persistance de l'inflation structurelle est que les autorités monétaires n'ont plus besoin de se projeter aussi loin dans l'avenir pour élaborer leur politique, puisque, toutes choses égales par ailleurs, l'effet maximal des mesures de politique monétaire sur l'inflation se manifeste plus tôt qu'avant. Cette conséquence trouve son écho dans l'étalonnage de la règle de politique monétaire de TOTEM : lorsqu'il est défini au regard de l'inflation mesurée sur douze mois, l'horizon de rétroaction est d'un an, ici encore environ la moitié de l'horizon présumé dans le MTP (six à huit trimestres).

Le degré de répercussion des mouvements de change sur les prix — défini comme la variation en pourcentage de l'indice de référence, à un horizon donné, résultant d'une variation initiale de persistance moyenne de 1 % du taux de change — est beaucoup moins élevé dans le modèle TOTEM que dans le MTP au delà de deux ans. À l'horizon d'un an, l'incidence d'une telle variation s'établit à quelque 0,05 % dans chacun des modèles. Toutefois, à l'horizon de deux ans, elle atteint 0,18 % dans le MTP, soit environ le double du chiffre

obtenu dans TOTEM, et l'écart s'élargit à mesure que l'horizon s'éloigne.

On observe le même genre de différences entre les deux modèles en ce qui a trait à l'effet de la demande (ou de l'offre) excédentaire sur l'inflation. D'une manière générale, un choc de demande intérieure provoque une inflation moindre et l'effet maximal intervient plus tôt et se dissipe plus rapidement dans TOTEM que dans le MTP.

## Les propriétés du modèle : quelques exemples de chocs

Afin d'illustrer les propriétés les plus importantes du modèle TOTEM, nous analysons dans la présente section les conséquences de trois chocs exogènes : 1) une hausse temporaire du niveau de consommation désiré des ménages; 2) une variation passagère de la prime de risque-pays ou du taux de change; et 3) une variation temporaire des cours mondiaux des produits de base. Considérés ensemble, ces chocs permettent de mettre en lumière les principaux mécanismes de propagation propres au modèle. Ils sont également représentatifs des types de chocs auquel est confronté le personnel de la Banque durant les projections trimestrielles. Par souci de concision, seules les répercussions des deux premiers chocs (consommation et taux de change) sur l'ensemble de l'économie sont examinées; le troisième choc (qui touche les cours des produits de base) est étudié plus en détail, en particulier sous l'angle de ses retombées au niveau sectoriel.

### Choc de consommation

Le premier choc simulé vise à illustrer les effets d'une augmentation de source exogène de la demande intérieure; il correspond en l'occurrence à une diminution temporaire du niveau désiré de l'épargne des ménages qui donne lieu à une hausse de la consommation de 1,25 % environ à la fin de la première année suivant le choc.

La Figure 1 présente les réactions des principales variables macroéconomiques<sup>16</sup>. Deux observations ressortent au départ. Premièrement, en régime permanent, le choc n'a d'effets réels ni sur les stocks ni sur les flux, puisqu'il est supposé temporaire.

14. Pour une analyse récente du choix d'un horizon approprié pour la cible d'inflation au Canada, consulter l'article de Coletti, Selody et Wilkins (2006).

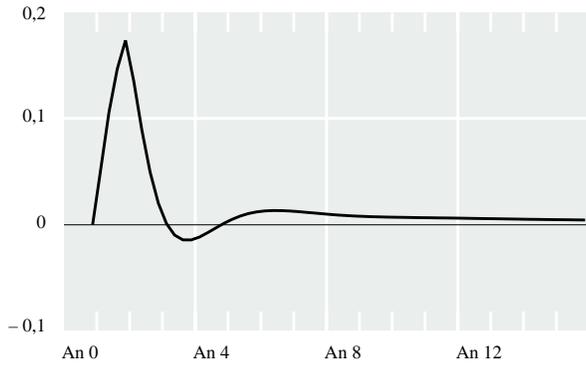
15. Il est important de noter ici que nous utilisons un critère absolu (à savoir, un taux d'inflation à moins de 0,05 point de pourcentage du taux visé, ou se situant entre 1,95 et 2,05 %) pour mesurer le temps que l'inflation met pour retourner à la cible durant la période de 1991 à 2005. Par conséquent, la réduction du délai, tel qu'il est défini ici, s'explique par la réduction de la volatilité et de la persistance de l'inflation évoquées plus haut.

16. L'écart par rapport à la simulation de référence (qui ne comporte aucun choc) est exprimé en pourcentage dans le cas de toutes les variables, sauf dans celui du taux d'intérêt et du taux d'inflation, où il est mesuré en points de pourcentage. Les simulations étant menées au moyen d'une version linéarisée de TOTEM, le point de départ (ou de référence) n'influe pas sur leurs résultats. En outre, la réaction du modèle est en relation linéaire avec l'ampleur du choc.

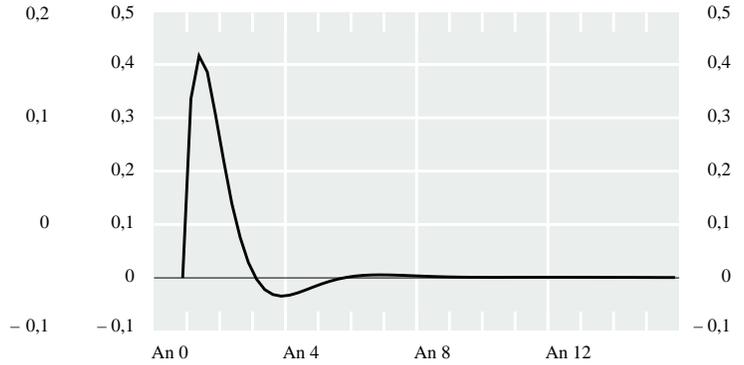
Figure 1

### Choc de consommation

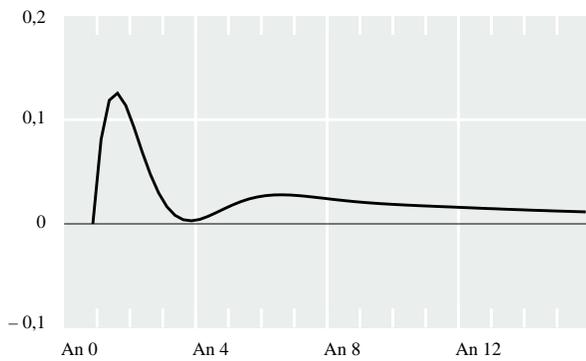
A. Inflation mesurée par l'indice de référence



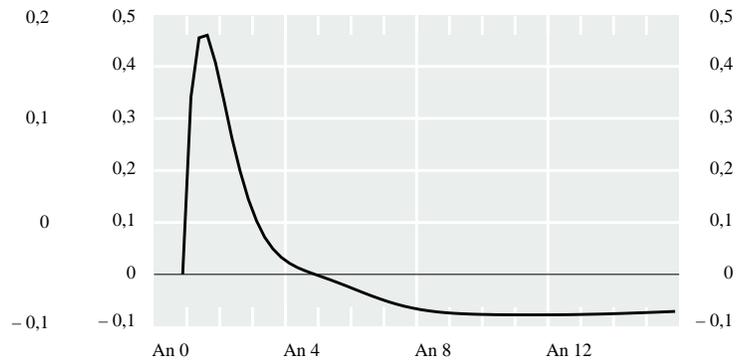
B. Coût marginal réel (secteur des biens de consommation)



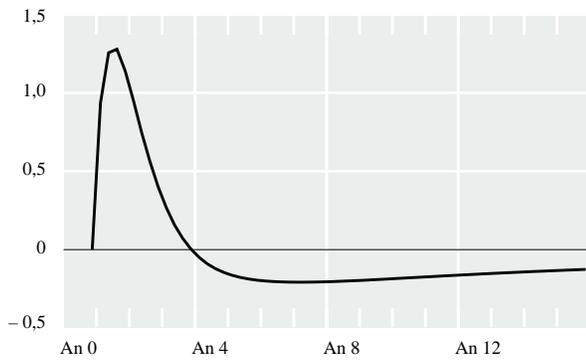
C. Taux d'intérêt nominal à 90 jours



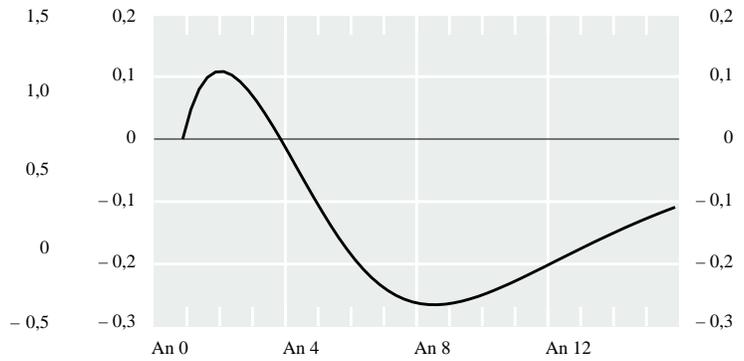
D. PIB réel



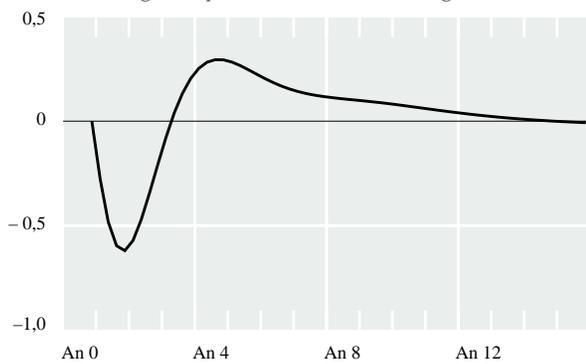
E. Consommation réelle



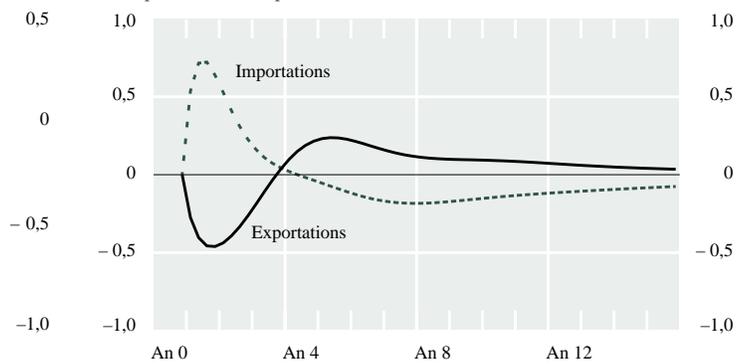
F. Investissement réel



G. Taux de change réel (prix réel de la monnaie étrangère en \$ CAN)



H. Exportations et importations réelles



Deuxièmement, l'inflation réagit très peu au choc et revient rapidement au sentier d'évolution initial.

Si on examine plus attentivement les résultats de la simulation, à commencer par la composition de la demande intérieure, on remarque d'abord que la structure à produits multiples de TOTEM a une influence sur les résultats. La hausse de la consommation déclenche immédiatement un accroissement des taux d'intérêt réels, ce qui provoque une appréciation réelle de la monnaie et une baisse du prix relatif de l'investissement, étant donné la forte teneur en importations des biens d'équipement au Canada. Le prix relatif de l'investissement diminue suffisamment pour susciter une faible augmentation de la demande de biens d'équipement. Celle-ci culmine à un peu plus de 0,1 % au milieu de la deuxième année de la simulation<sup>17</sup>.

La hausse temporaire de la consommation se traduit par une progression du PIB réel de près de 0,5 % à la fin de la première année, après quoi la production revient progressivement à sa trajectoire de référence. La vigueur de la demande de biens de consommation, qui nécessite l'importation d'intrants, conjuguée à une appréciation réelle de la monnaie de 0,6 % entraîne un élan de 0,7 % de la demande d'importations, tandis que les exportations reculent de quelque 0,5 %. En conséquence, si les chocs touchant la demande intérieure font augmenter le PIB, ils contribuent aussi à une détérioration de la balance commerciale, ce qui donne à penser que la consommation supplémentaire est financée en partie par des capitaux extérieurs.

Il est également instructif d'étudier de plus près les réactions du côté de l'offre. Dans le modèle TOTEM, les entreprises répondent à une hausse imprévue de la demande de biens de consommation à court terme en utilisant plus d'intrants : main-d'œuvre, services du capital, matières premières et importations. S'il est vrai que les entreprises déterminent la combinaison d'intrants requis de manière à minimiser leurs coûts, aucune combinaison ne leur permet d'augmenter la production sans accroître leur coût marginal, même si les prix des intrants demeurent inchangés. En raison des coûts plus élevés, toutes les entreprises qui haussent la production aimeraient majorer leur prix afin de conserver leur marge bénéficiaire. Or, comme seulement une partie d'entre elles peuvent modifier leur prix au moment du choc, dans l'ensemble, les prix grimperont

moins que le coût marginal, et le taux de marge moyen dans le secteur des biens de consommation diminuera.

Dans le modèle TOTEM, une hausse de 0,4 % du coût marginal réel amène le taux d'accroissement sur douze mois de l'indice de référence à dépasser de 0,17 point de pourcentage la cible à la fin de la première année. Comment la politique monétaire fait-elle en sorte que l'inflation revienne rapidement à la cible? Notons d'abord que la montée de l'inflation attendue incite les autorités monétaires à relever légèrement le taux d'intérêt directeur (d'un maximum de 12 points de base) pour une période d'environ 2,5 ans. Le resserrement est certes modeste, mais, dans TOTEM, sa durée revêt autant d'importance que son ampleur du resserrement de la politique monétaire. Ainsi, la politique monétaire entre dans une phase prolongée de resserrement, qui se solde par une hausse du taux d'intérêt réel attendu. L'augmentation des taux d'intérêt réels freine les ménages dans leur élan de consommation et rend l'investissement moins intéressant aux yeux des entreprises. Elle provoque en outre une appréciation réelle de la monnaie qui favorise la substitution des intrants importés aux intrants produits sur le marché intérieur. L'appréciation du huard renchérit aussi les exportations canadiennes; celles-ci diminuent, ce qui atténue encore davantage les pressions du côté de la demande. Tous ces effets concourent à ramener la demande globale à un niveau soutenable à long terme ainsi que l'inflation au taux cible.

---

*Dans TOTEM, la durée du relèvement du taux d'intérêt directeur revêt autant d'importance que son ampleur.*

---

Comme dans tout modèle où interviennent des variables de stock, il y a dans TOTEM une contrepartie au sursaut de consommation passager des ménages. Dans le cas qui nous occupe, ce dernier est financé en partie par une détérioration de la position nette en actifs étrangers. Cependant, à cause de l'hypothèse voulant que le niveau souhaité de cette position demeure le même après le choc, la période de désépargne doit être contrebalancée par une période d'épargne accrue. TOTEM prévoit donc une période prolongée (débutant la quatrième année) où la

17. Ce résultat tranche avec celui que produisent généralement les modèles d'équilibre général dynamiques et stochastiques à un bien, à savoir que la consommation et l'investissement évoluent en sens opposé.

consommation se situe un peu en deçà de son niveau en régime permanent.

### Choc de taux de change

Le deuxième choc illustre les effets d'une variation exogène de la prime de risque-pays qui provoque une dépréciation de la monnaie nationale de 6 % environ au bout d'un an. La Banque du Canada range ce genre de choc parmi ce qu'elle appelle les « variations de change de la deuxième catégorie », en ce sens qu'il ne s'agit pas d'une variation endogène imputable à un autre choc ou facteur économique qui agit directement sur la demande de biens et services canadiens; aux yeux de la Banque, cette dépréciation est le choc proprement dit<sup>18</sup>.

Les réactions des principales variables macroéconomiques sont présentées à la Figure 2 : les traits continus correspondent aux réactions observées lorsque les paramètres dans TOTEM sont conformes à l'étalonnage de référence, qui suppose l'application d'un taux de marge net de 5 % au coût marginal en régime permanent; les traits discontinus représentent les réactions obtenues si le taux de marge est fixé à 2 % (degré de concurrence plus élevé sur le marché des biens et plus grande substituabilité des biens). Pour le moment, nous allons concentrer notre attention sur la version du modèle fondée sur l'étalonnage de référence.

Ici aussi, il convient de noter d'entrée de jeu certains résultats généraux. À l'instar du choc temporaire de consommation, le choc de taux de change n'a de retombées réelles ni sur les stocks ni sur les flux en régime permanent, parce qu'il est passager. Néanmoins, ses effets sur l'inflation sont un peu plus durables qu'ils ne l'étaient dans le cas de l'autre choc, étant donné que, dans TOTEM, la dépréciation de la monnaie nationale ne se répercute que graduellement sur les prix à l'importation et le coût marginal, alors que le choc de demande influe immédiatement sur le coût marginal.

Plus particulièrement, la dépréciation de la monnaie entraîne une hausse du prix en dollars canadiens des biens intermédiaires importés, des biens d'équipement et des produits de base — qui entrent tous dans la fabrication de produits finis. Par conséquent, elle provoque un déplacement vers la gauche de la courbe d'offre sur le marché des biens.

Les exportateurs de biens manufacturés sont touchés par le choc tant sur le plan de l'offre que sur celui de la

demande. Ils voient augmenter tant le prix de leurs intrants que la demande de leurs produits. Globalement, la dépréciation de la monnaie nationale a pour conséquence de hausser les exportations combinées de biens manufacturés et de produits de base de 2 %, mais donne lieu à une baisse non négligeable de 0,35 % de la consommation.

Contrairement à ce que l'on observe dans le MTP, la dépréciation de la monnaie est immédiatement suivie dans TOTEM d'une progression des importations (de quelque 0,5 %). Cette différence vient de ce que, dans TOTEM, l'effet de substitution négatif (dû au renchérissement des intrants intermédiaires importés) est plus faible que l'effet revenu (accroissement de la demande de tous les intrants attribuable à l'essor de la demande globale). Tout compte fait, le PIB réel augmente de près de 0,4 % vers la fin de la deuxième année de la simulation et revient à sa trajectoire de référence au bout de quatre années environ.

La hausse des prix des importations, des biens d'équipement et des matières premières destinés à la production finit par faire augmenter l'inflation mesurée par l'indice de référence (augmentation qui culmine à 0,3 point de pourcentage dans la seconde année), du fait que les fabricants de produits de consommation répercutent partiellement la montée de leurs coûts sur les prix de détail. Les autorités monétaires décident par conséquent de relever le taux directeur de près de 50 points de base au cours de la deuxième année.

La modification expérimentale du degré de concurrence présumé dans le secteur des produits finis est intéressante en ce qu'elle illustre la diversité des analyses qui peuvent être menées à l'aide de modèles plus structurels comme TOTEM, dont les paramètres peuvent tous recevoir une interprétation économique explicite.

Toutes choses égales par ailleurs, lorsque la concurrence est très vive, la demande et, partant, le coût marginal sont plus sensibles à l'évolution des prix relatifs entre entreprises. Cela signifie qu'en situation de forte concurrence, les prix relatifs varieront moins, de sorte que l'inflation sera moins sensible aux modifications du coût marginal réel à l'échelle de l'économie. Le même choc de taux de change nominal pousse alors l'inflation mesurée par l'indice de référence à environ 0,17 point de pourcentage au-dessus de son niveau en régime permanent, ce qui représente environ la moitié de la hausse observée dans le cas de l'étalonnage de référence (trait discontinu à la Figure 2A). Comme l'inflation augmente moins, les autorités n'ont pas à durcir autant leur politique monétaire, et la production culmine à un peu plus de 0,8 % au-dessus de son

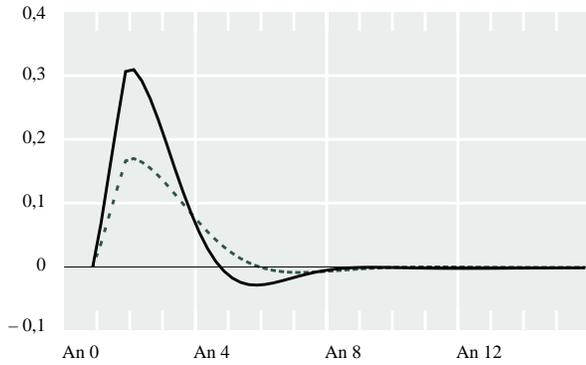
18. Voir Ragan (2005) pour une analyse des variations de change de la première et de la deuxième catégorie.

Figure 2

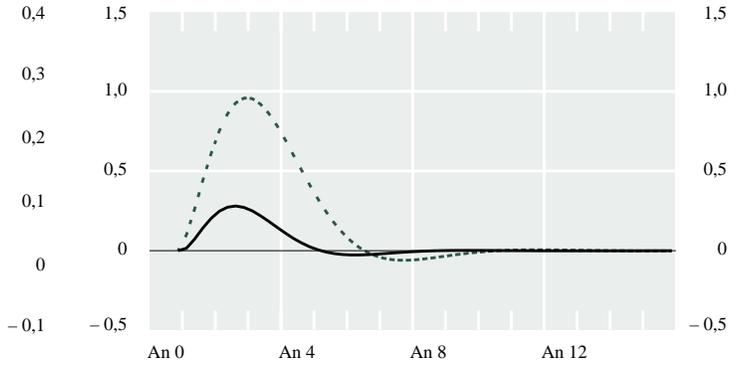
### Choc de taux de change

— : Étalonnage de référence (taux de marge de 5 % en régime permanent)  
 - - - : Degré de concurrence élevé sur le marché des biens (taux de marge de 2 % en régime permanent)

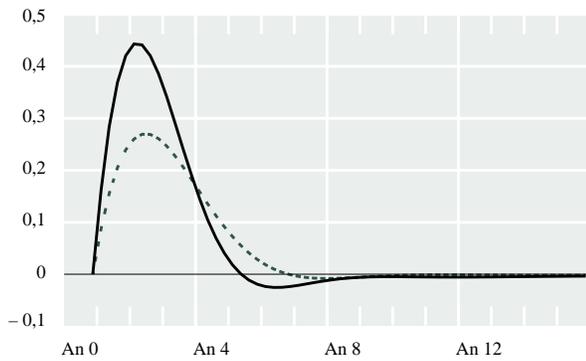
A. Inflation mesurée par l'indice de référence



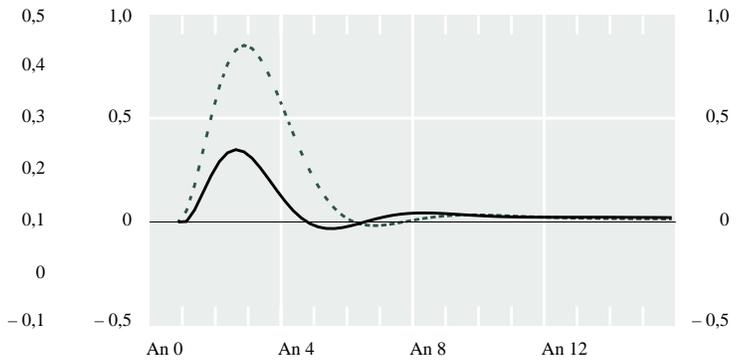
B. Coût marginal réel (secteur des biens de consommation)



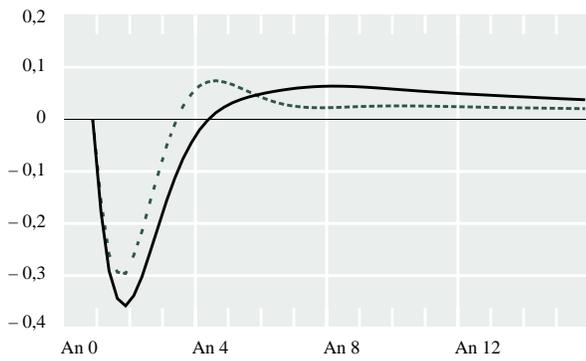
C. Taux d'intérêt nominal à 90 jours



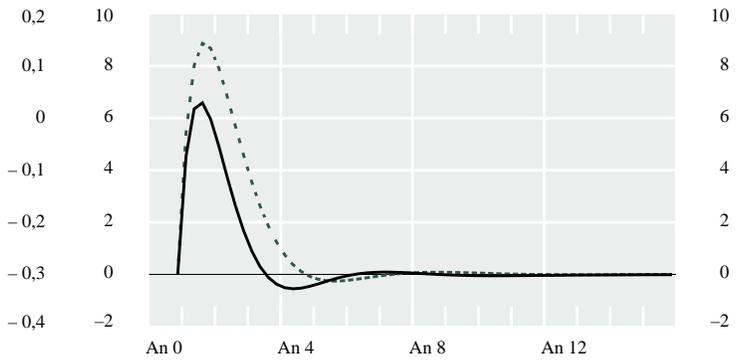
D. PIB réel



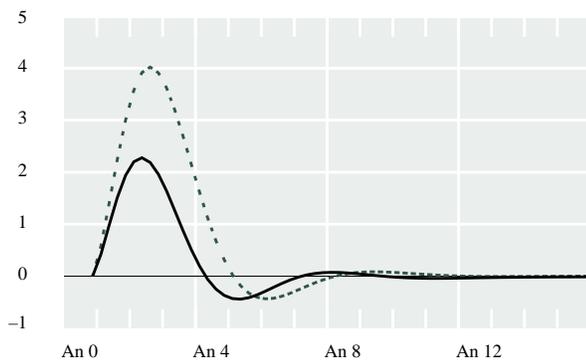
E. Consommation réelle



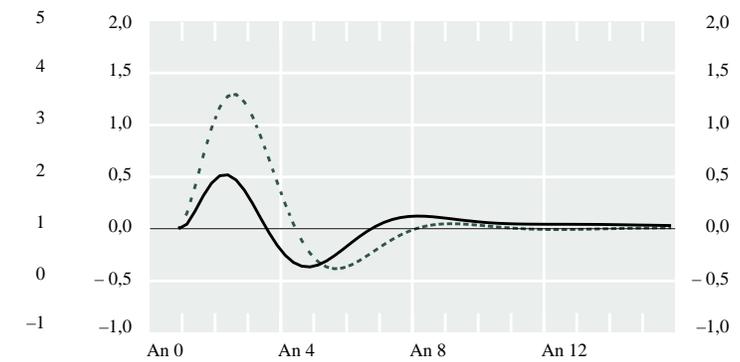
F. Taux de change réel (prix réel de la monnaie étrangère en \$ CAN)



G. Exportations réelles



H. Importations réelles



niveau en régime permanent (soit plus du double de la réaction obtenue dans le cas de l'étalonnage de référence).

### Choc relatif au prix des produits de base

Le troisième choc illustre les effets d'une hausse temporaire de 10 % des prix mondiaux des produits de base (énergétiques et non énergétiques) liée à une perturbation de l'offre de ces produits dans d'autres pays que le Canada, où l'offre demeure inchangée. Nous faisons aussi l'hypothèse que ce choc d'offre négatif entraîne une diminution passagère du PIB dans le reste du monde, laquelle aura pour effet de réduire la demande étrangère de biens manufacturés au Canada.

Ce qui frappe surtout dans ces résultats, c'est l'importance des prix des produits de base pour l'économie canadienne et la persistance des effets d'une variation, même temporaire, de ces prix (trois ans environ) (Figure 3). L'un des effets les plus notables de la montée des cours des matières premières est la hausse soutenue de la consommation (à peu près 0,4 % pendant les cinq premières années), qui dure près de 20 ans. Cet effet reflète la réaction des ménages à l'augmentation de leur richesse, dont témoigne l'accroissement immédiat de leurs actifs étrangers nets. De plus, comme nous supposons fixe le niveau désiré de la position nette en actifs étrangers, la consommation doit progresser encore davantage pour ramener progressivement cette position à son niveau antérieur.

Autre résultat digne de mention : l'appréciation réelle de 2,5 % de la monnaie qui se produit au cours des douze premiers mois et persiste pendant plusieurs années<sup>19</sup>. Cette appréciation est générée de façon endogène par le modèle afin de favoriser la croissance des importations, condition indispensable pour stabiliser la position nette en actifs étrangers puis la ramener au niveau où elle se trouvait avant le choc. Elle provoque à terme une diminution du prix des biens d'équipement à forte teneur en importations, ce qui donne lieu à une hausse appréciable des dépenses d'investissement de 0,7 % durant la cinquième année.

En ce qui concerne les échanges extérieurs, les exportations de produits de base correspondent à la différence entre l'offre et la demande de matières premières au Canada. Dans le cas d'un choc temporaire comme celui étudié ici, la réaction positive de l'offre est assez

modeste<sup>20</sup>. Cela dit, les entreprises et les consommateurs achètent moins de produits de base à cause de la hausse de leurs prix, de sorte que les exportations de ces produits augmentent d'environ 1,4 %. À l'inverse, les exportations de biens manufacturés diminuent de 1,2 % à la fin de la deuxième année par suite de l'appréciation de la monnaie nationale et de la baisse de la demande dans le reste du monde. Enfin, les importations progressent vigoureusement (de 0,5 % la cinquième année) grâce à un effet revenu immédiat et appréciable et à un important effet de substitution qui se manifeste progressivement à mesure que les entreprises manufacturières se mettent à tirer parti de la réduction des prix à l'importation.

Pour ce qui est du marché du travail, la hausse de la demande globale s'accompagne d'un accroissement de la demande de main-d'œuvre de la part des entreprises, mesurée en heures travaillées dans TOTEM. Combinée à la montée de la consommation, l'augmentation du nombre d'heures incite les ménages à hausser leurs attentes en matière de salaire réel. Toutefois, comme seulement un petit nombre d'entre eux peuvent effectivement renégocier leurs conditions salariales à l'issue du choc (rappelons que, dans le modèle, les contrats salariaux sont échelonnés dans le temps et que leur durée est d'environ six trimestres en moyenne), la rémunération réelle globale diminue initialement de pas moins de 0,2 %, ce qui, du point de vue de l'entreprise type, aide à contenir l'ascension du coût marginal réel<sup>21</sup>. Ce n'est qu'au bout de trois ans environ que la rémunération réelle s'élève au-dessus de son niveau en régime permanent.

Examinons maintenant l'économie sous l'angle nominal. L'inflation mesurée par l'indice de référence augmente initialement de pas moins de 0,1 % (0,2 % pour l'inflation selon l'IPC), puis retombe au-dessous de sa trajectoire de référence au cours de la troisième année. Le comportement de l'inflation peut s'expliquer par l'effet de l'évolution des prix des produits de base et des importations sur le coût marginal réel dans le secteur des biens de consommation. Au départ, le fort renchérissement des produits de base, conjugué à un recul général de la productivité, influe à la hausse sur

19. Si la hausse des prix des produits de base était permanente, l'appréciation réelle de la monnaie serait au delà de deux fois plus importante, ce qui cadre avec la relation de cointégration mise en évidence au Canada (voir Amano et van Norden, 1995).

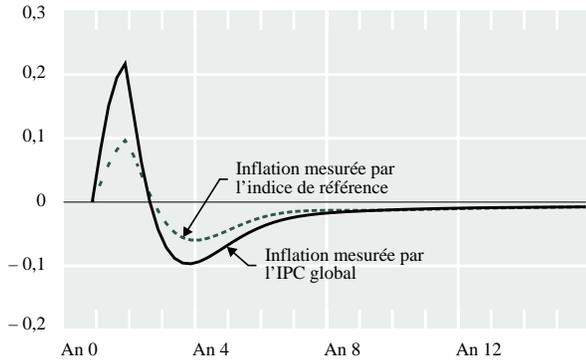
20. La réaction de l'offre dépend fondamentalement de la persistance de la hausse des cours des produits de base. Une hausse permanente susciterait une réaction positive beaucoup plus forte.

21. Dans un monde où les salaires sont flexibles, la rémunération réelle augmenterait sur-le-champ, ce qui aurait pour effet de pousser davantage à la hausse le coût marginal réel et de ralentir la croissance du PIB. Donc, dans un modèle comme TOTEM, l'élasticité de l'activité réelle par rapport aux prix des produits de base est étroitement liée au degré de flexibilité nominale sur le marché du travail.

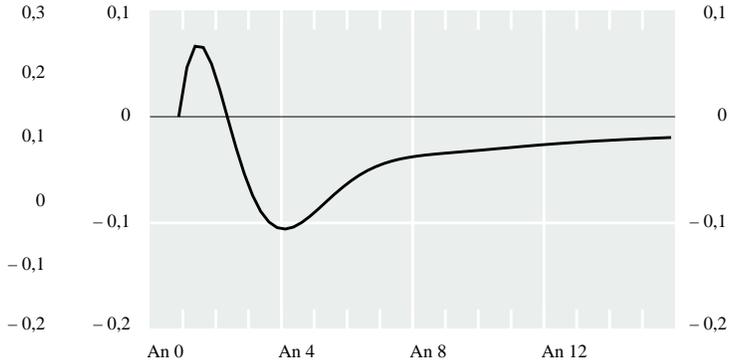
Figure 3

### Choc relatif au prix des produits de base

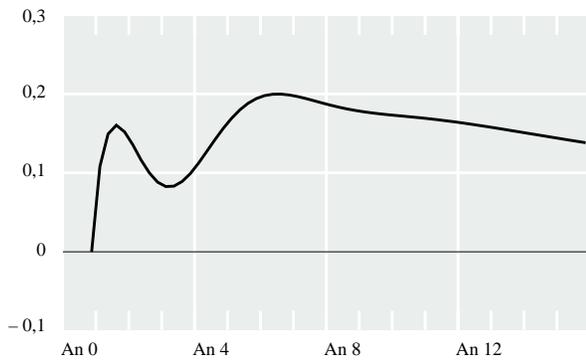
A. Inflation mesurée par l'indice de référence et l'IPC global



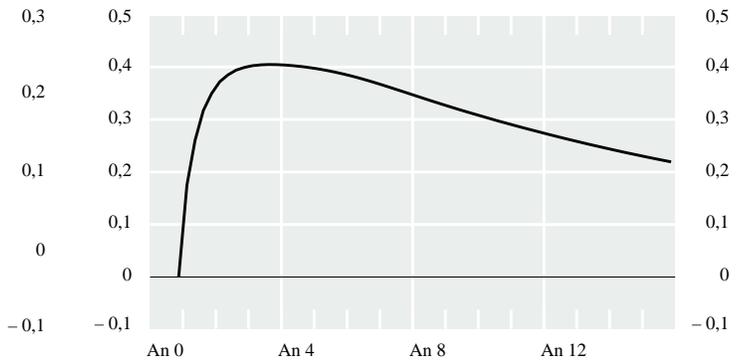
B. Taux d'intérêt nominal à 90 jours



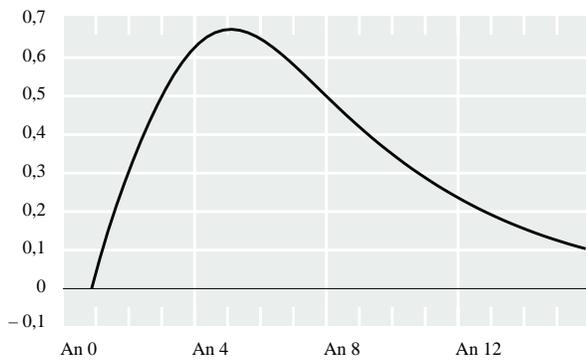
C. PIB réel



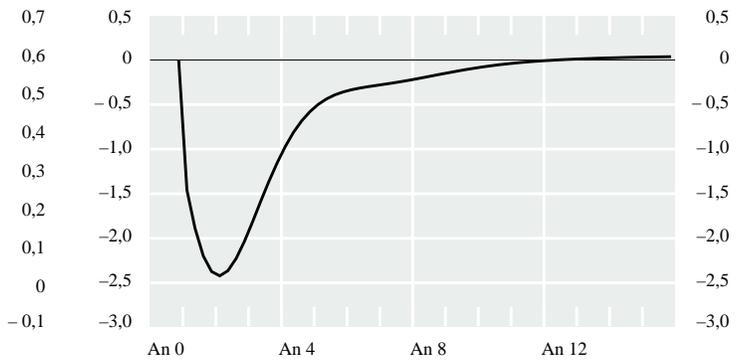
D. Consommation réelle



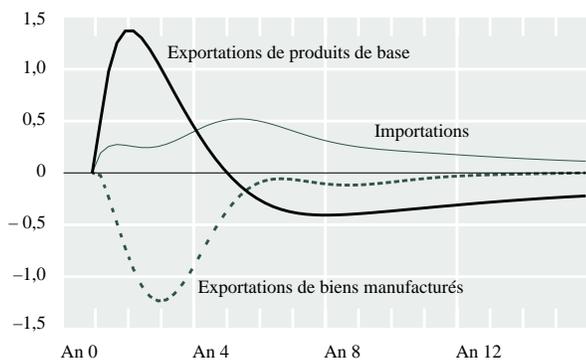
E. Investissement réel



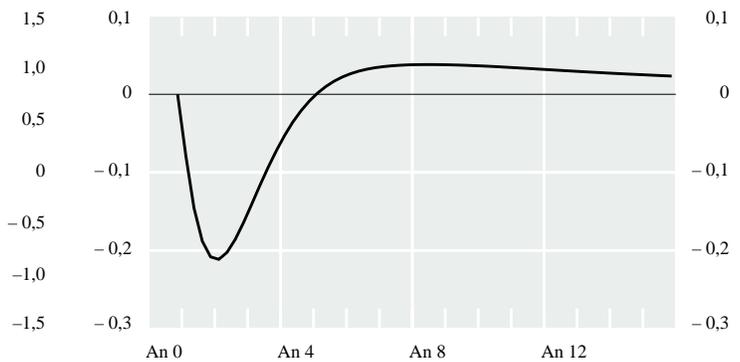
F. Taux de change réel (prix réel de la monnaie étrangère en \$ CAN)



G. Exportations de biens manufacturés et de produits de base et importations



H. Salaire réel du point de vue de la consommation



le coût marginal. Cependant, lorsque les cours des produits de base redescendent à leur niveau en régime permanent et que l'appréciation de la monnaie commence à se répercuter sur le prix payé par les entreprises manufacturières pour les importations, le coût marginal réel passe au-dessous de son niveau en régime permanent.

À moyen terme, le PIB réel demeure au-dessus de sa trajectoire de référence et l'inflation revient à la cible, à la suite de l'augmentation du stock de capital imputable à l'essor des dépenses d'investissement au cours des années précédentes. Donc, dans TOTEM, une amélioration persistante des termes de l'échange entraîne un accroissement modeste, mais soutenu, de la production potentielle. Si la hausse des prix des produits de base était permanente, la production potentielle augmenterait en permanence de 0,5 % environ.

## Conclusion

La décision d'élaborer un nouveau modèle visait à redonner au modèle de projection et d'analyse de politiques qu'utilise le personnel de la Banque son caractère de pointe. L'idée était de construire un modèle inspiré du MTP, mais plus structurel et comportant plusieurs biens, qui permettrait de reproduire une gamme plus large de chocs et ferait moins appel au jugement de l'analyste.

S'il est vrai que TOTEM est une réalisation importante, il convient de souligner que tous les modèles économiques restent des représentations simplifiées d'une réalité complexe. La qualité de cette représentation dépend de l'état des connaissances et des techniques dans le domaine de l'économie au moment de la mise au point du modèle. C'est pourquoi nous avons l'intention d'apporter des améliorations continues à TOTEM à mesure que de nouvelles connaissances et de nouvelles techniques verront le jour. À court terme, nous allons nous attacher à peaufiner deux aspects du modèle : ses propriétés empiriques et son volet offre, notamment pour ce qui touche les produits de base.

En ce qui a trait aux propriétés empiriques, nous projetons d'estimer directement les paramètres du modèle, même si pendant un certain temps il nous faudra peut-être encore recourir aux méthodes d'étalonnage pour plusieurs paramètres. Les techniques d'estimation possèdent un double avantage sur les méthodes d'étalonnage informelles. En premier lieu, les modèles dont les paramètres sont estimés produisent en général des prévisions plus justes. En deuxième lieu,

la mesure de l'incertitude associée aux estimations des paramètres peut servir à évaluer les risques qui entourent la projection, à construire des intervalles de confiance et à élaborer des règles de politique monétaire plus robustes.

Pour ce qui est du volet offre de TOTEM, chaque type d'entreprise combine du capital, de la main-d'œuvre, des matières premières et des importations pour produire un bien fini. Dans la version actuelle du modèle TOTEM, ces biens ne se distinguent que par leur teneur relative en importations; toutefois, les versions ultérieures autoriseront des différences d'intensité relative pour tous les intrants, afin de tenir compte du fait que la production de biens d'équipement et l'extraction de ressources font appel à davantage de capital que la fabrication de produits de consommation ainsi que du fait que les dépenses publiques ont un coefficient élevé de main-d'œuvre. Nous nous proposons aussi de mieux rendre compte des coûts d'ajustement dans le processus de production et de distinguer de façon explicite les produits énergétiques et les produits non énergétiques.

---

*Nous avons l'intention d'apporter des améliorations continues à TOTEM à mesure que de nouvelles connaissances et de nouvelles techniques verront le jour.*

---

Enfin, à moyen terme, le personnel de la Banque entend réexaminer la manière dont les anticipations se forment dans TOTEM. Bien qu'elle soit appropriée dans la plupart des cas, l'hypothèse d'anticipations purement rationnelles peut s'avérer irréaliste dans certaines circonstances, en particulier lorsque des chocs peu communs, qui sont mal compris par les agents privés, frappent l'économie. Les versions ultérieures de TOTEM permettront un traitement plus souple des anticipations. En outre, le personnel travaille actuellement à intégrer un secteur financier dans un petit modèle d'équilibre général dynamique et stochastique (voir l'article intitulé « La modélisation de canaux financiers aux fins d'analyse de la politique monétaire » dans la présente livraison de la *Revue*). Une fois cette tâche accomplie, la Banque prévoit d'étudier attentivement les avantages qui pourraient découler de l'intégration d'un secteur financier dans TOTEM.

## Ouvrages et articles cités

- Amano, R., et S. van Norden (1995). « Terms of Trade and Real Exchange Rates: The Canadian Evidence », *Journal of International Money and Finance*, vol. 14, n° 1, p. 83-104.
- Amirault, D., C. Kwan et G. Wilkinson (2006). « Survey of Price-Setting Behaviour of Canadian Companies », document de travail n° 2006-35, Banque du Canada.
- Black, R., D. Laxton, D. Rose et R. Tetlow (1994). *The Steady-State Model: SSQPM. The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model, Part 1*, rapport technique n° 72, Ottawa, Banque du Canada.
- Cayen, J.-P., A. Corbett et P. Perrier (à paraître). « An Optimized Monetary Policy Rule for TOTEM », document de travail de la Banque du Canada.
- Coletti, D., J. Selody et C. Wilkins (2006). « Une nouvelle analyse de l'horizon de la cible d'inflation », *Revue de la Banque du Canada* (été), p. 33-40.
- Coletti, D., et S. Murchison (2002). « Le rôle des modèles dans l'élaboration de la politique monétaire », *Revue de la Banque du Canada* (été), p. 21-29.
- Coletti, D., B. Hunt, D. Rose et R. Tetlow (1996). *The Dynamic Model: QPM, The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model, Part 3*, rapport technique n° 75, Ottawa, Banque du Canada.
- Duguay P., et D. Longworth (1998). « Macroeconomic Models and Policy Making at the Bank of Canada », *Economic Modelling*, vol. 15, n° 3, p. 357-375.
- Longworth, D. (2002). « Inflation et macroéconomie : changements survenus entre les années 1980 et 1990 », *Revue de la Banque du Canada* (printemps), p. 3-19.
- Macklem, T. (1993). « Terms-of-Trade Disturbances and Fiscal Policy in a Small Open Economy », *Economic Journal*, vol. 103, n° 419, p. 916-936.
- (2002). « Les éléments d'information et d'analyse préalables à la prise des décisions de politique monétaire », *Revue de la Banque du Canada* (été), p. 11-19.
- Moran, K. (2000-2001). « Les modèles dynamiques d'équilibre général et leur intérêt pour la Banque du Canada », *Revue de la Banque du Canada* (hiver), p. 3-13.
- Murchison, S., et A. Rennison (2006). *TOTEM: The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model*, rapport technique n° 97, Ottawa, Banque du Canada.
- Ragan, C. (2005). « Le taux de change et la poursuite d'une cible d'inflation au Canada », *Revue de la Banque du Canada* (automne), p. 43-53.

