



BANQUE DU CANADA
BANK OF CANADA

CÉLÉBROS 75 ANS
CELEBRATING 75 YEARS

Revue de la Banque du Canada

Printemps 2010

Dossier spécial
L'incertitude et la
formulation de la
politique monétaire



MEMBRES DU COMITÉ DE RÉDACTION

Jack Selody

Président

Jean Boivin

Tim Lane

Agathe Côté

John Murray

Allan Crawford

Sheila Niven

Pierre Duguay

George Pickering

Paul Fenton

Lawrence Schembri

Gerry Gaetz

David Wolf

Donna Howard

Mark Zelmer

Brigid Janssen

Maura Brown

Rédactrice

La Revue de la Banque du Canada est publiée trimestriellement sous la direction du Comité de rédaction, auquel incombe la responsabilité du contenu. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

On peut consulter les livraisons déjà parues de la *Revue* ainsi que d'autres publications dans le site Web de la Banque, à l'adresse <http://www.banqueducanada.ca>.

Il est possible de s'abonner à la *Revue* aux tarifs suivants :

Livraison au Canada	25 \$ CAN
Livraison aux États-Unis	25 \$ CAN
Livraison dans les autres pays, par courrier de surface	50 \$ CAN

Pour les bibliothèques publiques et gouvernementales canadiennes ainsi que les bibliothèques des établissements d'enseignement canadiens et étrangers, le tarif d'abonnement est réduit de moitié. On peut aussi se procurer la *Revue* au prix de 7,50 \$ l'exemplaire.

Les paiements doivent être faits en dollars canadiens à l'ordre de la Banque du Canada. Le montant des abonnements et commandes en provenance du Canada doit être majoré de 5 % pour la TPS et, s'il y a lieu, de la taxe de vente provinciale.

Pour commander des exemplaires de publications, veuillez vous adresser à la Diffusion des publications, département des Communications, Banque du Canada, 234, rue Wellington, Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G9; composer le 613 782-8248 ou le 1 877 782-8248 (sans frais en Amérique du Nord); ou envoyer un message électronique à publications@banqueducanada.ca.

Pour obtenir des renseignements sur les taux d'intérêt ou les taux de change, veuillez composer le 613 782-7506.

ISSN 0045-1460 (version papier)

ISSN 1483-8311 (Internet)

Imprimé au Canada sur papier recyclé

© Banque du Canada 2010

Revue de la Banque du Canada

Printemps 2010



Les bons de marchand : la Grand River Pulp and Lumber Company

David Bergeron, conservateur, Musée de la monnaie

Avant que les banques s'établissent dans les régions les plus reculées du pays, il n'était pas rare que les entreprises paient leurs employés en « bons », ou billets. Entre 1902 et 1911, la Grand River Pulp and Lumber Company de Halifax a émis ses propres billets de 5, 10, 25 et 50 cents et de 1, 2 et 5 dollars pour payer les travailleurs de sa scierie située à l'embouchure de la Grande Rivière (maintenant connue sous le nom de « fleuve Churchill »), au Labrador. Vu l'éloignement et l'isolement des lieux, l'émission de bons remboursables en nature localement ou en argent à Halifax apparaissait comme une façon ingénueuse d'éliminer le risque lié au transport de pièces et de billets vers des contrées sauvages.

Entrepreneur forestier et homme politique très en vue de Halifax, Alfred Dickie fonde la Grand River Pulp and Lumber Company en 1900. Après avoir négocié un bail à long terme portant sur une superficie de 500 kilomètres carrés aux abords de l'estuaire du fleuve Hamilton, au Labrador, il sollicite un permis de coupe auprès du gouvernement de Terre-Neuve. Il est loin de se douter que sa demande va déclencher un différend frontalier entre le Québec et Terre-Neuve. Quand il apprend l'existence de la demande d'Alfred Dickie, le gouvernement du Québec intervient et déclare que les terres en question font partie du territoire de la province. Or, selon le Parlement de Terre-Neuve, le Labrador est formé par la région située au nord du 52^e degré de latitude et à l'est du 64^e degré de longitude et délimitée en 1876 par lettres patentes. Ainsi, pour Alfred Dickie, il ne fait aucun doute que les terres louées par son entreprise se trouvent à l'intérieur du territoire relevant de la compétence de Terre-Neuve. Le gouvernement terre-neuvien non seulement refuse d'annuler le permis, mais maintient son droit sur le bassin hydrographique de l'ensemble des rivières et fleuves qui se déversent dans l'océan Atlantique.

En 1904, le conflit relatif aux limites territoriales du Labrador s'intensifie quand le gouvernement du Québec demande à Ottawa de soumettre le différend au Comité judiciaire du Conseil privé de Londres. Terre-Neuve accepte de se soumettre à la décision du Conseil privé. L'affaire s'éternise et aucun progrès réel n'est accompli jusqu'en 1922. On demande alors au Conseil privé de décider des frontières du Labrador. Les juges n'arrivent pas à s'entendre sur la définition de « côte », terme employé dans la description du Labrador en vertu des lois, des décrets et des proclamations. Contrairement à la position défendue par Terre-Neuve, le Canada prétend que « côte » désigne la bande de terre de 1,6 km de largeur longeant le rivage de la mer. En 1927, le Conseil privé tranche en faveur de Terre-Neuve et le Canada accepte son verdict. Les frontières du Labrador sont confirmées au moment de l'adhésion de Terre-Neuve à la Confédération en 1949 et, en 1971, le Québec renonce à contester la validité du jugement de 1927. En 1999, la Chambre d'assemblée de Terre-Neuve adopte une résolution par laquelle la province prend le nom de « Terre-Neuve-et-Labrador ».

Seuls bons de marchand du Labrador connus, ceux de la Grand River Pulp and Lumber Company révèlent un aspect étonnant du passé d'une partie du Canada encore peu peuplée et largement inexplorée. La Collection nationale de monnaies renferme un assortiment complet de bons de la Grand River Pulp and Lumber Company.

Photographie : Gord Carter, Ottawa

Carte du Labrador reproduite en arrière-plan avec l'aimable autorisation du Centre d'études terre-neuviennes (réseau des bibliothèques de l'Université Memorial)

Table des matières

Dossier spécial

L'incertitude et la formulation de la politique monétaire

Introduction

- 1 L'incertitude et la formulation de la politique monétaire
-

Articles

- 3 Le contrat à terme sur le pétrole brut : une boule de cristal?
- 13 Anticipations d'inflation et conduite de la politique monétaire :
tour d'horizon des données et de l'expérience récentes
- 27 L'efficacité des règles de politique monétaire en présence d'incertitude
- 41 Un passé incertain : les révisions statistiques et la politique monétaire
au Canada
-

- 53 Publications de la Banque du Canada
-

L'incertitude et la formulation de la politique monétaire

Greg Tkacz, rédacteur invité

L'incertitude est un aspect incontournable du processus d'élaboration de la politique monétaire présent à plusieurs horizons. L'incertitude à l'égard de l'avenir est bien connue, car les autorités doivent nécessairement se fonder sur des prévisions des variables clés pour prendre leurs décisions. L'incertitude autour du présent touche aussi bien le choix du modèle économique que celui des valeurs des paramètres et peut donc se répercuter sur l'analyse des actions envisageables. Le passé également recèle sa part d'incertitude, puisque les principales variables de l'économie sont sujettes à des révisions, qui sont susceptibles de modifier la perception du dynamisme de l'économie.

Ce dossier spécial réunit quatre articles dont le propos est de traiter de l'incertitude dans la formulation de la politique monétaire et des moyens de la réduire au mieux. Les deux premiers articles concernent l'incertitude à propos de l'avenir; le troisième, l'incertitude au sujet du présent; et le dernier, l'incertitude qui caractérise le passé.

Dans l'article intitulé « Le contrat à terme sur le pétrole brut : une boule de cristal? », Ron Alquist et Elif Arbatlı examinent trois façons dont les prix à terme de l'or noir peuvent enrichir notre compréhension de la conjoncture et des perspectives de ce marché mondial. Premièrement, l'étude des fluctuations de la courbe des prix à terme peut aider à estimer la persistance des chocs touchant les cours du pétrole et à évaluer le rythme auquel ils s'atténueront. Deuxièmement, l'écart entre le prix à terme et le prix au comptant peut être utilisé à titre d'indicateur de la demande de pétrole à des fins de précaution. Troisièmement, comme les prix à terme du brut affichent une grande variabilité, les prévisions du futur prix au comptant établies à partir d'eux devraient être étayées par d'autres informations afin d'en accroître l'exactitude.

Dans « Anticipations d'inflation et conduite de la politique monétaire : tour d'horizon des données et de l'expérience récentes », Rose Cunningham, Brigitte Desroches et Eric Santor se penchent sur le rôle que les anticipations d'inflation jouent dans la conduite de la politique monétaire. Les auteurs passent en revue les diverses mesures de l'inflation attendue tirées d'enquêtes ou fondées sur les marchés dont se servent les banques centrales, et évaluent leurs atouts et inconvénients respectifs. Ils étudient ensuite la fonction capitale des anticipations d'inflation dans le cadre qu'utilisent les autorités monétaires pour comprendre, prévoir et maîtriser l'évolution de l'inflation. Ils s'intéressent aussi au rôle de ces attentes comme indicateur de la crédibilité de la banque centrale, analysent le comportement des anticipations d'inflation au cours des deux dernières années, puis présentent leurs conclusions.

Les auteurs de l'article s'intitulant « L'efficacité des règles de politique monétaire en présence d'incertitude », Gino Cateau et Stephen Murchison, examinent les recherches consacrées ces dernières années à l'influence de différentes sources d'incertitude économique sur l'efficacité de diverses catégories de règles de politique monétaire, depuis les règles simples jusqu'à la règle optimale avec engagement. Ils expliquent l'importance de la prise en compte de l'incertitude dans la conception des règles de politique monétaire et fournissent des exemples quantitatifs provenant de la littérature récente. Les deux auteurs exposent aussi les résultats obtenus à l'aide de diverses règles dans TOTEM — le principal modèle utilisé à la Banque du Canada pour l'élaboration des projections et l'analyse —, dont des règles qui réagissent au niveau des prix plutôt qu'à l'inflation.

Pour finir, Greg Tkacz montre, dans « Un passé incertain : les révisions statistiques et la politique

monétaire au Canada », que de nombreuses variables importantes de l'économie sont sujettes à des révisions. Il y explique de quelle manière, dans quelles circonstances et pour quels motifs de telles modifications sont opérées, et comment les révisions appliquées au produit intérieur brut (PIB) du Canada se comparent

à celles du PIB d'autres pays. Il précise également quelles composantes du PIB se voient soumises aux révisions les plus marquées et comment les révisions statistiques peuvent influer sur les décisions de politique monétaire.

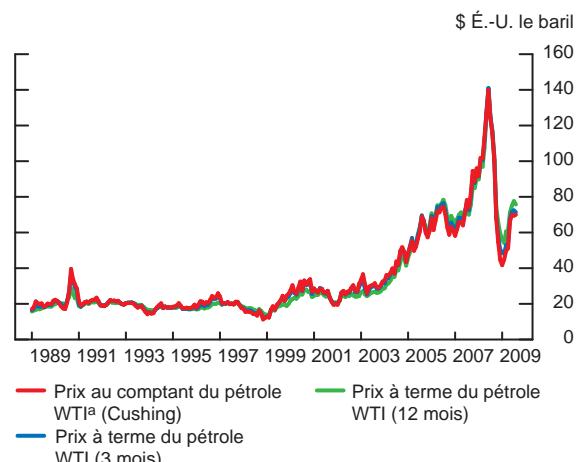
Le contrat à terme sur le pétrole brut : une boule de cristal?

Ron Alquist et Elif Arbatli, département des Analyses de l'économie internationale

- Les décideurs publics et les analystes recourent souvent aux prix des contrats à terme sur le pétrole comme outil d'appréciation de l'évolution du marché international du brut. S'inspirant des recherches récentes, le présent article examine trois façons dont les prix à terme de l'or noir peuvent enrichir notre compréhension de la conjoncture et des perspectives de ce marché mondial clé.
- Premièrement, l'étude des fluctuations de la courbe des prix à terme peut aider à estimer la persistance des chocs touchant les cours du pétrole et à évaluer le rythme auquel un choc donné s'atténue.
- Deuxièmement, l'écart entre le prix à terme et le prix au comptant peut être utilisé à titre d'indicateur de la demande de pétrole à des fins de précaution.
- Troisièmement, les prix à terme du pétrole peuvent servir à prévoir les prix au comptant. Cependant, comme les prévisions obtenues affichent une grande variabilité, elles devraient être étayées par d'autres informations afin d'en accroître l'exactitude.

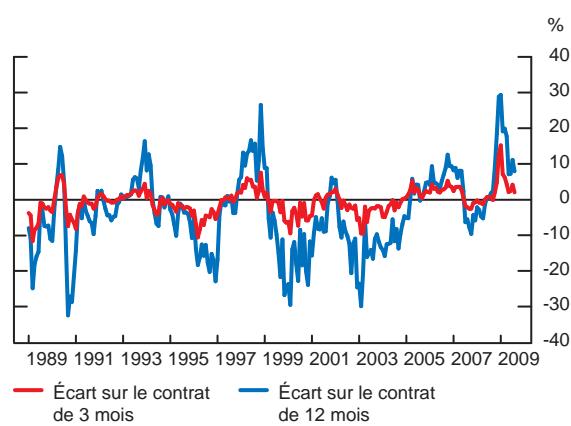
L'envolée des prix du pétrole brut observée à partir de 2002 puis leur effondrement à l'automne 2008 ont ravivé l'intérêt des chercheurs à l'égard des déterminants des prix au comptant et des prix à terme négociés sur le marché (**Graphique 1** et **Graphique 2**). L'ampleur de ces fluctuations illustre bien l'importance d'une bonne compréhension de la relation qui existe entre les prix des contrats à terme sur le pétrole et les anticipations du marché. De fait, les décideurs publics et les analystes ont souvent recours aux prix des contrats négociés au New York Mercantile Exchange (NYMEX) pour mesurer les attentes du marché quant à l'évolution future du prix au comptant de l'or noir. Étant donné cette pratique répandue, il est essentiel d'avoir une idée claire des renseignements qu'on peut extraire des cours à terme du pétrole. Des travaux récents

Graphique 1 : Prix au comptant et prix à terme du pétrole brut



a. WTI : West Texas Intermediate
Source : NYMEX

Graphique 2 : Écart entre les cours du terme et du comptant



Source : NYMEX

font la lumière sur ce que ces prix permettent d'inférer au sujet de l'évolution du marché mondial du brut.

Nous proposerons d'abord un survol de la théorie du stockage comme schéma d'analyse de la relation entre les marchés au comptant et à terme. Dans ce schéma, les entreprises de transformation déterminent la quantité du produit de base qu'elles consommeront dès aujourd'hui par rapport à la consommation des jours suivants. Elles se trouvent de la sorte à fixer le niveau du prix au comptant par rapport au prix à terme. Nous chercherons ensuite à savoir si les fluctuations de la courbe des prix à terme traduisent les attentes du marché quant à l'évolution future des cours du pétrole, conformément à la théorie du stockage assortie d'une hypothèse de neutralité des agents vis-à-vis du risque. Enfin, nous analyserons en trois temps comment l'étude des prix des contrats à terme sur le pétrole peut aider à raffiner notre compréhension de la conjoncture et des perspectives du marché. Plus précisément, nous verrons comment on peut : 1) estimer le degré de persistance d'un choc en examinant la réaction de la courbe des prix à terme face aux variations des prix au comptant; 2) utiliser l'écart entre les cours du terme et du comptant pour repérer un changement dans les attentes quant aux futures pénuries de pétrole; 3) prévoir le prix au comptant en temps réel au moyen des prix à terme.

Établissement des prix sur le marché des contrats à terme sur le pétrole brut

La théorie du stockage, qui s'applique de manière générale aux marchés des produits de base stockables,

constitue le cadre classique d'analyse du mode de détermination des prix sur le marché à terme du pétrole brut. Le prix au comptant est le prix demandé pour la livraison immédiate du produit, et le prix à terme, celui demandé pour sa livraison à une date ultérieure préétablie. Si l'on considère l'offre d'or noir comme donnée, le cadre d'analyse, dans sa forme la plus élémentaire, repose sur l'hypothèse que les producteurs sont neutres à l'égard du risque, qu'ils évoluent dans un environnement concurrentiel et qu'ils choisissent de façon optimale la quantité de pétrole qu'ils souhaitent consommer aujourd'hui et celle qu'ils désirent stocker¹. L'hypothèse de neutralité face au risque implique que le prix à terme observé est égal au prix au comptant attendu dans l'avenir, corrigé en fonction des coûts et des bénéfices rattachés à la détention d'un stock de pétrole et à la capacité d'accéder rapidement à ce dernier.

Dans ce modèle, l'écart entre les cours du comptant et du terme s'ajuste de manière à ce que le coût marginal du stockage d'un baril de pétrole soit égal au bénéfice marginal qu'on en retire. La différence entre les prix au comptant et les prix à terme contemporains reflète l'intérêt auquel renonce le producteur en constituant un stock, le coût de l'entreposage physique du baril de pétrole et le rendement d'opportunité lié à la détention de stocks, à savoir le bénéfice réalisable par l'entreprise sur le baril mis en réserve. Le stockage de pétrole répond à un motif de précaution, et on suppose que le rendement marginal qui lui est associé va décroissant.

Les économistes font appel à la notion de rendement d'opportunité pour clarifier un paradoxe apparent qui caractérise les marchés des contrats à terme sur les produits de base. Les cours des contrats à terme sont souvent inférieurs au prix au comptant observé — les prix à terme font l'objet d'un « déport »² — alors même que les entreprises accumulent des stocks d'une période à une autre et essuient apparemment des pertes en capital. Mais si la détention de stocks est source de bénéfices pour l'entreprise, le stockage peut s'avérer une démarche rationnelle même si le marché à terme se trouve en situation de déport.

¹ Ce type de modèle ne date pas d'hier : les travaux de Kaldor (1939), Working (1949), Brennan (1958) et Gustafson (1958) ont tracé la voie, plus récemment, à ceux de Scheinkman et Schechtman (1983), Williams et Wright (1991), Deaton et Laroque (1992) ainsi que Ng et Ruge-Murcia (2000).

² Lorsque les cours du terme sont supérieurs à ceux du comptant, on dit que le marché se trouve en situation de « report ». Il y a déport lorsque le vendeur d'un titre verse une somme pour obtenir le droit de retarder la livraison; on parle au contraire de report lorsque l'acheteur d'un titre verse une somme pour acquérir le droit de différer la livraison et le paiement.

Autrement dit, la capacité d'accéder rapidement à du pétrole peut justifier la détention de stocks lorsque la courbe des prix à terme fait état d'une situation de dépôt. Le contrat sur le pétrole brut West Texas Intermediate — le contrat sur l'énergie le plus liquide, le plus négocié et le plus suivi par les analystes en Amérique du Nord — est souvent l'objet de déports; pourtant, les raffineries maintiennent le niveau des stocks en territoire positif (Litzenberger et Rabinowitz, 1995).

Le rendement d'opportunité associé au stockage de pétrole brut cadre avec les exigences opérationnelles des raffineries. Du fait des contraintes technologiques, les raffineries ont grandement intérêt à détenir des stocks d'or noir afin d'optimiser la production de différents types de produits pétroliers (National Petroleum Council, 2004). La détention de stocks de brut confère à la raffinerie une souplesse opérationnelle, et la valeur de cette marge de manœuvre est donnée par le rendement d'opportunité. D'après Considine (1997), le rendement d'opportunité, déduction faite des intérêts et des coûts du stockage physique, correspond sur une base annuelle à environ 20 % du prix au comptant³.

Prix à terme et attentes du marché

Il est possible de recourir aux prix à terme en tant que mesures du prix au comptant attendu — et d'interpréter leur structure par échéance comme un indicateur de la trajectoire prévue des cours du pétrole — à la condition qu'ils représentent l'anticipation rationnelle concernant le prix au comptant. Le raisonnement selon lequel les attentes du marché peuvent être appréhendées par les prix à terme prend ainsi appui sur l'hypothèse voulant que les cours du terme constituent des prévisions non biaisées du futur prix au comptant. Les données disponibles concordent en gros avec cette hypothèse. Bien que certaines études indiquent que les prévisions du prix au comptant établies à partir des prix à terme comportent un biais, celui-ci est en moyenne négligeable.

Le raisonnement selon lequel les attentes du marché peuvent être appréhendées par les prix à terme prend appui sur l'hypothèse voulant que ces derniers constituent des prévisions non biaisées du futur prix au comptant.

Pouvoir prédictif des prix à terme et biais

Afin de déterminer si l'emploi des prix à terme pour prédire le futur prix au comptant du pétrole introduit un biais, on peut tester l'efficacité de la prévision en effectuant une régression de la variation en pourcentage *ex post* du cours du comptant par rapport à une constante et à l'écart en pourcentage entre les prix à terme et au comptant contemporains⁴. L'équation de régression se présente comme suit :

$$\Delta s_{t+h} = \alpha + \beta (f_t^{(h)} - s_t) + \varepsilon_{t+h}, \quad (1)$$

où Δs_{t+h} représente la variation *ex post* du logarithme du prix au comptant, $f_t^{(h)}$ correspond au logarithme du prix d'un contrat à terme qui vient à échéance dans h mois, s_t désigne le cours du comptant à la période t et ε_{t+h} est un terme d'erreur aléatoire. Si les prix à terme sont des prévisions non biaisées du futur prix au comptant, on peut s'attendre à ce que $\alpha = 0$ et $\beta = 1$ ⁵. Dans de telles régressions, le non-rejet de l'hypothèse nulle $\beta = 1$ est généralement interprété comme un indicateur de l'absence d'une prime de risque variable dans le temps (voir, entre autres, Chernenko, Schwarz et Wright, 2004).

Pour évaluer la prévisibilité des prix au comptant par les prix à terme, nous effectuons des régressions

⁴ Ce type de test repose sur l'hypothèse implicite que les acteurs du marché et les économètres poursuivent le même objectif, c.-à-d. qu'ils choisissent la valeur des paramètres α et β de façon à minimiser la somme des carrés des erreurs. Si tel n'est pas le cas, le test sera biaisé en faveur de l'hypothèse alternative (voir Elliott, Komunjer et Timmermann, 2005).

⁵ Il est également possible de tenir compte du coût de détention en incorporant les taux d'intérêt et le coût de stockage dans l'équation. Au contraire de ce dernier, les taux d'intérêt sont directement observables, et les intégrer à la démarche n'a aucune incidence sur la conclusion. Les seules données à notre disposition concernant les coûts de stockage proviennent de l'Energy Information Administration. Or elles indiquent que ces coûts varient peu fréquemment; leur évolution ne peut par conséquent expliquer la forte volatilité des écarts entre le prix à terme et le prix au comptant.

³ Considine (1997) calcule le rendement d'opportunité en résolvant dynamiquement le problème de maximisation du profit d'une raffinerie à l'aide de données détaillées sur la gamme habituelle des produits pétroliers qu'on y fabrique. D'après ses résultats, la raffinerie peut économiser des sommes appréciables en rajustant ses stocks de manière à minimiser les coûts variables. Si ce n'est du signe qui diffère, les économies réalisées sont égales au rendement d'opportunité.

pour les contrats assortis d'échéances de trois mois, six mois et douze mois sur la période allant de janvier 1989 à août 2009. Le **Tableau 1** fait état des résultats de ces régressions. Le biais moyen semble croître de façon monotone avec l'échéance du contrat à terme; toutefois, il n'est significativement différent de zéro que dans le cas de l'horizon à douze mois. Par ailleurs, l'hypothèse nulle $\beta = 1$ n'est rejetée dans aucun des trois cas étudiés. Ces conclusions sont très similaires à celles dégagées d'autres études faisant intervenir des échantillons d'estimation différents, notamment celles de Chernenko, Schwarz et Wright (2004), d'Arbatli (2008), de Chinn et Coibion (2009) ainsi que d'Alquist et Kilian (2010). D'après ces résultats, l'hypothèse voulant que le cours à terme du pétrole corresponde au futur prix au comptant attendu serait donc une bonne approximation de départ.

Tableau 1 : Résultats des régressions visant à évaluer l'exactitude des prévisions établies à partir des prix à terme du pétrole

Janvier 1989 – août 2009

	Contrat de 3 mois	Contrat de 6 mois	Contrat de 12 mois
α (valeur p)	0,02 (0,29)	0,04 (0,18)	0,09 (0,05)
β (valeur p)	1,51 (0,46)	0,91 (0,85)	0,79 (0,54)
Rejet de $H_0: \alpha = 0, \beta = 1$	Non	Non	Oui
R ² corrigé	0,03	0,04	0,05
T	246	243	237

Nota : Les valeurs p sont fondées sur des écarts types robustes en présence d'autocorrélation et d'hétérosécédasticité.

À cette étape, il importe d'aborder une subtilité entourant les tests statistiques de prévisibilité qui aidera à comprendre le lien entre ces résultats et le fait que les cours du terme ne permettent pas de prévoir aussi bien, en temps réel, le futur prix au comptant qu'un simple processus de marche aléatoire⁶. Si le cours à terme du pétrole était égal à l'espérance conditionnelle du prix du pétrole, il fournirait la prévision la plus exacte selon les critères normaux de mesure de l'exactitude des prévisions (Granger, 1969). Les résultats des régressions réalisées cadrent avec cette hypothèse, mais il s'agit de tests de prévisibilité en échantillon qui reposent sur toute la gamme des données disponibles à un moment précis. On peut aussi évaluer le pouvoir prédictif au moyen d'un test hors échantillon, en se limitant à un sous-échantillon de données se rapportant à une période déterminée pour faire une prévision en temps réel. La grande majorité des prévisionnistes reconnaît qu'il n'y a aucun lien impératif entre la capacité de prévision en échantillon et la capacité de prévision hors échantillon. Les deux types de tests peuvent mener à des conclusions divergentes (voir, par exemple, Amato et Swanson, 2001; Chao, Corradi et Swanson, 2001; Inoue et Kilian, 2006). Autrement dit, la capacité de prévision sur la base d'une population déterminée pourrait être inexploitable en temps réel. Voilà pourquoi il n'y a pas de lien logique entre le résultat des régressions effectuées et la capacité des prix à terme de servir à prévoir les prix au comptant hors échantillon.

tant à une période déterminée pour faire une prévision en temps réel. La grande majorité des prévisionnistes reconnaît qu'il n'y a aucun lien impératif entre la capacité de prévision en échantillon et la capacité de prévision hors échantillon. Les deux types de tests peuvent mener à des conclusions divergentes (voir, par exemple, Amato et Swanson, 2001; Chao, Corradi et Swanson, 2001; Inoue et Kilian, 2006). Autrement dit, la capacité de prévision sur la base d'une population déterminée pourrait être inexploitable en temps réel. Voilà pourquoi il n'y a pas de lien logique entre le résultat des régressions effectuées et la capacité des prix à terme de servir à prévoir les prix au comptant hors échantillon.

Autres mesures des attentes du marché

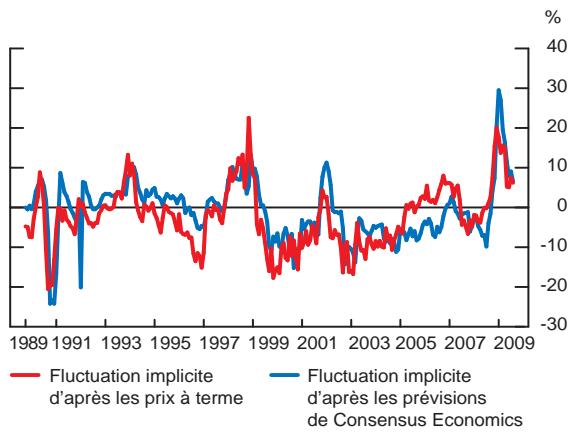
On peut également tenter d'évaluer si les prix à terme du pétrole brut reflètent les anticipations du marché à l'égard du futur prix au comptant en comparant les attentes déduites de ces prix à celles des analystes du marché et des prévisionnistes professionnels. Une telle approche comparative permet de tester une fois de plus la relation entre les cours du terme et les anticipations du marché. Cette façon de faire a l'avantage de lier l'évolution du marché pétrolier aux fluctuations des prix à terme et d'éclairer la relation entre les mouvements qui s'opèrent en temps réel sur ce marché et les cours du terme.

Arbatli (2008) compare les attentes du marché inférées de la courbe des prix à terme à deux autres sources d'information : les analyses publiées dans le *Oil & Gas Journal* (une revue de premier plan qui propose notamment des analyses de l'actualité sur les marchés au comptant et à terme du pétrole) et les prévisions de Consensus Economics. Sa démarche est similaire à celle adoptée ailleurs pour cerner les chocs pétroliers provoqués par des facteurs exogènes (p. ex., Cavallo et Wu, 2006). Arbatli cible des épisodes où le prix du pétrole fluctue beaucoup, car ces épisodes se caractérisent par l'arrivée d'information concernant les conditions sous-jacentes de l'offre et de la demande sur le marché mondial du brut et font mieux ressortir les événements significatifs.

D'après les résultats d'Arbatli, les changements prédis par la courbe des prix à terme — par la pente de cette courbe plus précisément — coïncident avec les prédictions des analystes. Durant la guerre du Golfe par exemple, le cours au comptant du pétrole a monté en flèche, mais les prix des contrats à échéances éloignées sont restés à peu près stables. Les commentaires de l'époque révèlent que les analystes de l'industrie pétrolière s'attendaient à ce que cette flambée soit éphémère. L'étude du comportement

6 Dans une marche aléatoire, le prix au comptant du moment sert à prédire le futur prix au comptant.

Graphique 3 : Fluctuation implicite du cours au comptant du pétrole brut



Sources : Consensus Economics et NYMEX

des prix du pétrole durant la crise financière qui a secoué l'Asie en 1997-1998 met en lumière un phénomène analogue : le cours du comptant a brusquement chuté, mais les prix des contrats à longue échéance n'ont pas emboîté le pas, ce qui indique, une fois de plus, que la baisse était perçue comme passagère. Arbatli retient aussi des périodes durant lesquelles l'évolution des cours du terme donne à penser que le marché s'attendait à ce que les changements dans les conditions sous-jacentes de l'offre et de la demande soient durables. Au cours de ces périodes, l'ensemble de la courbe des prix à terme se déplace vers le haut ou vers le bas. Parmi les exemples, notons la dégringolade des prix survenue en 1986 et l'envolée observée de 2003 à 2006. Les analyses publiées durant ces deux périodes insistaient sur la nature persistante des variations de prix.

Puisque l'interprétation des analyses du marché oblige à porter un jugement subjectif sur leurs implications à l'égard du cours futur du pétrole, Arbatli utilise les prévisions de Consensus Economics. Nous présentons les données d'Arbatli au **Graphique 3** en les prolongeant. Pour un mois donné, l'écart entre les prix prévus par Consensus Economics aux horizons de douze mois et de trois mois par rapport au cours du comptant est comparé à l'écart entre les prix des contrats à terme de douze et de trois mois, toujours relativement au cours du comptant. L'écart entre les prévisions obtenues pour ces deux horizons traduit les anticipations du marché concernant l'évolution des cours de l'or noir : si l'écart est positif, le marché s'attend à une hausse des prix; dans le cas inverse, il prévoit un repli. Le Graphique fait ressortir une forte corrélation historique entre les pronostics

fondés sur les contrats à terme et ceux des prévisionnistes professionnels. D'une certaine manière, cette constatation n'est pas surprenante : elle démontre peut-être simplement que les prévisionnistes recourent aux prix à terme pour établir leurs pronostics. En outre, même si la corrélation entre les prévisions de Consensus Economics et celles basées sur les contrats à terme est élevée, elle n'est pas parfaite. Manifestement, les prévisionnistes s'appuient sur les prix à terme de même que sur d'autres sources d'information pour prédire l'évolution future des cours du pétrole.

Les prévisionnistes s'appuient sur les prix à terme de même que sur d'autres sources d'information pour prédire l'évolution future des cours du pétrole.

Combinée aux statistiques tirées des régressions, l'étude des analyses publiées tend à confirmer que les prix à terme, aussi imparfaits soient-ils, offrent un moyen de mesurer les attentes du marché. Dans la section qui suit, nous examinons de façon plus approfondie comment faire usage des prix à terme pour mieux comprendre l'évolution en temps réel du marché mondial du pétrole.

Interprétation du comportement des prix à terme du brut

Persistante des chocs de prix et courbe des prix à terme

Si nous présumons que la courbe des prix à terme représente une mesure de l'évolution attendue des prix au comptant, elle peut servir à cerner les anticipations concernant la persistance des variations du cours au comptant du pétrole. Bessembinder et autres (1995), par exemple, calculent le rythme auquel le prix du brut a tendance à revenir à la moyenne en examinant comment la pente de la courbe des prix à terme réagit à une modification du prix au comptant. Selon leur modèle, une forte réaction de la pente à la variation des cours du comptant signifie que l'on s'attend à ce que ces derniers retournent rapidement à la moyenne. D'après les estimations présentées, près de la moitié d'une variation des prix au comptant serait ainsi inversée en l'espace de huit mois. Cette estimation est conforme aux autres estimations tirées

de la courbe des prix à terme (voir par exemple Arbatli, 2008). Dans le même ordre d'idées, Schwartz et Smith (2000) se servent de la structure par échéance des prix des contrats à terme pour décomposer en temps réel le prix au comptant en composantes de long terme et de court terme. La méthode d'identification qu'ils utilisent suppose que la variation des cours du terme pour différentes échéances constitue la réaction du prix au comptant aux chocs pétroliers. Arbatli s'appuie sur la même hypothèse pour distinguer les chocs permanents et transitoires touchant les cours du pétrole et résumer l'information sur la persistance des chocs contenue dans la courbe des prix à terme⁷.

Couplé à d'autres modèles, le fractionnement en composantes permanente et transitoire effectué à partir de la courbe des prix à terme fournit des informations qui peuvent orienter la conduite de la politique monétaire. En règle générale, la réponse optimale de la politique monétaire à un choc du prix du pétrole dépendra de la persistance du choc, en raison des longs décalages avec lesquels cette politique agit sur l'économie. Si l'on pense que la variation du cours du pétrole sera inversée rapidement, l'adoption de mesures vigoureuses par les autorités monétaires pourrait avoir un effet déstabilisateur et donc être inopportun. Dans un pays exportateur de pétrole comme le Canada, une hausse durable du prix de l'or noir représente un choc positif des termes de l'échange qui peut causer une appréciation réelle forte et persistante de la monnaie nationale. Bien que cette appréciation tire les prix vers le bas grâce au recul du coût des importations, l'effet de richesse d'une augmentation durable du prix du pétrole exerce, lui, une pression à la hausse sur le niveau général des prix. La décomposition des chocs en composantes permanente et transitoire peut indiquer le type de choc qu'on pourrait intégrer dans un modèle macroéconomique structurel afin d'étudier la réaction de l'économie et de concevoir une mesure de politique monétaire appropriée⁸. La liquidité croissante du marché à terme du pétrole et l'éventail de plus en plus large des contrats négociés activement ouvrent la voie à l'emploi des contrats à longue

échéance pour estimer avec plus de précision la persistance des chocs pétroliers.

Écart entre les cours du terme et du comptant et demande de précaution

Alquist et Kilian (2010) proposent un modèle dans lequel l'écart entre les cours du terme et du comptant peut être considéré comme un indicateur de l'évolution des attentes face à d'éventuelles pénuries de pétrole. Selon ce modèle, les pays producteurs exportent le pétrole vers des pays consommateurs qui s'en servent pour fabriquer un bien final destiné à être échangé contre du pétrole ou consommé sur le marché intérieur. Les importateurs d'or noir peuvent se protéger contre les chocs d'offre en stockant du pétrole en surface ou en achetant des contrats à terme. De leur côté, les producteurs peuvent vendre des contrats à terme afin de se prémunir contre l'incertitude entourant le volume réel des ressources pétrolières.

Le modèle implique qu'un accroissement de l'incertitude quant à d'éventuelles pénuries de pétrole entraîne une montée de la demande de précaution, laquelle fera augmenter le prix au comptant du pétrole en termes réels et diminuer l'écart entre les cours du terme et du comptant. L'accentuation de l'incertitude provoque ainsi une surréaction du prix réel de l'or noir, qui redescendra ensuite graduellement jusqu'à une nouvelle valeur de régime permanent qui est supérieure à la valeur initiale.

Alquist et Kilian (2010) présentent trois éléments d'information qui concordent avec les prévisions du modèle. Premièrement, l'indicateur qu'ils proposent, soit l'écart entre les prix à terme et au comptant, évolue comme prévu durant les événements qui devraient être associés, *a priori*, à de fortes variations de la demande de pétrole brut à des fins de précaution (p. ex., la guerre du Golfe). Les deux auteurs observent également des variations de l'écart lors de la crise financière asiatique, des attentats du 11-Septembre et de la guerre d'Iraq en 2003. Deuxièmement, leur indicateur est fortement corrélé avec une estimation indépendante de la composante du prix au comptant du pétrole brut liée à la demande de précaution (concept mis en avant par Kilian, 2009). Cette dernière estimation a été établie à partir d'un modèle vectoriel autorégressif structurel du marché mondial du brut qui ne repose pas sur les données du marché à terme. Le modèle scinde les variations imprévues du prix réel de l'or noir en trois catégories : chocs attribuables aux fluctuations de l'offre mondiale de brut; chocs touchant l'activité économique réelle mondiale; et chocs

⁷ En incluant une constante dans la spécification de leur modèle respectif, les auteurs de ces deux études admettent la possibilité que les cours du terme soient des prévisions biaisées de l'évolution future du prix au comptant.

⁸ Une telle décomposition permet d'obtenir une estimation du prix à long terme du pétrole et de l'évolution de ce prix au fil des ans. Il est important de reconnaître qu'il ne s'agit pas là nécessairement d'une estimation du prix d'équilibre de l'or noir en longue période, pour la raison que le marché des contrats à long terme est peu liquide. Cela explique que l'échéance la plus lointaine considérée dans les deux études précitées soit de douze mois.

spécifiques de la demande de brut, assimilables à des chocs de la demande de précaution (voir Kilian, 2009). Au cours de la période allant de janvier 1989 à décembre 2006, les deux mesures affichent une très forte corrélation. Troisièmement, Alquist et Kilian montrent que la surréaction du prix réel du pétrole au choc de la demande de précaution dans le modèle de Kilian est conforme aux prévisions du modèle théorique⁹.

D'après ces résultats, l'écart entre les cours du terme et du comptant constituerait un indicateur des fluctuations du prix au comptant imputables aux mouvements de la demande de précaution. Bien qu'il puisse être difficile de quantifier en temps réel ces variations des attentes, l'article d'Alquist et Kilian offre un moyen de les mettre en évidence à l'aide de données sur les prix aisément accessibles. La disponibilité de ces données revêt une importance particulière compte tenu du constat que dresse Kilian (2009), à savoir que l'incidence des chocs d'offre de pétrole sur le prix du brut n'est pas aussi forte qu'on le pensait. Kilian conclut que les chocs de demande en général, et ceux touchant la demande de précaution en particulier, jouent un rôle économique majeur dans la variabilité des prix de l'or noir. Comme les données sur lesquelles se fonde son argument ne sont pas aisément accessibles en temps réel, l'écart entre les cours du terme et du comptant peut servir d'indicateur contemporain des mouvements des attentes dus aux chocs de la demande de précaution.

Prévision du prix au comptant sur la base des prix à terme

Dans la présente section, nous passons en revue les recherches portant sur la capacité des cours du terme de servir à prévoir l'évolution du prix au comptant du pétrole hors échantillon¹⁰. Notre principale conclusion est que s'il est vrai que les modèles exploitant les prix des contrats à terme produisent généralement des prévisions qui sont justes en moyenne, celles-ci affichent une grande variabilité par rapport aux prévisions issues d'une marche aléatoire.

⁹ Il importe de souligner que l'environnement économique décrit dans le modèle d'Alquist et Kilian est neutre à l'égard du risque. Bien que l'aversion pour le risque puisse inciter à détenir un stock de pétrole brut par mesure de précaution, elle n'est pas une condition nécessaire. Ainsi, un rendement d'opportunité peut résulter de la convexité des coûts d'ajustement des entreprises plutôt que de l'aversion des consommateurs pour le risque (voir Pindyck, 1994). Par conséquent, l'existence d'un tel rendement se concilie aussi bien avec la présence d'aversion pour le risque qu'avec son absence.

¹⁰ Une littérature apparentée traite de l'utilisation des contrats à terme de devises comme indicateurs du taux de change anticipé (voir Froot et Thaler, 1990).

Aussi les prévisions fondées sur les cours à terme peuvent-elles être très inexactes en un point donné. À cause de leur variabilité, il est souhaitable d'utiliser l'information contenue dans les prix des contrats à terme sur le pétrole en combinaison avec d'autres éléments d'information pour se forger une opinion sur la trajectoire future du prix de l'or noir.

Des études antérieures ont démontré que les prix des contrats à terme sur le pétrole étaient une bonne approximation de l'évolution future du cours du comptant hors échantillon. Ma (1989) indique que les prix à terme permettent de mieux prévoir cette évolution qu'un modèle de marche aléatoire ou d'autres modèles simples fondés sur des séries temporelles. Kumar (1992) arrive aux mêmes conclusions. Il note que les prévisions basées sur les prix des contrats à terme sont plus exactes que celles calculées au moyen de modèles reposant sur des séries temporelles, y compris le modèle de marche aléatoire.

Dans une étude où ils utilisent des données allant jusqu'à la fin de 2003, Chernenko, Schwarz et Wright (2004) montrent que les prévisions basées sur l'emploi des cours du terme affichent une erreur quadratique moyenne légèrement inférieure à celle des prévisions tirées d'une marche aléatoire. Trois autres études s'intéressent à la question : celles de Chinn, LeBlanc et Coibion (2005), de Wu et McCallum (2005) et de Chinn et Coibion (2009). Chinn, LeBlanc et Coibion concluent que les prévisions du prix au comptant fondées sur les cours du terme ne présentent pas de biais et affichent une erreur quadratique moyenne plus faible que celle des prévisions établies à l'aide d'une marche aléatoire. Dans une actualisation des résultats qu'ils avaient obtenus précédemment, Chinn et Coibion (2009) indiquent que les prévisions produites à partir des prix à terme ne l'emportent pas systématiquement sur celles issues d'une marche aléatoire, bien qu'elles soient plus exactes que celles générées au moyen d'autres types de modèles de séries temporelles. De leur côté, Wu et McCallum soulignent que les prévisions élaborées sur la base des cours du terme sont généralement moins exactes que celles générées par une marche aléatoire, mais ils notent que les régressions de l'écart ont, aux horizons rapprochés, une erreur quadratique moyenne inférieure à celle des prévisions tirées d'une marche aléatoire. De même, Coppola (2008) constate que la qualité des prévisions n'est supérieure qu'à l'horizon de un mois; pour les horizons plus lointains, il n'observe pas d'amélioration par rapport aux prévisions issues d'une marche aléatoire.

Ces résultats portent à croire que le prix des contrats à terme est un instrument utile pour la prévision hors échantillon du prix au comptant du pétrole, du moins à certains horizons. Dans une étude approfondie, toutefois, Alquist et Kilian (2010) examinent les données sur les prix pour la période allant de janvier 1989 à février 2007 et se livrent à des prévisions hors échantillon en se servant des données disponibles en temps réel. Ils concluent que les prévisions fondées sur les prix à terme ne sont pas plus exactes que celles tirées d'une marche aléatoire aux horizons ne dépassant pas un an. Ce résultat est robuste pour tous les horizons envisagés (de un à douze mois), ainsi que pour un éventail de fonctions de perte (quadratique, en valeur absolue, etc.). En particulier, les prévisions issues d'une marche aléatoire sont généralement plus justes que celles basées sur les cours du terme, celles d'autres modèles économétriques et celles provenant d'enquêtes menées auprès de spécialistes.

La différence entre les conclusions d'Alquist et Kilian et celles de leurs prédécesseurs s'explique par le fait que ces deux auteurs examinent une période plus longue. Les résultats d'une analyse de sensibilité donnent à penser que les gains de précision parfois observés avec un sous-échantillon de courte durée tendent à s'effacer lorsqu'on retient la totalité de la période. Le fait que d'autres modèles ne puissent produire de prévisions plus justes que le modèle de marche aléatoire pourrait aussi tenir à l'existence d'une prime de risque, dont la prise en compte accroîtrait peut-être dès lors le pouvoir prédictif du modèle hors échantillon (Sadorsky, 2002; Pagano et Pisani, 2009). Cela dit, les résultats des régressions effectuées par Alquist et Kilian sont qualitativement semblables à ceux décrits ici et ne permettent pas de conclure à la présence d'une prime de risque.

Alquist et Kilian montrent pourquoi les prévisions établies à partir du prix des contrats à terme sont moins exactes que celles tirées d'une marche aléatoire. Si le biais des premières n'est pas beaucoup plus important que celui des secondes, il n'en va pas de même pour la variabilité : en un point donné, l'écart entre les cours du terme et du comptant peut être élevé et il peut être positif ou négatif. C'est la forte variabilité de cet écart, plutôt que les différences de moyenne, qui explique l'erreur quadratique moyenne plus élevée des prévisions basées sur les prix à terme. En conséquence, les décideurs publics et les analystes financiers qui se fondent sur les cours du terme pour prédire le prix au comptant du pétrole auront raison la plupart du temps, mais ils courront le risque de se tromper lourdement à l'occasion. La conclusion est simple : il est essentiel de compléter

les données des contrats à terme par d'autres informations pour se faire une idée juste de ce que sera le prix du pétrole dans l'avenir.

Les décideurs publics et les analystes financiers qui se fondent sur les cours du terme pour prédire le prix au comptant du pétrole auront raison la plupart du temps, mais ils courront le risque de se tromper lourdement à l'occasion.

Bien qu'aucune règle intuitive ne permette de prévoir avec exactitude le prix du pétrole, les prévisionnistes se consoleront à l'idée que c'est aussi ce que pensent les spécialistes de l'industrie pétrolière. Ainsi, dans une allocution prononcée devant des économistes du secteur en 2007, Peter Davies, l'économiste en chef de British Petroleum, faisait remarquer qu'il était impossible de prévoir avec la moindre exactitude les prix du pétrole, quel que soit l'horizon retenu (Davies, 2007). Il faut donc reconnaître que même les économistes qui sont bien au fait des contraintes technologiques et géologiques associées à l'extraction pétrolière trouvent difficile d'établir des prévisions exactes.

Conclusions

Les résultats analysés ici ont des implications directes sur le plan des politiques. En effet, la décomposition des chocs du prix du pétrole en composantes permanente et transitoire peut faciliter l'estimation de leur persistance en temps réel. Cette estimation pourra servir à une simulation des effets d'un choc de prix possédant des caractéristiques temporelles particulières, sur laquelle les décideurs pourront s'appuyer pour définir la réaction appropriée à un choc pétrolier donné. Autre conclusion importante : la prudence est de mise lorsqu'on tente de prévoir le prix au comptant du pétrole à partir des cours du terme. Les prévisions seront justes en moyenne, mais elles pourront à l'occasion être très inexactes.

Les résultats ouvrent plusieurs pistes de recherche pour l'avenir. Par exemple, il serait logique de chercher à mieux comprendre les aspects microéconomiques du stockage sur le marché du pétrole brut. Étant donné les informations dont on dispose sur le rôle du rendement d'opportunité dans ce marché ainsi que

sur celui de la demande de précaution en tant que déterminant des chocs pétroliers au niveau macroéconomique, il conviendrait d'examiner plus en détail la nature et l'incidence des motifs qui peuvent amener les raffineries à stocker du brut par mesure de

précaution. En analysant les raisons qui incitent ces dernières à agir de la sorte, nous pourrions mieux saisir les rouages de cet important marché de produits de base, de même que les implications générales des décisions de stockage.

Ouvrages et articles cités

- Alquist, R., et L. Kilian (2010). « What Do We Learn From the Price of Crude Oil Futures? », *Journal of Applied Econometrics*. À paraître.
- Amato, J. D., et N. R. Swanson (2001). « The Real-Time Predictive Content of Money for Output », *Journal of Monetary Economics*, vol. 48, n° 1, p. 3-24.
- Arbatli, E. (2008). *Futures Markets, Oil Prices and the Intertemporal Approach to the Current Account*, document de travail n° 2008-48, Banque du Canada.
- Bessembinder, H., J. F. Coughenour, P. J. Seguin et M. Monroe Smoller (1995). « Mean Reversion in Equilibrium Asset Prices: Evidence from the Futures Term Structure », *The Journal of Finance*, vol. 50, n° 1, p. 361-375.
- Brennan, M. J. (1958). « The Supply of Storage », *The American Economic Review*, vol. 48, n° 1, p. 50-72.
- Cavallo, M., et T. Wu (2006). *Measuring Oil-Price Shocks Using Market-Based Information*, document de travail n° 2006-28, Banque fédérale de réserve de San Francisco.
- Chao, J. C., V. Corradi et N. R. Swanson (2001). « An Out-of-Sample Test for Granger Causality », *Macroeconomic Dynamics*, vol. 5, n° 4, p. 598-620.
- Chernenko, S. V., K. B. Schwarz et J. H. Wright (2004). *The Information Content of Forward and Futures Prices: Market Expectations and the Price of Risk*, Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « International Finance Discussion Papers », n° 808.

Chinn, M. D., et O. Coibion (2009). *The Predictive Content of Commodity Futures*, document de travail n° 2009-016, La Follette School of Public Affairs, Université du Wisconsin à Madison.

Chinn, M. D., M. LeBlanc et O. Coibion (2005). *The Predictive Content of Energy Futures: An Update on Petroleum, Natural Gas, Heating Oil and Gasoline*, document de travail n° 11033, National Bureau of Economic Research.

Considine, T. J. (1997). « Inventories under Joint Production: An Empirical Analysis of Petroleum Refining », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 79, n° 3, p. 493-502.

Coppola, A. (2008). « Forecasting Oil Price Movements: Exploiting the Information in the Futures Market », *The Journal of Futures Markets*, vol. 28, n° 1, p. 34-56.

Davies, P. (2007). *What's the Value of an Energy Economist?*, discours prononcé devant l'International Association for Energy Economics, Wellington (Nouvelle-Zélande), novembre.

Deaton, A., et G. Laroque (1992). « On the Behaviour of Commodity Prices », *The Review of Economic Studies*, vol. 59, n° 1, p. 1-23.

Elliott, G., I. Komunjer et A. Timmermann (2005). « Estimation and Testing of Forecast Rationality under Flexible Loss », *The Review of Economic Studies*, vol. 72, n° 4, p. 1107-1125.

Froot, K. A., et R. H. Thaler (1990). « Anomalies: Foreign Exchange », *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 4, n° 3, p. 179-192.

Ouvrages et articles cités (suite)

- Granger, C. W. J. (1969). « Prediction with a Generalized Cost of Error Function », *Operational Research Quarterly*, vol. 20, n° 2, p. 199-207.
- Gustafson, R. L. (1958). *Carryover Levels for Grains*, Bulletin technique n° 1178, ministère américain de l'Agriculture (USDA).
- Inoue, A., et L. Kilian (2006). « On the Selection of Forecasting Models », *Journal of Econometrics*, vol. 130, n° 2, p. 273-306.
- Kaldor, N. (1939). « Speculation and Economic Stability », *The Review of Economic Studies*, vol. 7, n° 1, p. 1-27.
- Kilian, L. (2009). « Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market », *The American Economic Review*, vol. 99, n° 3, p. 1053-1069.
- Kumar, M. S. (1992). « The Forecasting Accuracy of Crude Oil Futures Prices », *Staff Papers*, Fonds monétaire international, vol. 39, n° 2, p. 432-461.
- Litzenberger, R. H., et N. Rabinowitz (1995). « Backwardation in Oil Futures Markets: Theory and Empirical Evidence », *The Journal of Finance*, vol. 50, n° 5, p. 1517-1545.
- Ma, C. W. (1989). « Forecasting Efficiency of Energy Futures Prices », *The Journal of Futures Markets*, vol. 9, n° 5, p. 393-419.
- National Petroleum Council (2004). *Observations on Petroleum Product Supply*, ministère américain de l'Énergie.
- Ng, S., et F. J. Ruge-Murcia (2000). « Explaining the Persistence of Commodity Prices », *Computational Economics*, vol. 16, n°s 1-2, p. 149-171.
- Pagano, P., et M. Pisani (2009). « Risk-Adjusted Forecasts of Oil Prices », *The B.E. Journal of Macroeconomics*, vol. 9, n° 1 (Topics), p. 1-26.
- Pindyck, R. S. (1994). « Inventories and the Short-Run Dynamics of Commodity Prices », *The RAND Journal of Economics*, vol. 25, n° 1, p. 141-159.
- Sadorsky, P. (2002). « Time-Varying Risk Premiums in Petroleum Futures Prices », *Energy Economics*, vol. 24, n° 6, p. 539-556.
- Scheinkman, J. A., et J. Schechtman (1983). « A Simple Competitive Model with Production and Storage », *The Review of Economic Studies*, vol. 50, n° 3, p. 427-441.
- Schwartz, E., et J. E. Smith (2000). « Short-Term Variations and Long-Term Dynamics in Commodity Prices », *Management Science*, vol. 46, n° 7, p. 893-911.
- Williams, J., et B. Wright (1991). *Storage and Commodity Markets*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Working, H. (1949). « The Theory of Price of Storage », *The American Economic Review*, vol. 39, n° 6, p. 1254-1262.
- Wu, T., et A. McCallum (2005). *Do Oil Futures Prices Help Predict Future Oil Prices?*, Banque fédérale de réserve de San Francisco, coll. « FRBSF Economic Letters », n° 2005-38.

Anticipations d'inflation et conduite de la politique monétaire : tour d'horizon des données et de l'expérience récentes

Rose Cunningham, Brigitte Desroches et Eric Santor, département des Analyses de l'économie internationale

- *Les anticipations d'inflation jouent un rôle crucial dans la conduite de la politique monétaire en livrant à point nommé une information utile sur la crédibilité de la banque centrale. Elles constituent un déterminant majeur de l'inflation et occupent donc une place incontournable dans l'analyse menant aux prévisions d'inflation produites par les banques centrales.*
- *Dans les pays où existent officiellement des régimes de cibles d'inflation, les attentes d'inflation se révèlent plus prospectives et mieux ancrées. En 2008-2009, la forte volatilité qu'ont affichée les attentes concernant le taux d'inflation à court terme n'a pas touché les attentes relatives à l'inflation à plus long terme, qui sont restées, elles, fermement arrimées.*
- *Alors qu'elles s'apprêtent à mettre fin aux mesures d'exception adoptées pendant la crise, les banques centrales surveilleront de près les anticipations d'inflation.*

Le maintien de la stabilité des prix est le principal objectif de la plupart des banques centrales. La récente crise financière et la récession mondiale qui a suivi ont engendré d'importants risques à la hausse et à la baisse de nature à compromettre cette stabilité. Parmi les facteurs haussiers, citons les tensions inflationnistes qui pourraient naître si les taux d'intérêt directeurs restaient à des niveaux aussi bas trop longtemps, si les mesures d'exception étaient abandonnées trop lentement ou si les finances publiques n'étaient pas consolidées à temps. Du côté baissier se trouvent les pressions déflationnistes que produiraient des écarts de production prolongés de grande ampleur. La maîtrise de ces différents risques pour la stabilité des prix est primordiale aux yeux des banques centrales. À cet égard, les anticipations d'inflation peuvent leur révéler de l'information utile en ce qui concerne le choix de leur stratégie de désengagement et la normalisation de leur politique monétaire. En outre, pour atteindre systématiquement leur objectif de stabilité des prix, il est impératif que les banques centrales s'efforcent de contenir les attentes d'inflation par leurs interventions.

Le présent article décrit le rôle des anticipations d'inflation dans la conduite de la politique monétaire en passant tout d'abord en revue les diverses mesures de l'inflation attendue tirées d'enquêtes ou fondées sur les marchés dont se servent les banques centrales, et en évaluant leurs atouts et inconvénients respectifs. On s'intéresse ensuite aux raisons de l'importance des anticipations d'inflation pour la conduite de la politique monétaire, et plus précisément à leur fonction capitale dans le cadre d'appréciation, de prévision et de maîtrise de l'inflation en place. Le rôle des attentes comme indicateur de la crédibilité de la banque centrale est

traité en dernier. En gros, les attentes sont plus susceptibles d'être solidement ancrées — et la politique monétaire plus efficace — lorsque les agents économiques jugent la banque centrale crédible. Fait notable, des éléments à caractère institutionnel, telle l'adoption d'une cible d'inflation, semblent rehausser la crédibilité. Les chocs de prix font tout particulièrement ressortir l'importance de cette dernière : des anticipations fermement arrimées peuvent aider la banque centrale à porter son regard au-delà des variations temporaires de l'inflation; dès lors les ajustements qu'elle devrait faire à ses instruments de politique se trouvent aussi fortement réduits.

Pour y voir encore plus clair, nous allons analyser le comportement de l'inflation et des anticipations d'inflation en 2008 et 2009, deux années difficiles pour les banques centrales étant donné la brusque envolée de l'inflation puis son recul soudain. On constate que dans la majorité des pays, les attentes sont demeurées remarquablement bien ancrées en dépit des chocs énormes subis par l'économie, preuve de la crédibilité de nombreuses banques centrales. Leur ancrage solide a en outre soutenu la reprise en évitant à l'économie une spirale déflationniste potentiellement déstabilisatrice. Cette période permet de tirer des enseignements sur l'importance fondamentale, pour la politique monétaire, de la crédibilité et d'un bon arrimage des anticipations relatives à l'inflation. Partant de cette expérience, nous présentons nos conclusions en ce qui concerne la politique monétaire et relevons la nécessité qu'il y a d'améliorer les mesures des attentes. Nous soulignons également qu'il importe de mieux appréhender le mode de formation des anticipations chez les ménages et les entreprises, et décrivons comment ces anticipations influent sur le processus de détermination des prix.

Mesurer les anticipations d'inflation

Avant de se pencher sur le rôle crucial des attentes d'inflation dans la conduite de la politique monétaire, il convient de se soucier de leur mesure concrète. Il existe deux grandes sources d'information à leur sujet : les enquêtes et les marchés. Nous examinerons tour à tour leurs atouts et inconvénients respectifs.

Les enquêtes

Les enquêtes relatives aux attentes d'inflation sondent trois types de participants : les ménages, les entreprises et les prévisionnistes professionnels (souvent appelés « intervenants de marché » ou « experts »). Le **Tableau 1** présente les enquêtes les plus citées en

apportant quelques précisions sur leur structure¹. Les participants aux enquêtes se voient habituellement demander leur opinion sur le niveau de l'inflation d'ici quatre à huit trimestres et à un horizon compris entre cinq et dix ans. Les enquêtes ont des fréquences au minimum mensuelles et, au plus, semestrielles. Par ailleurs, la plupart d'entre elles existent depuis les années 1990². Les études menées sur les attentes d'inflation privilégient en général les médianes en tant que baromètre, les observations extrêmes n'étant pas toujours très éclairantes. Les divergences d'opinions entre les participants à une même enquête sont parfois utiles, car il est possible de les assimiler à des désaccords au sein de la population sondée ou à une incertitude à l'égard de l'inflation (Mankiw, Reis et Wolfers, 2003)³.

Il existe deux grandes sources d'information sur les attentes d'inflation : les enquêtes et les marchés.

La plupart des enquêtes effectuées sont nationales, telle l'enquête auprès des prévisionnistes professionnels que la Banque fédérale de réserve de Philadelphie mène tous les trimestres aux États-Unis, ou encore celles de l'Université du Michigan, de la Banque centrale du Brésil et de la Banque du Japon. Au Canada, le Conference Board réalise une enquête trimestrielle auprès des prévisionnistes. Dans cette enquête, l'année civile constitue l'horizon de projection et on ne fait état que de la moyenne des taux d'inflation attendus. L'enquête que la Banque du Canada mène chaque trimestre sur les perspectives des entreprises procède par consultation d'une centaine d'entreprises canadiennes évoluant dans des secteurs représentatifs de la composition du produit intérieur brut (PIB). La Banque demande aux entreprises leurs

¹ On trouvera un complément d'information sur l'enquête de l'Université du Michigan, l'enquête Livingston et l'enquête menée auprès des prévisionnistes professionnels chez Curtin (1996) et Croushore (1997 et 1993) respectivement.

² Si l'Université du Michigan effectue son enquête trimestrielle sur les attitudes et le comportement des consommateurs depuis 1946, il reste que lors des vingt premières années elle invitait simplement les participants à indiquer s'ils prévoyaient une hausse, une baisse ou le maintien du niveau des prix.

³ Les divergences autour du sentier d'évolution futur de l'inflation tendent à s'accentuer lorsque le taux d'inflation s'accroît ou quand il varie sensiblement. Les enquêtes qui sondent les consommateurs révèlent habituellement de plus grandes divergences d'opinions que les enquêtes faites auprès des économistes, où l'éventail des estimations est en effet restreint.

Tableau 1 : Enquêtes sur les anticipations d'inflation

Enquête	Participants	Début	Fréquence	Promoteur de l'enquête	Mesure des attentes d'inflation et horizon considéré
États-Unis					
Enquête de l'Université du Michigan sur les attitudes des consommateurs	De 500 à 700 consommateurs	1978	mensuelle	Université du Michigan	Variation des prix à l'horizon de 12 mois
Enquête auprès des prévisionnistes professionnels	34 prévisionnistes	1981	trimestrielle	Banque fédérale de réserve de Philadelphie	Taux d'augmentation de l'indice implicite des prix du PIB, de l'IPC et de l'indice des dépenses de consommation (PCE) avec et hors aliments et énergie aux horizons de 6 trimestres et de 5 et 10 ans
Enquête Livingston	48 prévisionnistes	1946	semestrielle	Banque fédérale de réserve de Philadelphie	Taux d'augmentation de l'IPC pour le trimestre en cours et aux horizons de 2 trimestres et 4 trimestres
Europe					
Enquête auprès des prévisionnistes professionnels	59 prévisionnistes	1999	trimestrielle	Banque centrale européenne	IPC : estimations ponctuelles et prévisions de densité aux horizons de 1 an, 2 ans et 5 ans
Enquête de la Commission européenne auprès des consommateurs	39 900 consommateurs	1985	mensuelle	Commission européenne	Variation des prix à la consommation à l'horizon de 12 mois
Royaume-Uni					
Enquête sur les attitudes du public à l'égard de l'inflation	2 000 consommateurs	2001	trimestrielle	Banque d'Angleterre (GfK NOP)	Variation des prix affichés en magasin à l'horizon de 12 mois
Enquête YouGov pour Citigroup	2 000 consommateurs	2005	mensuelle	Citigroup	Variation des prix à la consommation des biens à l'horizon de 12 mois
Canada					
Enquête auprès des prévisionnistes	500 entreprises	1985	trimestrielle	Conference Board du Canada	Pourcentage des entreprises qui s'attendent à une hausse des prix au cours des 6 prochains mois et de l'année civile à venir
Enquête sur les perspectives des entreprises	100 entreprises	1997	trimestrielle	Banque du Canada	Taux d'augmentation annuel de l'IPC au cours des 2 années à venir
Japon					
Enquête de la Banque du Japon	3 000 consommateurs	1993	trimestrielle	Banque du Japon	Enquête de nature qualitative : les ménages doivent indiquer s'ils s'attendent à voir les prix augmenter, baisser ou rester stables. L'enquête fournit une indication du taux de variation attendu des prix.
Autres					
Enquête de l'IFO sur la conjoncture économique mondiale	1 000 prévisionnistes de 90 pays	1991	trimestrielle	Institut de recherche économique IFO, avec le soutien de la Commission européenne	Inflation à l'horizon de 6 mois
Consensus Economics	700 prévisionnistes de 85 pays	1989	mensuelle	Consensus Economics	Inflation pour l'année en cours et l'année à venir et à l'horizon de 5 à 10 ans
Blue Chip Economic Indicators	50 prévisionnistes	1976	mensuelle	Aspen Publishers	Inflation à l'horizon de 0 à 7 trimestres dans le cas des États-Unis et à l'horizon de 1 à 2 ans pour les autres grandes économies
Enquête de la Banque centrale du Brésil sur les perspectives des entreprises	1 000 prévisionnistes	2001	quotidienne	Banque centrale du Brésil	Taux d'augmentation de l'IPCA (IPC global) à l'horizon de 12 mois

prévisions sur le rythme d'augmentation annuel de l'indice des prix à la consommation (IPC) au cours des deux années à venir et répartit les réponses parmi quatre fourchettes : inférieur à 1 %, de 1 à 2 %, de 2 à 3 % et supérieur à 3 %⁴.

Les enquêtes internationales (Blue Chip Economic Indicators, l'enquête de l'Institut de recherche économique IFO sur la conjoncture mondiale, Consensus Forecast de Consensus Economics, etc.) permettent des comparaisons transfrontières. La plus largement utilisée, Consensus Forecast, recueille les projections d'un important échantillon de prévisionnistes professionnels (à l'heure actuelle, au-delà de 700 dans plus de 85 pays, dont le Canada) relativement à la croissance, à l'inflation, au chômage et aux taux d'intérêt à court et long terme.

Les mesures fondées sur les marchés

Il est possible d'extraire du prix des actifs de l'information sur les anticipations d'inflation⁵, comme le taux d'inflation implicite, qui correspond à l'écart entre le rendement nominal d'une obligation classique à taux fixe et le rendement réel d'une obligation indexée sur l'inflation ayant la même échéance. Les obligations indexées, telles que les Treasury Inflation-Protected Securities (TIPS) du Trésor américain, se différencient des titres d'emprunt non indexés par le fait que le principal est corrigé en fonction des variations d'un indice des prix stipulé⁶. Cette indexation préserve le pouvoir d'achat du principal de sorte que sa valeur réelle à l'échéance, mesurée d'après un panier de consommation, demeure la même qu'à l'émission du titre. Il n'est pas difficile d'obtenir le taux d'inflation implicite pour les États-Unis et le Royaume-Uni. Ces pays possèdent en effet les marchés les plus profonds et les plus liquides au monde tant pour les obligations à rendement réel que pour celles à rendement nominal, et les titres qu'ils émettent sont assortis d'un grand éventail d'échéances; en conséquence, on y trouve les séries chronologiques les plus étendues pour la plus large gamme d'horizons de prévision. On peut également calculer les taux d'inflation implicites relatifs au Canada, à la France et à d'autres nations industrialisées, mais les données utilisables sont beaucoup moins nombreuses.

⁴ L'enquête comporte la même question sur les attentes d'inflation depuis 2001.

⁵ Les swaps indexés sur l'inflation peuvent eux aussi servir à estimer les attentes d'inflation. Ces swaps sont des produits dérivés dans lesquels les paiements négociés sont fonction de la valeur d'un indice de l'inflation, par exemple l'IPC.

⁶ L'indice retenu est le plus souvent l'IPC, sauf, convient-il de souligner, au Royaume-Uni, où l'on utilise l'indice des prix de détail.

Avantages et inconvénients

Les deux types de mesures des anticipations ont leurs forces et leurs faiblesses. Les enquêtes offrent trois nets avantages : 1) la variété des populations étudiées, qui englobent aussi bien les intervenants de marché que les entreprises et les ménages; 2) leur durée, certaines existant depuis bon nombre de décennies, ce qui autorise une analyse comparée des périodes inflationnistes (ou déflationnistes) passées; 3) la faiblesse des distorsions de marché : les enquêtes sont exemptes des biais parfois présents dans les mesures extraites des prix de marché, comme ceux qu'introduisent la prime de liquidité, la prime de risque d'inflation et les distorsions de nature institutionnelle.

Les enquêtes ont néanmoins plusieurs défauts : 1) souvent de fréquence uniquement trimestrielle ou semestrielle, elles ne rendent pas toujours compte, par conséquent, de la variation récente des anticipations d'inflation, et leurs périodes de réalisation et de publication ne coïncident pas non plus; 2) les enquêtes peuvent comporter des biais, puisqu'il arrive que les ménages surestiment l'ampleur des fluctuations de prix des biens et services de consommation courante comme l'essence et la nourriture⁷; 3) les différences méthodologiques entre les enquêtes compliquent les comparaisons internationales; 4) les réponses sont affectées du même poids, quelle que soit l'habileté des participants à prévoir l'inflation; 5) certains participants donnent à l'occasion des réponses calculées : en effet, les acteurs de marché sont quelquefois enclins à épouser le consensus pour ne pas révéler d'informations confidentielles.

Les mesures tirées des prix de marché présentent de nombreux atouts⁸. En premier lieu, le taux d'inflation implicite et les diverses autres mesures des anticipations d'inflation qui sont établies à partir du cours des actifs ont une fréquence journalière. Deuxièmement, vu que les intervenants de marché s'expriment à travers des décisions financières concrètes, les mesures fondées sur les marchés sont peut-être un reflet plus fidèle des anticipations des agents⁹. Enfin, ces mesures, selon l'étendue et la profondeur des marchés concernés, peuvent révéler les attentes

⁷ Thomas (1999) et Mehra (2002) laissent entendre que le biais que renferment les prévisions issues des enquêtes d'opinion peut varier au cours du cycle économique ou selon qu'on ait affaire à une accélération ou à une décélération de l'inflation.

⁸ Voir Christensen, Dion et Reid (2004) pour en savoir plus.

⁹ Cette précision est importante dans le contexte actuel, puisque l'interaction entre les anticipations de déflation et le report des décisions de consommation et d'investissement ne commence à peser que si les agents agissent en fonction de leurs attentes.

d'inflation pour un plus large éventail d'horizons de projection que ne le permettent les enquêtes.

Le taux d'inflation implicite n'est cependant pas exempt de faiblesses. Il arrive qu'il soit faussé par les fortes différences de liquidité entre ses deux instruments constitutifs : si les obligations à rendement nominal classiques disposent de marchés profonds et liquides, il n'en va pas de même des obligations indexées, dont le rendement risque donc d'être biaisé en raison de la prime de liquidité fluctuante qui les distingue des premières¹⁰. En outre, lorsque les marchés sont tendus, les rendements nominaux peuvent être modifiés de façon disproportionnée par des ruées vers les titres de qualité¹¹. Des facteurs institutionnels et l'autosélection peuvent également dénaturer l'information que recèle le taux d'inflation implicite dans la mesure où une partie des investisseurs, notamment les fonds de pension et les compagnies d'assurance, tend à privilégier les obligations indexées¹², qui se voient dès lors assorties d'une prime. De plus, la fiabilité du taux d'inflation implicite est parfois compromise par la différence des flux monétaires. Alors que les paiements d'intérêts (coupons) que produisent les obligations à rendement nominal sont fixes, ceux associés aux obligations indexées augmentent au rythme de l'inflation. Ainsi chaque obligation réagira différemment aux changements de la trajectoire et de la variance attendues du taux d'inflation, ce qui faussera le taux d'inflation implicite. En dernier lieu, les taux d'inflation implicites sont biaisés quand la structure temporelle des anticipations d'inflation n'est pas horizontale, et ce biais est plus notable aux horizons courts¹³.

Les mesures fondées sur les enquêtes et sur les marchés brossent-elles un portrait réaliste des anticipations relatives à l'inflation? Dans le cas du Canada, Christensen, Dion et Reid (2004) concluent que le taux d'inflation implicite ne constitue pas une mesure fiable des attentes compte tenu de l'échéance des obligations à rendement réel et de leurs caractéristiques de liquidité. L'obligation à rendement réel du gouvernement canadien s'accompagne d'une échéance de 30 ans et est beaucoup moins liquide

que l'obligation classique de même échéance, d'où de fréquentes distorsions dans la mesure de l'inflation anticipée. Pour les États-Unis, Ang, Bekaert et Wei (2007) jugent les données d'enquête plus dignes de foi que les mesures tirées des prix de marché, les modèles ARMMI et les régressions basées sur les chiffres de l'activité réelle. Par conséquent, les études les plus récentes laissent penser que les enquêtes donneraient une idée plus juste des attentes d'inflation aux États-Unis et au Canada.

Les anticipations d'inflation et la politique monétaire

Les mesures des attentes d'inflation revêtent une grande importance dans la conduite de la politique monétaire, car elles fournissent des signaux utiles au sujet de la crédibilité de la banque centrale et de son objectif d'inflation à long terme. Ces anticipations jouent également un rôle capital dans l'analyse sous-jacente aux prévisions d'inflation qu'effectuent bon nombre de banques centrales. Parce qu'elles influent sur les négociations salariales, l'établissement des prix et les contrats financiers liés aux placements, les attentes d'inflation forment l'un des principaux déterminants du taux d'inflation courant. Grâce à ce lien, les banques centrales peuvent influencer l'inflation contemporaine et future en ancrant mieux les attentes des agents à l'égard des perspectives d'inflation à long terme.

Les banques centrales peuvent influencer l'inflation contemporaine et future en ancrant mieux les attentes des agents à l'égard des perspectives d'inflation à long terme.

Anticipations d'inflation et crédibilité de la banque centrale

Dans le cadre d'analyse que retiennent la plupart des banques centrales, les agents économiques sont considérés comme essentiellement tournés vers l'avenir et rationnels; cette hypothèse a profondément marqué la conception de la politique monétaire (Bernanke, 2007). Dans ce cadre (tout comme dans les faits), les banques centrales parviennent à maîtriser et à stabiliser les anticipations d'inflation, et donc l'inflation, à l'aide d'une panoplie de moyens, dont font partie le choix du régime de politique monétaire, leurs

¹⁰ Sur certains marchés, les swaps indexés sur l'inflation sont plus liquides que les obligations à rendement réel, ce qui donne à penser que ces swaps constituent un meilleur outil de mesure des anticipations d'inflation.

¹¹ Pendant la crise financière de 2008, le mouvement de report sur les valeurs sûres a donné lieu à une hausse marquée de la prime associée aux obligations à rendement nominal, de sorte que le taux d'inflation implicite a subi une distorsion majeure.

¹² Par exemple, les assureurs peuvent devoir couvrir les éléments de passif indexés sur l'inflation.

¹³ Christensen, Dion et Reid (2004) expliquent ce phénomène en détail.

interventions et leurs communications. Par exemple, les régimes de cibles d'inflation par lesquels les banques centrales s'engagent à maintenir l'inflation à un taux précis ou dans une fourchette particulière pendant une période donnée constituent un engagement catégorique, mesurable, et un objectif chiffré. Cet engagement envoie un signal sans équivoque au public et aux acteurs de marché sur la priorité de la politique monétaire et facilite de la sorte l'ancrage des attentes d'inflation¹⁴. Disposer du bon régime ne suffit pourtant pas : encore faut-il tenir ses promesses. La crédibilité nécessite des interventions (Mishkin, 2007), qui démontreront le sérieux de l'engagement de la banque centrale vis-à-vis de la stabilité des prix et traduiront son aptitude à y parvenir — rendant ainsi les anticipations d'inflation relativement insensibles à la parution de nouvelles données. Rappelons pour finir que les banques centrales peuvent rehausser leur crédibilité en communiquant avec clarté et efficacité. En faisant connaître leurs objectifs et les moyens qu'elles entendent employer, elles ont la possibilité d'arrimer davantage les attentes et, ce faisant, le taux d'inflation.

Revue de la littérature empirique

Le recours aux anticipations d'inflation a une assise théorique explicite : bien ancrées, celles-ci peuvent aider la banque centrale à remplir son objectif d'inflation. Reste à savoir si cette affirmation se vérifie dans les faits. C'est pourquoi de multiples travaux empiriques ont été menés sur l'interaction entre l'inflation, les attentes d'inflation et la conduite de la politique monétaire.

Persistance de l'inflation et anticipations d'inflation

La persistance ou l'inertie de l'inflation préoccupe les banquiers centraux, car le phénomène peut entraver les efforts qu'ils déploient pour atteindre leur objectif d'inflation. Un fort degré de persistance semble en particulier indiquer que les agents formulent leurs anticipations d'inflation en se focalisant sur le passé plutôt que sur l'avenir. Des attentes « rétrospectives » pourraient signifier que la banque centrale est peu crédible, ce qui serait de nature à compromettre l'efficacité de son action. Il n'est pas étonnant alors que les données d'après-guerre montrent que l'inflation a eu souvent tendance à être très corrélée aux taux d'inflation passés; autrement dit, l'inflation observée affichait un haut degré de persistance.

¹⁴ La poursuite de cibles définies en fonction du niveau des prix pourrait avoir un effet stabilisateur additionnel sur les attentes. Cet aspect est un champ de recherche fécond à la Banque du Canada. Ambler (2009) passe en revue les études sur ce sujet.

Bien que cette persistance soit en partie structurelle, son ampleur diminuera probablement si les attentes deviennent plus prospectives sous l'effet d'une hausse de la crédibilité de la politique monétaire (Woodford, 2006). En clair, plus les attentes sont prospectives, moins l'inflation devrait persister (Rudd et Whelan, 2007; Sims, 2008)¹⁵. Il convient donc de se demander si le cadre institutionnel de conduite de la politique monétaire permet, du fait de son incidence sur les anticipations d'inflation, de réduire le degré de persistance de l'inflation.

D'aucuns estiment qu'il suffit d'établir une cible d'inflation pour rendre le comportement des agents plus prospectif. Des travaux empiriques ont cherché récemment à déterminer si le cadre institutionnel avait quelque influence sur la persistance de l'inflation. Benati (2008), par exemple, évalue plusieurs régimes de politique monétaire à partir d'un échantillon de pays. Il conclut que dans ceux où existe une cible d'inflation (Canada, Suède, Royaume-Uni et Nouvelle-Zélande), l'inflation était persistante avant l'adoption de la cible, mais que depuis, ses valeurs passées ne constituent plus un indicateur statistiquement significatif de l'inflation contemporaine, car la persistance de l'inflation s'est atténuée. L'inflation persiste également moins dans la zone euro depuis le lancement de la monnaie commune¹⁶. Dernièrement, Mendes et Murchison (2009-2010) se sont penchés sur la persistance de l'inflation au Canada et ont remarqué un recul sensible du phénomène par rapport aux années 1980. Ils soulignent l'importance qu'a revêtue l'établissement d'une cible d'inflation en 1991. S'agissant des États-Unis, les résultats sont toutefois plus ambigus et semblent dépendre davantage du baromètre utilisé. Pour Benati (2008), l'inflation mesurée par l'indice implicite des prix du PIB et par l'indice de prix relatif aux dépenses de consommation des ménages révèle un degré de persistance considérable aux États-Unis,

¹⁵ Altissimo, Mojon et Zaffaroni (2009), Cecchetti et autres (2007) ainsi que Kozicki et Tinsley (2003) ont également abordé la question. Des divergences demeurent quant à la manière dont la persistance de l'inflation devrait être interprétée, en particulier entre Woodford (2006) et Rudd et Whelan (2007). Si Rudd et Whelan doutent que les anticipations soient rationnelles et que cette rationalité explique le mode de formation des attentes, ils soulignent quand même leur rôle « crucial » dans le processus de formation de l'inflation (p. 32).

¹⁶ Le nombre et la date d'adoption des régimes de politique monétaire sont des variables exogènes dans le modèle de Benati, chez qui la période 1971-1991 est placée sous un seul régime. Les résultats obtenus par Benati, à savoir l'existence d'une inflation très persistante avant l'introduction de la cible d'inflation, s'expliquent peut-être par le fait que l'auteur n'ait pas adéquatement tenu compte des variations de l'inflation tendancielle au Canada. Crawford, Meh et Terajima (2009) postulent des changements de régime endogènes et notent plutôt que l'inflation observée au Canada avant l'entrée en vigueur de la cible d'inflation affichait un degré de persistance beaucoup moins élevé que celui estimé par Benati.

même après 1995, tandis que les estimations de l'inflation définie selon l'IPC montrent un degré de persistance quasi nul. Plusieurs études dont celle de Benati donnent à penser que les taux d'inflation enregistrés dans le passé ont une incidence sur l'inflation contemporaine et sur les anticipations concernant les perspectives d'évolution de l'inflation¹⁷. Quoi qu'il en soit, la force de cette influence paraît passablement amoindrir à mesure que les autorités monétaires raffermissent leur engagement à l'égard de la stabilité des prix¹⁸.

Ancrage des attentes d'inflation

Comme nous l'avons vu, l'incertitude quant à l'objectif que poursuit la banque centrale ou à son engagement à l'atteindre peut influer sur les anticipations d'inflation à long terme. Le fait que la poursuite d'une cible d'inflation conduise à un ancrage plus solide des attentes plaide grandement en faveur d'une telle approche. Différents auteurs ont cherché à valider empiriquement cet argument, qui découle également du modèle fondé sur la rationalité des anticipations : si celles-ci sont parfaitement arrimées, elles ne devraient pas, aux horizons éloignés, réagir au niveau actuel de l'inflation (surtout durant les périodes où ce dernier est supérieur au taux d'inflation attendu) ou à la publication d'autres données macroéconomiques.

La plupart des études empiriques concluent que les anticipations d'inflation sont devenues plus stables aux États-Unis depuis le début des années 1980, mais qu'elles restent quelque peu sensibles aux chocs. Stock et Watson (2007) notent à la fois la persistance élevée des variations de la composante tendancielle de l'inflation dans ce pays et la diminution marquée de

leur ampleur depuis 1983. Les fluctuations inattendues de l'inflation seraient par conséquent beaucoup moins susceptibles d'être permanentes aux États-Unis que dans le passé, ce qui témoignerait d'un meilleur ancrage des anticipations. De même, la sensibilité des attentes aux chocs de nature macroéconomique ou de politique monétaire s'est atténuée durant la période, tout comme leur volatilité (Clark et Davig, 2008). La variabilité de l'inflation tendancielle américaine reste néanmoins suffisante pour que Bernanke (2007) en infère que l'arrimage des anticipations d'inflation demeure imparfait.

Les mesures qui se fondent sur les marchés indiquent elles aussi un ancrage imparfait des attentes d'inflation aux États-Unis. Gürkaynak, Sack et Swanson (2005) démontrent qu'aux horizons éloignés, les taux d'intérêt à terme implicites réagissent fortement à différents chocs macroéconomiques et monétaires. Potter et Rosenberg (2007) constatent pour leur part que les variations imprévues des taux d'inflation attendus à court terme (2-5 ans) continuent de se transmettre aux mesures des anticipations d'inflation à long terme (9-10 ans).

Kozicki et Tinsley (2005 et 2009) examinent en détail la grande inflation des années 1970 ainsi que la période de désinflation qui a suivi la présidence Volcker. Ils concluent que l'absence d'un objectif explicite de politique monétaire aux États-Unis est en partie responsable du manque d'ancrage des attentes d'inflation jusque tard dans la décennie 1980. Par contraste, ils montrent que dès que la Bundesbank se fixe, au milieu des années 1970, des objectifs de croissance monétaire à moyen terme, les mesures des attentes fondées sur le marché des obligations s'arriment à la cible de la banque centrale allemande¹⁹. Kozicki et Tinsley (2005) relèvent que les anticipations du secteur privé se sont ajustées lentement à la réduction du niveau d'inflation aux États-Unis, même si celui-ci est tombé rapidement après 1979. À leur avis, cette observation cadre bien avec le peu de crédibilité initial de l'engagement pris à long terme par la Réserve fédérale de maintenir l'inflation à un niveau bas et stable, compte tenu des forts taux d'inflation constatés dans les années 1970 et 1980.

Des comparaisons internationales récentes font ressortir également le rôle important joué par le régime de politique monétaire dans l'ancrage des anticipations d'inflation. Plusieurs de ces études

¹⁷ D'autres résultats donnent un portrait contrasté pour les États-Unis : Rudd et Whelan (2007) ne concluent pas que l'inflation dans ce pays est devenue moins persistante après la période de désinflation des années Volcker. Cette conclusion concorde avec les travaux de Kozicki et Tinsley (2005 et 2009), qui établissent qu'il fallut passablement de temps pour assurer la crédibilité de la politique monétaire après la période d'inflation galopante des années 1970. Ils mettent en partie en cause l'absence d'un objectif précis en matière d'inflation. Après prise en compte des variations de l'inflation tendancielle, Cogley et Sbordone (2005 et 2008) trouvent au contraire que l'inflation possède un degré de persistance minime aux États-Unis.

¹⁸ L'adoption d'un régime de cibles d'inflation semble être un facteur décisif, davantage que l'accroissement des communications ou de la transparence, dans le rehaussement de la crédibilité de la banque centrale. Un petit nombre de banques centrales, convaincues que la transparence facilite l'ancrage des anticipations d'inflation quand elle augmente, ont annoncé le sentier d'évolution de leur taux directeur. Andersson et Hofmann (2009) évaluent si ce type de stratégie suivi par les banques centrales de la Nouvelle-Zélande, de la Norvège et de la Suède a contribué à ancrer les attentes relatives à l'inflation à long terme. Il apparaît que les anticipations étaient déjà solidement arrimées dans chacun des trois pays et que l'annonce de la trajectoire prévue des taux d'intérêt n'a, en soi, pas amélioré la stabilité de ces attentes.

¹⁹ À la fin de 1974, la Bundesbank a adopté officiellement des cibles d'expansion monétaire. Cependant, Bernanke et Mihov (1997) soutiennent que la véritable cible des autorités allemandes semblait plutôt être l'inflation.

indiquent que, outre le fait que l'inflation est moins persistante dans les pays dotés d'un régime de cibles d'inflation, les attentes y semblent aussi mieux arrimées. Dans ces pays (p. ex., le Canada, le Royaume-Uni et la Suède), les anticipations ne sont pas corrélées avec le taux d'inflation enregistré, contrairement à ce que l'on observe ailleurs; elles ne sont pas non plus sensibles à la publication de données macroéconomiques ni aux décisions inattendues de politique monétaire²⁰. Globalement, les recherches laissent penser que les attentes d'inflation à long terme sont stables aux États-Unis mais imparfaitement ancrées, et qu'elles sont mieux arrimées dans les pays ayant adopté des cibles d'inflation explicites. De plus, un meilleur ancrage des anticipations fait diminuer la persistance de l'inflation.

Plusieurs études indiquent que, outre le fait que l'inflation est moins persistante dans les pays dotés d'un régime de cibles d'inflation, les attentes y semblent aussi mieux arrimées.

Autres influences à l'œuvre

La crédibilité et le choix du régime de politique monétaire revêtent certes de l'importance pour l'ancrage des anticipations, mais il ne faut pas perdre de vue certaines caractéristiques cruciales du processus d'inflation. Songeons entre autres aux prix relatifs — en particulier les prix des aliments et de l'énergie, sur lesquels la banque centrale n'a pas de prise directe. D'après les travaux de Clark et Davig (2008), les mouvements des prix des aliments auraient une incidence significative et durable sur les anticipations d'inflation à long terme aux États-Unis, mais pas ceux des prix de l'énergie²¹. Galati, Poelhekke et Zhou (2008) cherchent à établir si les hausses prononcées des prix des aliments et des produits de base survenues entre 2006 et le milieu de 2008 ont entraîné un désarrimage des attentes d'inflation dans la zone euro. Pour

mesurer celles-ci, ils ont recours aux données de marché sur les swaps de taux d'intérêt et les swaps indexés sur l'inflation (dont le marché est plus liquide que celui des obligations indexées). Ils concluent que les anticipations sont devenues plus sensibles aux variations du taux d'inflation après juin 2007, ce qui révélerait l'apparition d'un écart entre le taux attendu par le marché et la cible de la Banque centrale européenne. Ces résultats portent à croire que les autorités ne doivent pas tenir pour définitif l'ancrage des anticipations d'inflation au niveau préconisé.

Tendances récentes des anticipations d'inflation

La période 2008-2009 fournit un excellent point de référence pour l'analyse de l'importance des anticipations d'inflation dans la conduite de la politique monétaire.

Données d'enquête : bref rappel historique et examen de la récente crise

On constate que les anticipations d'inflation ont eu un comportement sensiblement analogue à celui que les recherches citées plus haut indiquaient, leur ancrage s'améliorant en écho au renforcement de la crédibilité de la banque centrale. Le **Tableau 2** présente la moyenne et l'écart type de l'inflation mesurée par l'IPC et de l'inflation attendue aux horizons de quatre trimestres, de huit trimestres et de cinq à dix ans pour sept économies avancées et la zone euro. Les données ont été subdivisées en trois périodes : la période I va du deuxième semestre de 1994 au premier semestre de 1999; la période II, du second semestre de 1999 au premier semestre de 2004; et la période III, du deuxième semestre de 2004 au premier semestre de 2009. De manière générale, la moyenne et la variance des taux d'inflation anticipés ont convergé vers celles des taux d'inflation enregistrés, surtout durant les années 1994-1999 et 1999-2004. On note en outre que plus l'horizon de prévision s'allonge, plus les taux d'inflation attendus se rapprochent des taux effectifs. Autre fait à signaler, l'écart type des prévisions de l'inflation aux horizons de cinq à dix ans a accusé une baisse importante dans la plupart des pays au cours de la dernière décennie, signe d'une hausse de la crédibilité de la banque centrale et d'un bon ancrage des anticipations d'inflation. Le Canada est l'exception, puisque la forte décrue des taux d'inflation attendus et observés s'y produit avant 1994; cela explique que l'amélioration constatée au Tableau 2 sur les périodes considérées soit moins marquée pour ce pays que pour les autres.

20 Voir, par exemple, Levin, Natalucci et Piger (2004); Gürkaynak, Levin et Swanson (2006); Gürkaynak et autres (2006); et Beechey, Johannsen et Levin (2008).

21 Les auteurs avancent que les prix de l'énergie étant volatils, il se peut que les prévisionnistes attachent peu d'importance à leurs variations, les jugeant passagères. Les prévisionnistes tiendraient davantage compte de l'évolution des prix des aliments parce que ceux-ci tendent à être plus persistants et pèsent plus lourd dans le panier de l'IPC.

Tableau 2 : Comportement de l'inflation observée et des anticipations d'inflation

		Canada		États-Unis		Japon		Norvège		Royaume-Uni		Suède		Suisse		Zone euro	
		Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type
Inflation observée en glissement annuel (IPC)	I	1,4	0,7	2,4	0,6	0,5	0,9	2,1	0,6	2,0	0,5	0,9	1,2	0,7	0,6	1,8	0,6
	II	2,4	0,9	2,5	0,8	-0,6	0,4	2,2	1,4	1,2	0,3	1,6	0,9	0,9	0,5	2,1	0,4
	III	2,0	0,7	2,9	1,6	0,2	0,8	2,1	1,2	2,5	0,8	1,6	1,3	1,2	0,9	2,2	0,8
Inflation attendue à l'horizon de 4 trimestres	I	1,8	0,3	2,8	0,4	0,4	0,6	2,9	0,4	2,8	0,5	2,0	1,1	1,0	0,2	-	-
	II	2,0	0,3	2,3	0,4	-0,4	0,3	1,9	0,6	2,3	0,2	1,9	0,4	1,1	0,4	1,6	0,2
	III	1,8	0,6	2,2	1,1	0,1	0,6	2,0	0,7	2,3	0,9	1,7	0,9	1,0	0,4	1,8	0,5
Inflation attendue à l'horizon de 8 trimestres	I	2,0	0,3	3,0	0,4	0,8	0,6	2,6	0,5	3,1	0,6	2,4	0,8	1,2	0,0	-	-
	II	2,0	0,1	2,4	0,3	-0,2	0,5	2,2	0,2	2,3	0,1	2,1	0,3	1,3	0,2	1,7	0,1
	III	1,9	0,1	2,2	0,2	0,6	0,3	2,0	0,3	2,5	0,3	1,9	0,3	1,2	0,3	1,9	0,3
Inflation attendue à l'horizon de 5 à 10 ans	I	2,0	0,3	3,0	0,4	1,4	0,5	2,1	0,1	3,0	0,4	2,4	0,5	1,9	0,2	-	-
	II	2,0	0,1	2,5	0,1	0,8	0,4	2,3	0,2	2,3	0,1	2,0	0,0	1,6	0,1	1,9	0,1
	III	2,0	0,0	2,3	0,2	1,3	0,2	2,3	0,1	2,6	0,2	2,0	0,0	0,0	0,1	1,9	0,0

Nota : La période I va du deuxième semestre de 1994 au premier semestre de 1999; la période II, du second semestre de 1999 au premier semestre de 2004; et la période III, du deuxième semestre de 2004 au premier semestre de 2009.

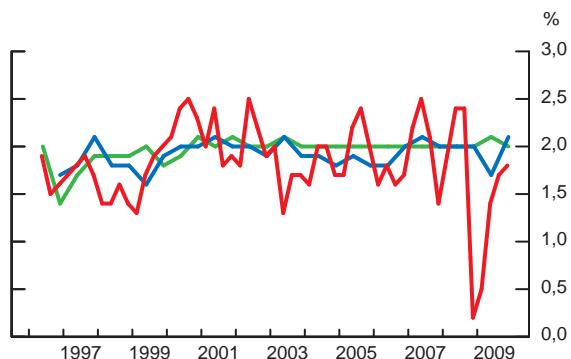
Source : Consensus Economics

Un examen des chiffres récents fournit de précieuses indications sur le rôle non négligeable que peuvent jouer des anticipations d'inflation solidement arrimées. Les données tirées des enquêtes menées par Consensus Economics au Canada, aux États-Unis, au Royaume-Uni et dans la zone euro montrent que depuis 2007, les taux d'inflation attendus à court terme ont été très volatils (**graphiques 1a à 1d**). En 2008, le renchérissement considérable de l'énergie, des aliments et des produits de base, qui paraissait devoir durer, a fait grimper l'inflation mesurée par l'IPC, ce qui s'est traduit par un renforcement des anticipations d'inflation à court terme. Par exemple, au milieu de 2008, le taux d'inflation attendu à l'horizon de quatre trimestres a dépassé 3 % aux États-Unis et au Royaume-Uni et 2,5 % dans la zone euro; au Canada, il est également monté mais est resté en deçà de 2,5 %. Le relèvement des attentes d'inflation au milieu de 2008 a été encore plus prononcé dans les économies de marché émergentes (**Graphique 2**). Dans la foulée

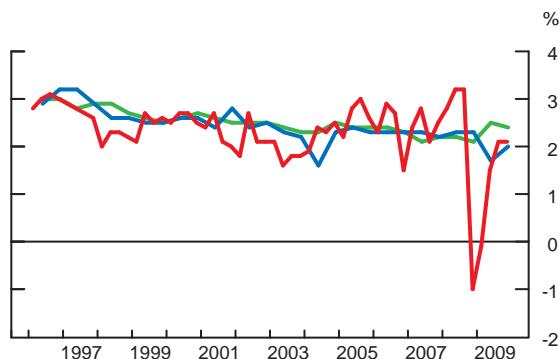
de la débâcle de Lehman Brothers, les turbulences économiques et financières se sont intensifiées, et les anticipations d'inflation à l'horizon de quatre trimestres ont chuté abruptement, devenant même négatives aux États-Unis (entre décembre 2008 et mars 2009), au Royaume-Uni (en décembre 2008) et en Suède (en mars 2009). Cette évolution s'explique en partie par l'effondrement des prix des produits de base et les craintes d'une grave récession. Au Canada, le taux d'inflation attendu a également baissé à l'horizon de quatre trimestres, mais dans une moindre mesure. Le repli marqué des anticipations d'inflation aux horizons rapprochés donne à penser qu'au plus fort de la crise du crédit, les acteurs de marché de certains pays ont cru, brièvement, à la possibilité d'une déflation en 2009. Dans les mois qui ont suivi, les taux d'inflation attendus se sont réinscrits en hausse, à la faveur d'un début de stabilisation sur le front économique. Toutefois, ils demeurent aujourd'hui inférieurs à leurs niveaux d'avant la crise.

Graphiques 1a à 1d : Taux d'inflation anticipés

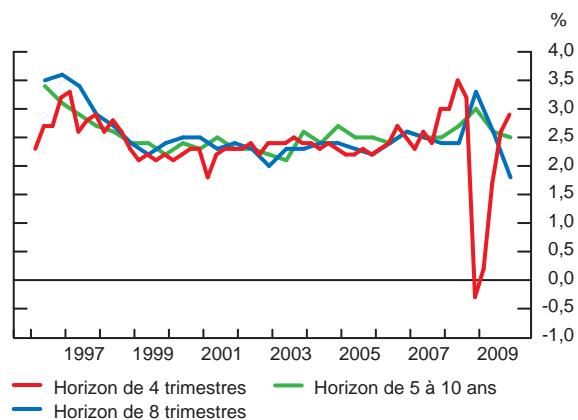
a. Canada



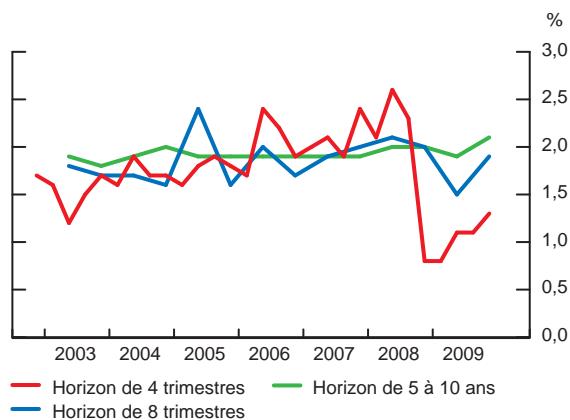
b. États-Unis



c. Royaume-Uni



d. Zone euro



Source : Consensus Economics

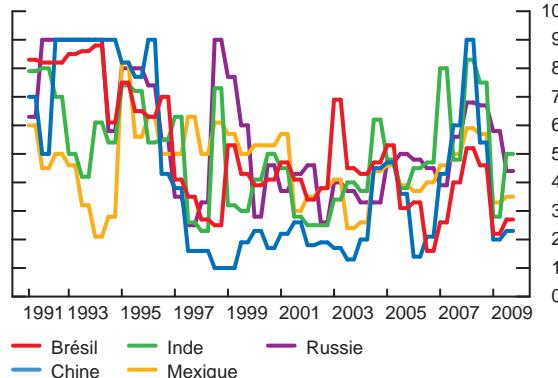
En dépit de la volatilité élevée des anticipations d'inflation à court terme, celles de moyen terme sont restées relativement bien ancrées. Les taux d'inflation attendus ont en effet beaucoup moins diminué à l'horizon de huit trimestres qu'aux horizons plus courts. Selon l'enquête menée par la Banque du Canada sur les perspectives des entreprises, à l'apogée de la crise, au-delà de 40 % des firmes participantes prévoient un taux d'inflation de moins de 1 % à l'horizon de deux ans; or, au deuxième trimestre de 2009, seuls 11 % des répondants étaient encore de cet avis (**Graphique 3**). Qui plus est, l'inflation anticipée à long terme (à l'horizon de cinq à dix ans) n'a pratiquement pas varié (2,0-2,5 %) dans la plupart des pays, malgré les taux d'inflation négatifs observés et la longueur de la récession. Les enquêtes réalisées auprès de consommateurs pendant la crise font un constat similaire pour les anticipations d'inflation à l'horizon de cinq ans. Par exemple, l'enquête qu'effectue l'Université du Michigan indique que les consommateurs américains

s'attendaient à un recul de l'inflation d'ici un an entre le milieu de 2008 et la fin de 2008, mais nullement à de la déflation. En fait, les anticipations des consommateurs ne se sont pas beaucoup écartées de la moyenne de 3 % enregistrée durant la dernière décennie (**Graphique 4**)²². En conclusion, les attentes d'inflation à long terme sont demeurées bien ancrées d'après les enquêtes faites tant auprès des ménages que des prévisionnistes, et les banques centrales ont gardé leur crédibilité intacte.

²² Soulignons que les anticipations d'inflation rapportées dans les enquêtes menées auprès des consommateurs évoluent généralement de pair avec les taux d'inflation projetés par les prévisionnistes, même si ces enquêtes présentent un biais positif persistant. Par exemple, le taux d'inflation attendu à l'horizon de un an se situait à 7,6 % en mars 2008, selon les réponses recueillies par la Banque du Japon parmi les consommateurs, alors que Consensus Economics chiffrait ce taux à 0,4 %. Pour sa part, l'enquête de l'Université du Michigan auprès des ménages fait état d'anticipations certes moins extrêmes mais qui dépassent tout de même aussi (+0,5 point de pourcentage) les projections des prévisionnistes pour la période 1996-2008.

Graphique 2 : Taux d'inflation anticipés dans les pays à marché émergent

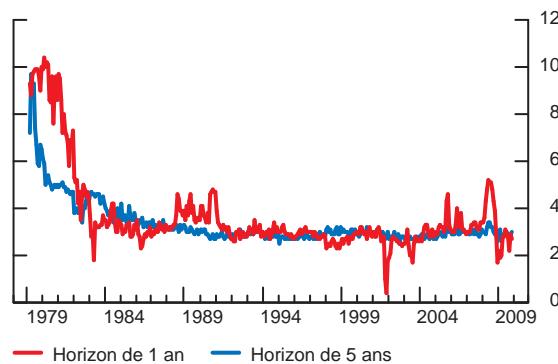
À l'horizon de 6 mois



Nota : Pour construire l'indice de chaque pays, on a fait la sommation des réponses en assignant une valeur de 1 aux participants qui s'attendaient à une baisse de l'inflation, de 5 à ceux qui n'anticipaient ni baisse ni hausse et de 9 à ceux qui prévoyaient une hausse.

Source : IFO

Graphique 4 : Taux d'inflation anticipé aux États-Unis selon l'enquête de l'Université du Michigan



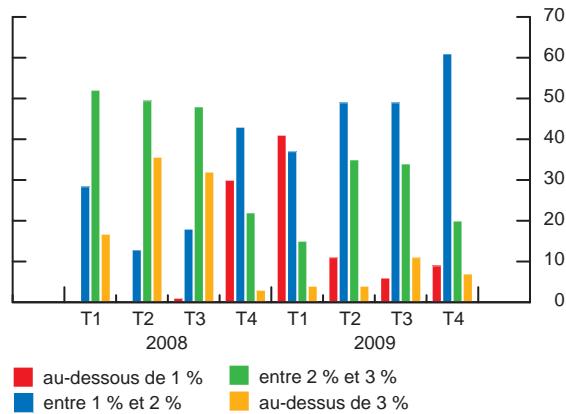
Source : Université du Michigan (Datastream)

Mesures fondées sur les marchés

Les résultats d'enquêtes donnent à penser que même si les attentes d'inflation sont volatiles aux horizons rapprochés, elles sont fermement ancrées aux horizons plus lointains. Cependant, comme bon nombre d'enquêtes ne sont effectuées qu'à intervalles trimestriels ou semestriels, il se peut qu'elles ne soient pas parvenues à mesurer véritablement la volatilité des anticipations d'inflation durant la crise. Afin d'en avoir le cœur net, nous examinons les taux d'inflation implicites, calculés de la façon décrite précédemment, pour les États-Unis, le Royaume-Uni, le Canada et le

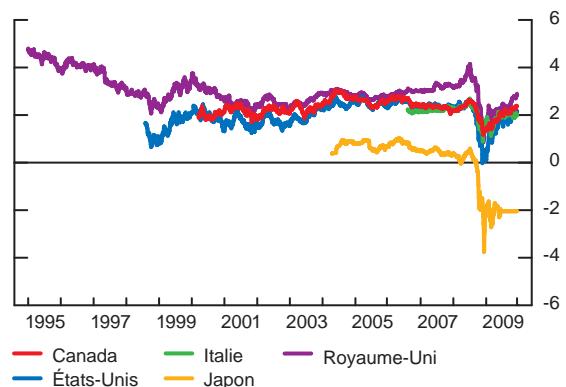
Graphique 3 : Enquête de la Banque du Canada sur les perspectives des entreprises

Pourcentage des entreprises qui s'attendaient à ce qu'au cours des deux prochaines années, le taux d'augmentation de l'IPC se situe :



Source : Banque du Canada

Graphique 5 : Taux d'inflation implicites (pour différentes échéances)



Source : Bloomberg

Japon²³. Tout comme dans le cas des enquêtes qui sondent les prévisionnistes, on constate que les attentes d'inflation à long terme aux États-Unis sont restées bien arrimées, sauf pendant un court moment au plus fort de la tourmente, durant lequel le taux d'inflation implicite est tombé à près de zéro. Au Japon, ce dernier a même été négatif en 2009 (Graphique 5)²⁴. Au Royaume-Uni et au Canada, deux pays dotés d'un régime de cibles d'inflation, on observe au contraire que les attentes mesurées avec cet indicateur se sont maintenues au-dessus de 1 % pendant la crise.

²³ Ce type de mesure est moins fiable à cause du risque de liquidité. Les marchés des obligations ordinaires à rendement nominal sont profonds et liquides, mais on ne peut en dire autant des marchés des obligations à rendement réel, dont le rendement implicite peut ainsi être faussé.

²⁴ Les taux d'inflation négatifs attendus au Japon ne sont pas étonnantes, vu la déflation qu'a connue ce pays récemment.

Récentes leçons

L'utilité des anticipations d'inflation pour la conduite de la politique monétaire a été mise en lumière par la récente crise financière. Avant que celle-ci n'éclate, les prix de l'énergie et des aliments avaient beaucoup augmenté, entraînant dans leur sillage les attentes d'inflation à court terme. Les attentes à long terme étaient cependant demeurées bien ancrées, car les ménages et les entreprises ne s'étaient pas focalisés sur le choc des matières premières. Cet arrimage des anticipations a permis aux autorités de faire abstraction du renchérissement de l'énergie et leur a peut-être évité une erreur stratégique (en l'absence d'attentes bien ancrées, elles auraient sans doute été obligées de majorer les taux d'intérêt au moment même où la crise allait s'intensifier, et été forcées ensuite de les abaisser). Les gains découlant de la poursuite de cibles d'inflation bien définies et une crédibilité accrue ont contribué à arrimer les anticipations d'inflation et à stabiliser l'inflation observée dans maints pays.

Le déroulement de la crise a fait ressortir l'importance d'un ancrage solide des anticipations d'inflation.

Le déroulement même de la crise depuis l'effondrement de Lehman Brothers a encore fait ressortir l'importance d'un ancrage solide des anticipations d'inflation. À l'automne 2008, les prix des produits de base ont chuté considérablement, et les craintes d'une grave récession se sont accentuées. Les attentes d'inflation à l'horizon de quatre trimestres se sont aussi fortement repliées et sont même devenues négatives dans certains pays et régions. Les mesures fondées sur le marché ont également reculé. Toutefois, les anticipations d'inflation à moyen et long terme sont demeurées bien ancrées, en dépit de l'apparition d'écart de production marqués et susceptibles de durer. Manifestement, les banques centrales ont réussi à conserver leur crédibilité face aux terribles chocs qui frappaient l'économie. Le maintien d'attentes fermement arrimées a concouru à la relance, l'économie ayant ainsi pu éviter une spirale déflationniste au potentiel déstabilisateur.

Conclusions et futurs axes de recherche

Les anticipations d'inflation jouent un rôle capital dans la conduite de la politique monétaire et peuvent nous renseigner en temps utile sur la crédibilité de la banque

centrale. Elles constituent une composante clé de la panoplie d'informations sur laquelle les autorités monétaires s'appuient pour comprendre et prévoir le comportement de l'inflation. Surtout, les recherches à ce jour indiquent dans leur grande majorité que les banques centrales qui se sont engagées clairement et de façon crédible à maintenir l'inflation à un niveau bas et stable, en particulier celles qui ont adopté une cible d'inflation, ont très bien réussi à ancrer les attentes d'inflation depuis vingt ans.

Les autorités monétaires continueront de prendre en considération l'évolution des anticipations d'inflation dans leurs délibérations, tout particulièrement au moment de mettre fin aux mesures exceptionnelles adoptées dans le sillage de la crise. D'ici à ce qu'elles rétablissent les taux directeurs à des niveaux normaux, les autorités suivront de près l'évolution de ces anticipations, compte tenu de l'apport crucial de la crédibilité à l'ancrage des attentes d'inflation. Les programmes massifs de relance se sont traduits par des déficits publics record. Conjugués aux pressions que les changements démographiques exercent dans l'avenir sur les finances publiques, ils laissent pressentir des hausses des ratios de la dette au PIB dans de nombreuses économies avancées au cours des prochaines années. Certains acteurs de marché craignent que l'endettement atteigne des niveaux intenables et finisse par être monétisé, bien que ces appréhensions ne transparaissent pas encore dans les mesures relatives aux taux d'inflation attendus. Dans un tel contexte, les anticipations d'inflation peuvent être un baromètre précieux de la crédibilité future des politiques budgétaire et monétaire.

Plusieurs points méritent de plus amples recherches. Premièrement, le mode de formation des anticipations d'inflation des ménages et des intervenants de marché est encore mal compris. Bernanke (2007) préconise à ce propos de mettre davantage l'accent sur l'apprentissage et le caractère imparfait de l'information dans la modélisation du processus et des attentes d'inflation. Deuxièmement, qu'elles soient issues d'enquêtes ou fondées sur les marchés, toutes les mesures des anticipations présentent des biais au fil du temps. Un travail d'approfondissement est nécessaire pour tenir compte de biais existants et interpréter correctement ces mesures. Enfin, il nous faut davantage de données internationales, notamment au sujet des attentes d'inflation des entreprises et de leurs propriétaires. Comme les firmes participent directement à la fixation des prix et des salaires, il serait très avantageux pour les décideurs publics de pouvoir connaître les anticipations d'inflation des entreprises d'un plus vaste groupe de pays pour divers horizons temporels.

Ouvrages et articles cités

- Altissimo, F., B. Mojon et P. Zaffaroni (2009). « Can Aggregation Explain the Persistence of Inflation? », *Journal of Monetary Economics*, vol. 56, n° 2, p. 231-241.
- Ambler, S. (2009). « Cible de niveau des prix et politique de stabilisation : tour d'horizon », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 21-33.
- Andersson, M., et B. Hofmann (2009). *Gauging the Effectiveness of Central Bank Forward Guidance*, communication présentée au 24^e congrès annuel de l'European Economic Association et à la 64^e réunion européenne de l'Econometric Society tenus conjointement à Barcelone (Espagne) du 23 au 27 août.
- Ang, A., G. Bekaert et M. Wei (2007). « Do Macro Variables, Asset Markets, or Surveys Forecast Inflation Better? », *Journal of Monetary Economics*, vol. 54, n° 4, p. 1163-1212.
- Beechey, M. J., B. K. Johannsen et A. T. Levin (2008). *Are Long-Run Inflation Expectations Anchored More Firmly in the Euro Area than in the United States?*, Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « Finance and Economics Discussion », n° 2008-23.
- Benati, L. (2008). « Investigating Inflation Persistence across Monetary Regimes », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 123, n° 3, p. 1005-1060.
- Bernanke, B. S. (2007). *Inflation Expectations and Inflation Forecasting*, discours prononcé dans le cadre de l'atelier sur l'économie monétaire du NBER Summer Institute tenu à Cambridge (Massachusetts) le 10 juillet.
- Bernanke, B. S., et I. Mihov (1997). « What Does the Bundesbank Target? », *European Economic Review*, vol. 41, n° 6, p. 1025-1053.
- Cecchetti, S. G., P. Hooper, B. C. Kasman, K. L. Schoenholtz et M. W. Watson (2007). *Understanding the Evolving Inflation Process*, communication présentée dans le cadre du forum sur la conduite de la politique monétaire américaine tenu à Washington le 9 mars.
- Christensen, I., F. Dion et C. Reid (2004). *Real Return Bonds, Inflation Expectations, and the Break-Even Inflation Rate*, document de travail n° 2004-43, Banque du Canada.
- Clark, T. E., et T. Davig (2008). *An Empirical Assessment of the Relationships among Inflation and Short- and Long-Term Expectations*, Banque fédérale de réserve de Kansas City, coll. « Research Working Papers », n° 08-05.
- Cogley, T., et A. M. Sbordone (2005). *A Search for a Structural Phillips Curve*, Banque fédérale de réserve de New York, coll. « Staff Reports », n° 203.
- (2008). « Trend Inflation, Indexation, and Inflation Persistence in the New Keynesian Phillips Curve », *The American Economic Review*, vol. 98, n° 5, p. 2101-2126.
- Crawford, A., C. A. Meh et Y. Terajima (2009). « Incertitude du niveau des prix, cible de niveau des prix et contrats d'emprunt nominaux », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 35-46.
- Croushore, D. (1993). « Introducing: The Survey of Professional Forecasters », *Business Review*, Banque fédérale de réserve de Philadelphie, novembre-décembre, p. 3-15.
- (1997). « The Livingston Survey: Still Useful after All These Years », *Business Review*, Banque fédérale de réserve de Philadelphie, mars-avril, p. 15-27.
- Curtin, R. (1996). *Procedure to Estimate Price Expectations*, University of Michigan Survey Research Center. Polycopié.
- Galati, G., S. Poelhekke et C. Zhou (2008). *Did the Anchor of Inflation Expectations in the Euro Area Turn Adrift?*, document de travail n° 191, De Nederlandsche Bank.
- Gürkaynak, R. S., A. T. Levin, A. N. Marder et E. T. Swanson (2006). *Inflation Targeting and the Anchoring of Inflation Expectations in the Western Hemisphere*, document de travail n° 400, Banque centrale du Chili.

Ouvrages et articles cités (suite)

- Gürkaynak, R. S., A. T. Levin et E. T. Swanson (2006). *Does Inflation Targeting Anchor Long-Run Inflation Expectations? Evidence from Long-Term Bond Yields in the U.S., U.K., and Sweden*, document de travail n° 2006-09, Banque fédérale de réserve de San Francisco.
- Gürkaynak, R. S., B. Sack et E. T. Swanson (2005). « The Sensitivity of Long-Term Interest Rates to Economic News: Evidence and Implications for Macroeconomic Models », *The American Economic Review*, vol. 95, n° 1, p. 425-436.
- Kozicki, S., et P. A. Tinsley (2003). « Les sources de la persistance de l'inflation », *Ajustement des prix et politique monétaire*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada en novembre 2002, Banque du Canada, Ottawa, p. 3-50.
- (2005). « What Do You Expect? Imperfect Policy Credibility and Tests of the Expectations Hypothesis », *Journal of Monetary Economics*, vol. 52, n° 2, p. 421-447.
- (2009). « Perhaps the 1970s FOMC Did What It Said It Did », *Journal of Monetary Economics*, vol. 56, n° 5, p. 842-855.
- Levin, A. T., F. M. Natalucci et J. M. Piger (2004). « The Macroeconomic Effects of Inflation Targeting », *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, vol. 86, n° 4, p. 51-80.
- Mankiw, N. G., R. Reis et J. Wolfers (2003). *Disagreement about Inflation Expectations*, document de travail n° 9796, National Bureau of Economic Research.
- Mehra, Y. P. (2002). « Survey Measures of Expected Inflation: Revisiting the Issues of Predictive Content and Rationality », *Economic Quarterly*, Banque fédérale de réserve de Richmond, vol. 88, n° 3, p. 17-36.
- Mendes, R., et S. Murchison (2009-2010). « La baisse du degré de persistance de l'inflation au Canada : causes et conséquences », *Revue de la Banque du Canada*, hiver, p. 1-16.
- Mishkin, F. S. (2007). *Inflation Dynamics*, document de travail n° 13147, National Bureau of Economic Research.
- Potter, S. M., et J. Rosenberg (2007). *Are US Inflation Expectations Anchored, Contained or Unmoored?*, Banque fédérale de réserve de New York. Polycopié.
- Rudd, J., et K. Whelan (2007). « Modeling Inflation Dynamics: A Critical Review of Recent Research », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 39, n° S1, p. 155-170.
- Sims, C. A. (2008). *Inflation Expectations, Uncertainty, the Phillips Curve, and Monetary Policy*, communication présentée au colloque de la Banque fédérale de réserve de Boston intitulé « Understanding Inflation and the Implications for Monetary Policy: A Phillips Curve Retrospective » et tenu à Chatham (Massachusetts) du 9 au 11 juin.
- Stock, J. H., et M. W. Watson (2007). « Why Has U.S. Inflation Become Harder to Forecast? », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 39, n° S1, p. 3-33.
- Thomas, L. B., Jr. (1999). « Survey Measures of Expected U.S. Inflation », *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 13, n° 4, p. 125-144.
- Woodford, M. (2006). *Interpreting Inflation Persistence: Comments on the Conference on “Quantitative Evidence on Price Determination”*. Internet : <http://www.columbia.edu/~mw2230/QEPDcomment.pdf>.

L'efficacité des règles de politique monétaire en présence d'incertitude

Gino Cateau et Stephen Murchison, département des Analyses de l'économie canadienne

- *Les banques centrales ont de plus en plus tendance aujourd'hui à adopter une approche systématique dans la formulation de la politique monétaire. Des règles simples de politique monétaire contribuent à faciliter la communication de cette politique au public et à rendre celle-ci plus prévisible.*
- *Les règles de politique monétaire sont devenues une partie intégrante des modèles employés par les banques centrales et sont souvent modulées de façon à maximiser le bien-être économique. Cependant, l'incertitude concernant le modèle « véritable » de l'économie peut grandement miner l'efficacité de ces règles et devrait donc être prise en compte dans l'élaboration de règles robustes.*
- *Des règles simples peuvent souvent fournir une bonne approximation de la règle optimale de politique monétaire en contexte d'information parfaite et sont généralement plus robustes en présence d'incertitude.*
- *Dans le modèle TOTEM, une règle simple optimisée qui réagit à une prévision du niveau des prix plutôt qu'à l'inflation résiste mieux à l'incertitude des paramètres.*

La politique monétaire se révèle être le plus efficace lorsque le grand public comprend bien les objectifs de la banque centrale, ainsi que les moyens d'y parvenir, et les jugent crédibles. Pour cela, la banque centrale doit communiquer clairement ce qu'elle cherche à accomplir — à quel niveau, par exemple, elle souhaite maintenir l'inflation à moyen terme — et comment ses actions actuelles et futures sont censées concourir aux résultats souhaités. Comme la collecte et le traitement de l'information coûtent cher aux agents privés, la banque centrale a tout intérêt à réagir à l'évolution économique de manière prévisible et facilement explicable. En plus de contribuer ainsi à une meilleure compréhension des mesures qu'elle met en œuvre, elle aide les marchés à mieux prédire ses interventions futures.

Depuis la publication des travaux fondateurs de Taylor (1993), les chercheurs universitaires et les banques centrales s'intéressent de plus en plus aux avantages d'une approche systématique dans la formulation de la politique monétaire. Les règles de politique monétaire, ou fonctions de réaction, sont devenues une partie intégrante des modèles employés par les banques centrales et sont souvent modulées de façon à maximiser le bien-être économique. Toutefois, les tentatives de modulation constituent une source de risques lorsque la banque centrale n'a qu'une connaissance imparfaite des rouages de l'économie.

Dans les pages qui suivent, nous passerons en revue les recherches consacrées ces dernières années à l'influence de différentes sources d'incertitude économique sur la performance de diverses catégories de règles de politique monétaire, depuis les règles simples jusqu'à la règle optimale avec engagement. En nous appuyant sur les travaux décrits dans la livraison de l'été 2002 de la *Revue de la Banque du Canada*, nous expliquerons l'importance de la prise en compte de l'incertitude dans la conception des règles de politique monétaire et fourirons des

exemples quantitatifs tirés de la littérature récente, elle-même axée de manière croissante sur les modèles structurels faisant intervenir des anticipations rationnelles. Nous présenterons également les résultats obtenus à l'aide de diverses règles dans TOTEM — le principal modèle utilisé à la Banque du Canada pour l'élaboration des projections et l'analyse des politiques (Murchison et Rennison, 2006) —, dont des règles qui réagissent au niveau des prix plutôt qu'à l'inflation.

Nous commencerons par exposer brièvement les arguments théoriques militant en faveur d'un engagement envers une règle de politique et le rôle joué par ce genre de règle dans le processus concret d'élaboration de la politique monétaire. Puis nous examinerons les quatre principales formes d'incertitude auxquelles peut être confrontée la banque centrale, ainsi que l'incidence de chacune sur l'efficacité des diverses règles. Nous conclurons par un survol des stratégies pouvant être mises à profit dans la conception de règles dites « robustes », c'est-à-dire qui donnent de bons résultats dans un large éventail de modèles économiques.

Qu'est-ce qu'une règle de politique monétaire?

Pour les besoins du présent article, une règle de politique monétaire consiste en une fonction mathématique qui relie à une ou plusieurs variables indicatrices de la situation économique le niveau de la variable qui sert d'instrument d'intervention à la banque centrale¹. Étant donné que de telles règles sont spécifiques à l'instrument utilisé, elles sont parfois appelées « règles d'intervention ». Une de leurs principales caractéristiques est que, alors que le taux d'intérêt directeur varie dans le temps au fil de l'évolution économique, il réagit de façon identique à une conjoncture ou à un choc économiques donnés. En conséquence, l'adhésion à une règle engendre la prévisibilité, les agents économiques privés sachant comment la banque centrale réagira aujourd'hui et dans l'avenir.

On peut se demander ce qui motiverait la banque centrale à n'adhérer qu'à une seule règle, puisque cela

¹ Cette définition est quelque peu restrictive. Selon la littérature, une règle peut soit décrire la manière dont l'instrument réagit à l'état de l'économie, soit prescrire un résultat précis, comme l'atteinte de la cible d'inflation visée par la banque centrale, d'où l'appellation « règle de ciblage » (*targeting rule*) que leur a donnée Svensson (1999). Dans ce dernier cas, le comportement de l'instrument d'intervention ne peut être inféré que dans le cadre d'un modèle complet qui relie cet instrument aux variables cibles comprises dans la règle.

pourrait gêner sa liberté d'action. Même si les objectifs que poursuit l'institution restent les mêmes dans le temps, pourquoi ne souhaiterait-elle pas conserver une grande latitude discrétionnaire quant à sa manière de réagir aux fluctuations économiques? La réponse à cela est tout simplement qu'aucune banque centrale ne définit strictement sa politique en se fondant sur une règle unique. Pour diverses raisons qui débordent le cadre de notre analyse, mais qui n'enlèvent rien à sa pertinence, les banques centrales recourent jusqu'à un certain point à leur jugement et à leur pouvoir discrétionnaire lorsqu'elles établissent leur politique. Ce qu'il importe de retenir, c'est le caractère prévisible de la politique monétaire pour les agents privés, dont les décisions sont influencées par les mesures actuelles et futures des autorités. Dans cette perspective, l'engagement inconditionnel de la banque centrale envers une règle connue du public peut être interprété comme une extrémité du spectre, son opposé étant la conduite invariable d'une politique monétaire purement discrétionnaire.

L'adhésion à une règle engendre la prévisibilité, les agents économiques privés sachant comment la banque centrale réagira aujourd'hui et dans l'avenir.

Les travaux empiriques menés récemment confortent de manière générale l'idée que la politique monétaire appliquée dans bon nombre de pays industrialisés a une forte composante systématique. Par exemple, l'intérêt porté à la règle de Taylor (Taylor, 1993) s'explique essentiellement par le fait qu'elle prédit avec une précision raisonnable l'évolution effective du taux des fonds fédéraux américains pendant la période allant de 1987 à 1992. En conséquence, bien qu'aucune banque centrale ne suive vraiment de règle à la lettre, le comportement de chacune dans la réalité peut fort bien être formalisé à l'aide d'une règle à la Taylor. Cela tient probablement, en partie du moins, au fait que les modèles de projection qu'utilisent actuellement ces institutions mettent en scène des règles de politique monétaire et servent à la formulation d'avis pour la conduite de cette politique.

Pour quelle raison alors les banques centrales se comportent-elles en gros comme si elles adhéraient à une règle? Parce qu'il en découle un avantage majeur : la prévisibilité de leur comportement.

L'efficacité de la politique monétaire est à son apogée lorsque les ménages et les entreprises comprennent à la fois les objectifs poursuivis par la banque centrale et les mesures prises par cette dernière pour les atteindre. En s'engageant explicitement ou implicitement à adopter un certain type de comportement, la banque centrale peut influer sur les attentes du secteur privé à l'égard de la trajectoire future du taux directeur, ce qui à son tour peut l'aider dans la réalisation de ses objectifs. Prenons, par exemple, le cas d'une banque centrale qui a acquis la réputation de riposter vigoureusement à tout dérapage de l'inflation par rapport à l'objectif visé. S'il survient un choc imprévu qui fait dévier l'inflation de la cible, les agents s'attendront à ce que l'écart soit de courte durée. Du coup, leurs anticipations d'inflation ne seront pas touchées par le choc, ce qui tempérera la réaction des autorités. Ainsi, lorsque la banque centrale s'engage à contrer énergiquement les chocs se répercutant sur l'inflation et que son engagement est jugé crédible par les agents privés et pris en compte dans leurs anticipations, les mesures requises pour contrecarrer le choc peuvent s'en trouver adoucies.

Types de règles

Comme les autorités monétaires de par le monde s'entendent pour dire que l'objectif à long terme de la politique monétaire devrait être la stabilité des prix, il est normal qu'elles se dotent au départ d'une règle conçue pour assurer la stabilité des prix en longue période. La Banque du Canada, par exemple, cherche à maintenir le taux d'accroissement de l'indice des prix à la consommation (IPC) à 2 %, soit le point médian de sa fourchette de maîtrise de l'inflation, qui va de 1 à 3 %. Selon la vision traditionnelle du mécanisme de transmission de la politique monétaire, l'inflation tend à diminuer lorsque les taux d'intérêt sont élevés, toutes choses égales par ailleurs, et à augmenter lorsque ces taux sont bas. Il en découle qu'une règle adéquate commanderait un relèvement du taux cible du financement à un jour, le taux directeur de la Banque, lorsque l'inflation mesurée par l'IPC dépasse 2 % et, à l'inverse, une réduction de ce taux lorsqu'elle est inférieure à 2 %².

Toutefois, ne se préoccuper que de l'objectif à long terme de la stabilité des prix procède d'une conception réductrice du rôle de la politique monétaire. Il est communément admis que celle-ci peut être axée sur plusieurs objectifs à court terme, sans pour autant

être tenue de les réaliser totalement. La banque centrale peut ainsi s'efforcer de stabiliser à la fois l'inflation à proximité de la cible visée et le PIB réel aux alentours du PIB potentiel. Dans la mesure où certains chocs poussent le taux d'inflation et l'écart de production dans des directions opposées, un arbitrage à court terme s'imposera à la banque centrale, qui devra prendre en compte tant l'inflation que l'écart de production dans sa règle de politique monétaire.

La plus connue de toutes les règles de politique monétaire est probablement la règle de Taylor (Taylor, 1993), qui a été établie à partir de données provenant des États-Unis et s'exprime ainsi :

$$R_t = 4,0 + 1,5(\pi_t - 2) + 0,5\tilde{y}_t, \quad (1)$$

où R_t désigne le taux des fonds fédéraux américains, π_t le taux d'augmentation des prix et \tilde{y}_t l'écart de production, tous trois à la période t . Selon la règle de Taylor, lorsque l'inflation égale 2 % et que la production se situe à son niveau potentiel, le taux des fonds fédéraux devrait être établi à un niveau équivalent à 4 % ou 400 points de base. En outre, il devrait être ajusté à la hausse ou à la baisse de 150 points de base pour chaque écart de un point de pourcentage entre l'inflation observée et le niveau de 2 % visé, et de 50 points de base pour chaque différentiel de 1 % entre la production observée et la production potentielle. Il semble que le principal avantage de la règle de Taylor réside dans sa simplicité, puisque le niveau du taux directeur résulte, pour toute période donnée, de seulement deux variables économiques³.

La règle de Taylor constitue un cas spécial dans la vaste catégorie des règles qualifiées de simples. Il en existe des variantes importantes qui 1) accordent un rôle aux taux d'intérêt passés et 2) substituent au taux d'inflation du moment une prévision du taux futur. L'ajout d'une valeur passée du taux d'intérêt a d'abord été motivé par le fait qu'il permet une meilleure adéquation avec les données (Clarida, Galí et Gertler, 2000), ce qui indiquerait que les banques centrales ajustent leur taux directeur de manière graduelle aux modifications du climat économique plutôt qu'en bloc comme le postule Taylor dans sa règle. Woodford (1999) soutient que le lissage du taux d'intérêt ou son inertie correspond dans les faits au comportement optimal d'une banque centrale face à une situation où

² Le taux cible du financement à un jour est l'instrument de politique monétaire habituellement utilisé au Canada.

³ Dans la spécification retenue par Taylor, la production potentielle est donnée par une tendance linéaire simple du PIB (en logarithme), relativement facile à calculer.

les agents forgent leurs attentes de façon prospective. Plus le poids relatif du taux d'intérêt passé augmente, plus il est facile de prédire le niveau futur du taux directeur, puisque ce dernier est davantage corrélé au taux d'inflation du moment.

Le fait de réagir à l'inflation projetée plutôt qu'à l'inflation observée cadre également avec un comportement optimal, dans la mesure où la politique monétaire met un certain temps à exercer pleinement ses effets sur l'inflation et où les prévisions de la banque centrale en la matière sont fiables. La règle de politique actuellement intégrée au modèle TOTEM accorde un rôle à la fois au taux directeur passé et à l'inflation projetée. Elle se présente comme suit :

$$R_t = \rho R_{t-1} + (1 - \rho) [R^* + \varphi_\pi (E_t \pi_{t+k} - \pi^T) + \varphi_y (\tilde{y}_t)], \quad (2)$$

où R_t est le taux cible du financement à un jour à la période t ; R^* , le taux d'intérêt neutre à long terme; $E_t \pi_{t+k}$, l'inflation que les agents s'attendent en t à observer à la période $t + k$; et \tilde{y}_t , l'écart de production. Les paramètres ρ , φ_π et φ_y , qui sont fixes, gouvernent le degré de lissage du taux d'intérêt et la sensibilité du taux directeur, d'une part, aux déviations de l'inflation par rapport à son niveau cible et, d'autre part, à l'écart de production⁴. Soulignons que la variable k , à savoir l'« horizon de rétroaction », détermine le caractère plus ou moins prospectif de la politique monétaire.

Les règles examinées jusqu'à maintenant donnent un aperçu de la réaction de la politique monétaire à l'évolution d'un tout petit nombre de variables, comme l'inflation anticipée et l'écart de production. Il n'est guère difficile dans ce contexte d'expliquer les fluctuations du taux directeur d'une période à l'autre. Cependant, cette simplicité a habituellement pour contrepartie une perte d'efficacité au chapitre de la stabilisation de l'économie. Pour comprendre ce phénomène, rappelons-nous que la prévision de l'inflation décrite à l'équation (2) est tributaire de chaque variable prise en compte par le modèle économique et que, dans un modèle très sophistiqué comme l'est TOTEM, le nombre de variables incluses peut être considérable. De manière implicite, la vigueur de la réaction de la banque centrale aux mouvements de chacune de ces variables est dictée

⁴ Dans la version actuelle du modèle TOTEM servant aux projections, la valeur optimale des paramètres a été établie comme suit : $\rho = 0,95$, $\varphi_\pi = 20$, $\varphi_y = 0,35$, $k = 2$ et $R^* = 4,75\%$.

par un seul paramètre, à savoir φ_π dans le cas de l'équation (2).

Supposons qu'au lieu d'un paramètre qui contraint la banque centrale à réagir à l'inflation prévue, nous attribuions un paramètre de réaction distinct à chacune des variables influant sur l'inflation future, y compris les chocs exogènes subis par l'économie. Nous serions alors en présence d'un assemblage présentant les caractéristiques essentielles d'une règle de politique monétaire tout à fait optimale avec engagement. Une telle règle favorisera davantage la stabilité économique si le modèle de la banque centrale est adéquat et si les données sur lesquelles ce dernier repose sont exactes. Néanmoins, comme on le verra ci-après, elle pourrait donner de piétres résultats si l'une de ces conditions préalables, ou les deux, n'est pas satisfaite.

Formes d'incertitude auxquelles sont confrontées les banques centrales

Nous examinerons ici les quatre principales formes d'incertitude économique auxquelles peuvent être confrontées les autorités et leur incidence propre sur l'efficacité des règles de politique monétaire.

Incertitude inhérente aux chocs

Dans la pratique, une règle de politique monétaire n'est que l'une des équations du modèle que la banque centrale utilise pour décrire l'économie. Un modèle de ce genre comporte aussi, dans sa plus simple expression, des équations régissant le comportement des variables intervenant dans la règle, notamment l'inflation et l'écart de production. Combinées, ces équations forment un système autonome qui peut servir à simuler la trajectoire temporelle du taux directeur compatible avec les perspectives d'inflation, et inversement.

Quel que soit leur degré de sophistication, les modèles économiques fournissent, par construction, une image simplifiée de la réalité économique (Coletti et Murchison, 2002). Ils sont conçus pour reproduire les liens entre les ménages, les entreprises, les administrations publiques et la banque centrale jugés les plus importants dans l'ensemble. Néanmoins, l'absence délibérée de nombreux facteurs particuliers signifie que des erreurs de prédition, désignées sous le nom de « chocs », seront commises par les modèles, d'où une source d'incertitude additionnelle. Pour bien

cerner l'incidence de l'*incertitude inhérente aux chocs* sur la tenue d'une règle de politique monétaire, il importe de comprendre de quelle manière les paramètres des règles sont établis.

Quel que soit leur degré de sophistication, les modèles économiques fournissent, par construction, une image simplifiée de la réalité économique.

Pour ce qui est des modèles de banque centrale, comme TOTEM, qui appuient l'élaboration des recommandations en matière de politique monétaire, les paramètres de la règle sont normalement choisis de façon à minimiser la fonction de perte prise pour hypothèse⁵. Dans le cas de TOTEM, cette fonction inclut la variance de l'inflation mesurée par l'IPC par rapport à la cible de maîtrise de l'inflation de 2 %, la variance de l'écart de production au sein de l'économie et, enfin, la variance de la variation du taux cible du financement à un jour⁶. La variance de chacune de ces variables endogènes dépend de la structure et de l'étalonnage du modèle, de la règle de politique ainsi que des variances et covariances des chocs représentés dans le modèle, habituellement estimées à l'aide de données historiques. La recherche des paramètres optimaux nécessite d'abord le recours à la matrice de covariance des chocs, conjointement avec le modèle, pour estimer les variances des variables endogènes figurant dans la fonction de perte, puis la sélection de valeurs paramétriques qui réduiront au minimum les pertes projetées.

De manière générale, ces valeurs optimales sont grandement fonction de l'importance relative des divers chocs observés dans le passé ainsi que de leur covariance⁷. Il en est ainsi parce que les règles dites simples doivent sacrifier un peu d'efficacité au profit de la simplicité. Prenons le cas, élémentaire, d'une économie qui n'est touchée que par deux types de chocs : un choc de demande poussant la production et l'inflation dans la même direction et un choc d'offre faisant diverger leur évolution. Supposons également

⁵ Cayen, Corbett et Perrier (2006) ainsi que Murchison et Rennison (2006) décrivent en détail la fonction de perte et la règle optimisée actuellement retenues dans le modèle TOTEM.

⁶ Les poids respectifs de ces trois variances dans la fonction de perte sont de 1, 1 et 0,5.

⁷ Cayen, Corbett et Perrier (2006) en font la démonstration au moyen de TOTEM.

que la banque centrale s'efforce de stabiliser et la production et l'inflation, mais que le taux directeur n'est sensible qu'aux variations de l'inflation. Dans un tel schéma, la réaction optimale à un choc de demande sera plus forte que celle déclenchée par un choc d'offre, puisque les interventions des autorités destinées à contrer un choc d'offre éloignent la production de son niveau potentiel. C'est pourquoi la réaction optimale à l'inflation d'après la règle dépendra de l'incidence relative des chocs de demande et d'offre sur l'économie.

Cet exemple illustre bien à quel point l'efficacité d'une règle simple optimale est liée à la nature des chocs qui frappent l'économie. Si l'importance relative des divers chocs se modifie au fil du temps, une règle simple ne pourra plus donner de résultats optimaux. Dans une règle parfaitement optimale, réagissant de manière optimale à chaque choc, les valeurs des paramètres ne doivent pas dépendre de l'importance relative des divers chocs⁸. Par comparaison à d'autres sources d'incertitude abordées dans le présent article, l'incertitude inhérente aux chocs a ceci de particulier qu'elle réduit la robustesse des règles simples par rapport à celle des règles optimales.

Incertitude inhérente aux données et aux mesures

La plupart des données qui alimentent les modèles économiques, à l'exception de celles concernant l'IPC ou provenant de l'enquête sur la population active canadienne, font périodiquement l'objet de révisions. En règle générale, les chiffres publiés depuis peu sont davantage sujets à modification que les données révisées plusieurs fois déjà. Par conséquent, au moment de formuler sa politique monétaire, la banque centrale doit se rappeler que les données qui lui servent à évaluer l'état actuel de l'économie peuvent comporter beaucoup de bruit (c.-à-d. une forte composante stochastique).

Outre les erreurs que renferment les données émanant des instituts statistiques, il arrive fréquemment que les banques centrales doivent produire des données concernant des variables qui ne sont pas directement mesurables. C'est le cas notamment du niveau tendanciel de la productivité du travail. Statistique Canada publie certes des chiffres sur le niveau effectif de la productivité du travail, mais la Banque doit estimer la tendance sous-jacente, ou composante

⁸ C'est pour cette raison que l'on dit que la règle optimale avec engagement respecte le principe de l'« équivalent certain », selon lequel l'autorité monétaire doit agir de la même façon qu'en univers certain.

permanente, de cette variable, ce qu'elle fait d'ordinaire à l'aide d'un filtre statistique⁹. Comme ce genre de filtre est souvent bilatéral (c.-à-d. que la tendance pour une période donnée est calculée à partir aussi bien des observations passées que futures), sa fiabilité décroît à mesure qu'approche la fin de l'échantillon, à cause de la raréfaction des observations futures contribuant à valider l'estimation.

Lorsqu'elle conçoit une règle optimale de politique monétaire, la banque centrale se montre généralement prudente vis-à-vis des variables dont la mesure est imparfaite. À cet égard, reprenons l'exemple dans lequel la mesure de la productivité tendancielle du travail est entachée de bruit. Comme la production potentielle est calculée à l'aide de cette mesure, on comprend que l'écart de production postulé héritera d'une bonne partie de ce bruit. Supposons maintenant que la banque centrale suive une règle de politique monétaire dont la forme est donnée par l'équation (1), exprimée désormais en fonction du véritable écart de production et de la composante stochastique, ε_t^y , comme suit :

$$R_t = R^* + \varphi_\pi(\pi_t - \pi^T) + \varphi_y(\tilde{y}_t + \varepsilon_t^y). \quad (3)$$

Cette nouvelle équation illustre le problème d'information. Si l'autorité monétaire choisit de réagir positivement à l'écart de production (la variable mal mesurée), elle se trouve par mégarde à réagir au bruit et à imprimer au taux d'intérêt des variations indésirables, qui se répercuteront sur l'économie et engendreront des fluctuations inutiles de la production et de l'inflation. Cateau, Desgagnés et Murchison (à paraître) en font la démonstration en se servant de la règle de ciblage de l'inflation incluse dans TOTEM. Les résultats qu'ils obtiennent sont reproduits au **Tableau 1**.

Le Tableau comporte trois volets. Le premier illustre le résultat donné par une règle de ciblage de l'inflation optimisée lorsque l'écart de production postulé dans TOTEM a été correctement mesuré; dans le second, on prend pour hypothèse que cet écart est mal mesuré¹⁰. Les auteurs constatent un accroissement de la volatilité de l'inflation, de l'écart de production et

⁹ Butler (1996) analyse en détail les estimations des taux de croissance tendanciels de la productivité du travail et du facteur travail qu'utilise la Banque du Canada pour établir sa mesure classique de la production potentielle.

¹⁰ Cateau, Desgagnés et Murchison (à paraître) prennent en compte l'incertitude des données en modélisant selon un processus AR(2) les erreurs de mesure obtenues en comparant les valeurs en temps réel et les valeurs révisées de la mesure classique de la production potentielle qu'emploie la Banque du Canada.

Tableau 1 : Incidence de l'incertitude inhérente aux données

	σ_π	$\sigma_{\tilde{y}_t}$	$\sigma_{\Delta R}$	Perte
Aucune incertitude $R_t = 1,09R_{t-1} + 0,54\pi_t + 0,13\tilde{y}_t$	1,06	1,09	0,55	1
Incertitude non prise en compte $R_t = 1,09R_{t-1} + 0,54\pi_t + 0,13\tilde{y}_t$	1,31	1,10	0,56	+12 %
Incertitude prise en compte $R_t = 1,14R_{t-1} + 0,61\pi_t + 0,08\tilde{y}_t$	1,04	1,25	0,51	+6 %

de la variation du taux d'intérêt lorsque les erreurs dans la mesure de l'écart de production ne sont pas prises en compte, d'où une baisse de 12 % de l'efficacité de la règle.

Bien sûr, une banque centrale ayant conscience de l'inexactitude de l'information dont elle dispose n'est pas tenue de suivre naïvement une règle qui n'est efficace que si aucune incertitude n'entoure les données. En effet, comme l'indique l'équation (3), il est possible, pour l'autorité monétaire, d'atténuer les conséquences du bruit en réagissant moins énergiquement aux variations de l'écart de production données par sa mesure. Le troisième volet du Tableau 1 décrit une règle optimisée qui tient compte de l'existence d'erreurs de mesure de l'écart de production. Comme ce dernier est difficile à estimer correctement, le poids qui lui sera attribué dans la règle retenue sera réduit¹¹, alors que celui accordé à l'inflation et à l'inertie de la politique sera augmenté. Ce paramétrage accentue la volatilité de l'écart de production, mais il procure une meilleure prise sur l'inflation et l'évolution du taux d'intérêt. Au final, la nouvelle règle diminue de moitié, par rapport à la règle de départ, l'incidence des erreurs de mesure de l'écart de production.

Incertitude des paramètres

Si la théorie peut aider les concepteurs de modèles à cerner la nature de certaines relations économiques, elle ne renseigne guère sur la force précise de ces liens. Par exemple, d'après la théorie économique, les exportations canadiennes vers le marché américain

¹¹ Ce résultat est conforté par la littérature. Smets (1999) démontre que, lorsque l'erreur de mesure de l'écart de production devient très importante, la valeur du paramètre correspondant à cet écart dans une règle de Taylor efficace tombe à près de zéro. Orphanides (2003), pour sa part, constate que lorsque les erreurs de mesure révélées par les écarts entre les données en temps réel et les données révisées (*ex post*) sont adéquatement prises en compte, les mesures de politique optimales sont plus tempérées qu'elles ne l'auraient été autrement.

seraient stimulées lorsque, toutes choses égales par ailleurs, la monnaie canadienne se déprécie en termes réels par rapport à la devise américaine, son recul ayant pour effet d'augmenter la compétitivité des biens fabriqués au Canada. On ignore cependant l'ampleur de la réaction des exportations, qui devra donc être estimée à partir de données historiques. Cette estimation sera sujette à l'incertitude induite par l'échantillonnage quand bien même le fondement théorique serait valide. Voilà pourquoi les autorités doivent traiter les paramètres de leur modèle comme des variables aléatoires assorties d'une certaine distribution sous-jacente, plutôt que comme des grandeurs connues bien arrêtées.

Sous cet angle, il est naturel de s'interroger sur ce qui distingue l'incertitude des paramètres de l'incertitude qui procède des chocs, puisque ces chocs correspondent aussi, dans le modèle, à des variables aléatoires. La différence essentielle tient au fait que les paramètres des modèles interagissent avec les variables endogènes et sont, de ce fait, entrés sous la forme d'un produit, tandis que les chocs ne font que s'additionner. Ainsi, lorsque les valeurs optimales des paramètres d'une règle simple de politique monétaire dépendent des variances *relatives* des chocs modélisés, les variances absolues importent peu¹². Si l'on assimile en revanche les paramètres du modèle à des variables aléatoires, alors les variances absolues ont leur importance.

Examinons l'exemple célèbre fourni par Brainard (1967). L'inflation y a une relation linéaire avec l'instrument de la politique monétaire, la demande subit un choc exogène u_t (π_t est égal à $-\theta R_t + u_t$) et la banque centrale cherche à minimiser la variance de l'inflation. Quand aucune incertitude ne plane sur les paramètres, la règle optimale fixe le taux d'intérêt à $(1/\theta)u_t$ pour chaque période, et l'inflation est parfaitement stabilisée à zéro période après période. Par contre, si le paramètre qui relie l'instrument à la cible n'est pas connu avec certitude, le modèle qu'emploie la banque centrale sera caractérisé par l'équation suivante :

$$\pi_t = -(\theta - \varepsilon)R_t + u_t = -\theta R_t + u_t + R_t \varepsilon,$$

où ε est une variable aléatoire. De fait, le modèle comporte désormais deux chocs, dont le second est

¹² Un peu plus complexe sur le plan technique, le produit de la matrice des covariances des chocs par un facteur scalaire ne modifiera pas les valeurs optimales des paramètres associées à une règle simple, car ce produit ne change pas la variance relative des variables endogènes présentes dans la fonction de perte de la banque centrale.

affecté d'un multiplicateur, le taux d'intérêt nominal. Si la banque centrale met en œuvre la politique que nous avons analysée plus haut, l'inflation aura une variance trop forte. La règle optimale qui rend compte de l'incertitude des paramètres est exprimée, dans cette illustration, par $[\theta / (\theta^2 + \sigma_\varepsilon^2)]u_t$, où σ_ε^2 désigne la variance de ε . Plus le degré d'incertitude autour des paramètres est élevé, plus le coefficient optimal de réaction décroît dans la règle. Il s'agit là du « principe de conservatisme de Brainard » (Blinder, 1998).

Outre le flou qu'elle fait peser sur les relations entre les variables observées (comme l'inflation et le taux directeur), l'incertitude des paramètres rend également difficile de mesurer avec certitude le niveau de variables inobservées déterminées par le modèle. Par exemple, dans TOTEM, le coût marginal réel de production au sein du secteur des biens de consommation est le principal facteur à l'origine de l'évolution de l'inflation mesurée par l'indice de référence (Murchison et Rennison, 2006). Statistique Canada ne fournissant aucune mesure du coût marginal réel, celui-ci est calculé à l'intérieur de TOTEM. Ses propriétés se trouvent donc influencées par la structure et le paramétrage du modèle. Dès lors, l'incertitude qui entoure les paramètres cause un surcroît d'incertitude à l'égard de l'évolution à venir de l'inflation du fait de son incidence sur le coût marginal.

Enfin, chaque fois qu'une règle de politique monétaire réagit à une prévision de l'inflation (ou de toute autre variable), son efficacité se verra influencée par l'incertitude des paramètres, étant donné que la prévision sera moins précise. Cette incertitude peut donc être interprétée comme une source de bruit dans la prévision de l'inflation, jouant en cela le même rôle que l'incertitude liée aux mesures (voir l'équation 3) et diminuant la fiabilité des prévisions aux fins de la conduite de la politique monétaire. En définitive, la décision de réagir à l'inflation courante ou à l'inflation projetée dépendra, si les paramètres sont dénués d'incertitude, du résultat de l'évaluation des avantages que procure un comportement prospectif par rapport aux inconvénients de l'intégration de bruit supplémentaire dans la règle de politique¹³.

Cateau, Desgagnés et Murchison (à paraître) calculent pour TOTEM des règles optimisées dans lesquelles le niveau du taux directeur est établi en fonction de

¹³ Les bénéfices que confère l'adoption d'une vision prospective de la politique monétaire dépendent de la vitesse de transmission de celle-ci. Toutes choses égales par ailleurs, plus les mesures de politique monétaire sont transmises rapidement à la production et à l'inflation, moins il est nécessaire d'avoir un point de vue prospectif.

Tableau 2 : Robustesse de règles optimisées axées sur l'inflation prévue (IP) et le niveau des prix prévu (NPP)

Règle de référence	Règle IP	Règle NPP	Règle optimale avec engagement
Sans incertitude des paramètres			
Efficacité : $\frac{\text{perte (règle } j \text{)}}{\text{perte (règle IP)}} - 1$	1	-4,3 %	-11,4 %
Avec incertitude des paramètres			
Robustesse : $\frac{E \text{ perte (règle } j \mid \text{ avec incertitude)}}{\text{perte (règle } j \mid \text{ sans incertitude)}} - 1$	+80 %	+81 %	+142 %
Efficacité moyenne globale : $\frac{E \text{ perte (règle } j \mid \text{ avec incertitude)}}{E \text{ perte (règle IP} \mid \text{ avec incertitude)}} - 1$	1	-3,4 %	+21 %

l'inflation prévue ou du niveau des prix projeté et comparent leur efficacité à celle de la règle entièrement optimale avec engagement¹⁴. Ils évaluent ensuite leur robustesse devant l'incertitude des paramètres, en analysant les résultats obtenus lorsque les paramètres structurels qui caractérisent en réalité le comportement des agents privés ne correspondent pas à ceux que supposait l'autorité monétaire au moment d'optimiser les règles (**Tableau 2**). Les comparaisons de ce genre sont particulièrement pertinentes à l'heure où la Banque du Canada entend mesurer ce que pourrait rapporter, en termes de bien-être, l'abandon de son régime actuel de cibles d'inflation au profit d'une cible fondée sur le niveau des prix¹⁵, d'autant plus que la plupart des recherches consacrées à ce thème n'ont, à ce jour, pas tenu compte de l'incertitude.

Dans la partie supérieure du Tableau 2, nous comparons, du point de vue de leur efficacité, la règle optimisée basée sur l'inflation prévue (IP), celle axée sur le niveau des prix prévu (NPP) et la règle optimale avec engagement dans le cas où les paramètres de TOTEM sont conformes à l'étalement de référence.

¹⁴ Dans la règle optimisée où intervient l'inflation, le taux directeur réagit à l'inflation contemporaine, au taux d'intérêt passé et à l'écart de production. Dans celle axée sur le niveau des prix, le taux directeur réagit au niveau des prix projeté à l'horizon de quatre trimestres, au taux d'intérêt passé et à l'écart de production; cette règle illustre comment un régime de cibles de niveau des prix pourrait être mis en œuvre, puisqu'elle ramène à terme, après un choc, le niveau des prix à la valeur souhaitée. La règle optimale avec engagement est la politique la mieux adaptée au modèle. Il s'agit à dessein d'une règle très complexe dans laquelle intervient chacune des variables qui concourent à l'état de l'économie. Comme, en général, la règle optimale ne dicte pas le renversement total des mouvements du niveau des prix à la suite d'un choc dans TOTEM, elle ne cadre pas tout à fait avec la poursuite d'une cible de niveau des prix.

¹⁵ Banque du Canada (2006)

Sans incertitude autour des paramètres, la règle optimale avec engagement permet un gain d'efficacité de 11,4 % sur la règle IP; de son côté, la règle NPP affiche un gain de 4,3 %.

Les trois auteurs s'attachent ensuite à déterminer comment l'incertitude des paramètres influe sur ces scores, en évaluant la performance de chaque règle de référence à l'issue d'une comparaison faisant intervenir 5 000 configurations aléatoires différentes tirées de la distribution postérieure bayésienne des paramètres estimés. La partie du bas du Tableau livre deux enseignements précieux. Premièrement, comme l'ont souligné récemment Orphanides et Williams (2008), bien que la règle optimale avec engagement soit la meilleure quand les paramètres sont connus, elle apparaît souvent comme la moins robuste en cas d'incertitude. De fait, comparativement aux valeurs enregistrées en l'absence d'incertitude, sa performance se dégrade davantage (de 60 points de pourcentage supplémentaires) que celle des autres règles. En second lieu, si la règle NPP est un peu moins robuste que la règle IP, globalement, elle donne tout de même de meilleurs résultats que celle-ci quand les paramètres sont entachés d'incertitude. Par conséquent, même si le passage d'une cible d'inflation à une cible définie selon le niveau des prix aboutit dans TOTEM à une réduction somme toute modeste de la perte, il importe de signaler que cette diminution résiste à l'incertitude des paramètres¹⁶.

¹⁶ Cette observation vaut qu'on s'y attarde, car l'étalement de référence de TOTEM laisse très peu de place à une indexation dynamique basée sur les augmentations passées des prix et des salaires. C'est pourquoi les distributions de ces paramètres présentent une asymétrie positive et que la quasi-totalité des risques sont à la hausse. De plus, les travaux réalisés (en voir le panorama dans Ambler, 2009) tendent à montrer que des niveaux accrus d'indexation dynamique (ou un comportement non prospectif) nuisent à l'efficacité des règles NPP.

Incertitude inhérente au modèle

Jusqu'ici, nous avons traité de l'incertitude relative aux chocs sous-jacents à l'origine des fluctuations économiques, de l'incertitude inhérente aux données qu'exploite le modèle utilisé et de l'incertitude entourant les valeurs des paramètres retenues. Qu'en est-il du modèle économique lui-même? Un modèle peut être mal spécifié pour une multitude de raisons. Il peut par exemple reposer sur un paradigme économique moins réaliste qu'escompté (Engert et Selody, 1998); il peut également passer sous silence des relations économiques pertinentes dans les faits, ou encore être construit à partir d'hypothèses simplificatrices qui le rendent plus maniable mais qui sont moins vraisemblables (comme la linéarité). Puisqu'un modèle n'est finalement qu'une seule des représentations possibles du fonctionnement de l'économie, une règle d'intervention bien adaptée à un modèle précis peut donner de piétres résultats avec des modèles différents pourtant plausibles.

Puisqu'un modèle n'est finalement qu'une seule des représentations possibles du fonctionnement de l'économie, une règle d'intervention bien adaptée à un modèle précis peut donner de piétres résultats avec des modèles différents pourtant plausibles.

Côté et autres (2002) analysent l'efficacité de diverses règles simples dans douze modèles de l'économie canadienne. Ils relèvent que les règles simples fondées sur des données observées (c.-à-d. les règles dans lesquelles l'instrument d'intervention réagit aux valeurs contemporaines et passées de variables) ne sont pas très robustes. En particulier, les règles fortement stationnaires entraînent souvent une volatilité élevée de la production et de l'inflation, et elles s'avèrent même instables dans de multiples modèles.

Dernièrement, Tetlow (2010) a évalué l'efficacité de huit règles simples à la lumière des 46 versions du modèle FRB/US — le modèle de l'économie américaine de la Réserve fédérale — employées par le personnel de cette institution pour les projections et le travail d'analyse des politiques réalisés entre

juillet 1996 et octobre 2007. L'auteur conclut que l'incertitude inhérente au modèle pose un problème de taille : les propriétés du modèle sont très différentes d'une variante à l'autre, tout comme les règles qui ont été optimisées suivant les versions. En outre, si certaines règles donnent des résultats satisfaisants, de nombreuses autres réputées robustes face à certains types d'incertitude se révèlent peu efficaces devant l'incertitude du modèle en temps réel.

Tout modèle étant susceptible d'être mal spécifié, il ressort des résultats exposés ci-dessus que l'incertitude du modèle peut lourdement peser sur l'efficacité des règles en matière de stabilisation de l'économie. Il importe par conséquent de tenir compte de cette dimension quand on veut élaborer des règles fiables. La prochaine section passe en revue les stratégies suivies récemment pour concevoir des règles aptes à résister à des formes bien déterminées d'incertitude, notamment à l'incertitude du modèle.

Règles robustes

Lorsqu'on conçoit des règles de politique, l'important est de viser une règle robuste, qui se comporte bien en contexte incertain. Pour élaborer une telle règle, il existe deux méthodes. La première consiste à calculer les coefficients optimaux qui permettront de rendre formellement compte d'incertitudes particulières. Ainsi, pour une règle donnée, on évaluera le degré de sensibilité qu'il convient de conférer à l'instrument d'intervention face à chacune des variables de la règle, une fois prises en considération les caractéristiques qui paraissent incertaines. La seconde méthode revient à trouver la forme fonctionnelle (c.-à-d. à choisir les variables auxquelles réagit l'instrument d'intervention) la moins sujette à produire de mauvais résultats sous certaines conditions d'incertitude. Ces approches complémentaires sont souvent conjuguées afin d'aboutir à une règle simple robuste. Dans la section ci-après, nous tenterons de voir comment elles ont permis, ou pourraient permettre, l'élaboration de règles robustes dans les cas d'incertitude étudiés.

Robustesse devant l'incertitude inhérente aux données

Deux grandes méthodes permettent de concevoir des règles efficaces en dépit de l'incertitude associée aux données. La première, que nous avons déjà évoquée, consiste à prendre formellement en compte le fait que les données observées sont entachées de bruit et seront révisées. On lève habituellement la difficulté en modélisant, à l'exemple d'Orphanides (2003), les

écart de mesure entre les données en temps réel et les données révisées, puis en intégrant les équations obtenues au modèle avant de chercher à optimiser la règle. À condition que les écarts de mesure futurs soient conformes aux écarts passés, la méthode aide les autorités à mettre au point des règles adaptées aux erreurs de mesure susceptibles de se retrouver dans les données.

L'autre moyen consiste à élaborer une règle qui soit insensible aux erreurs de mesure des variables. Orphanides et autres (2000) ainsi qu'Orphanides et Williams (2002) ont critiqué la règle initiale de Taylor parce qu'elle comportait des variables inobservables, comme le taux d'intérêt naturel et la production potentielle (ou le taux de chômage naturel). Vu qu'il n'est pas facile de mesurer en temps réel ce type de variables, Orphanides et Williams proposent des règles où le taux d'intérêt nominal à court terme est formulé en différence et relevé ou abaissé en réaction à l'évolution de l'inflation et de l'activité (variation du chômage ou du rythme d'accroissement de la production). Ces règles ne nécessitent pas une connaissance des taux d'intérêt ou de chômage naturels (ni de la production potentielle), si bien qu'elles sont à l'abri des erreurs de mesure. Orphanides et autres (2000) de même qu'Orphanides et Williams (2002) montrent la supériorité de ces règles sur celles qui sont sensibles au niveau de l'activité économique en présence de bruit dans les données. Reste à savoir comment les règles où le taux directeur intervient en différence se comportent dans les environnements où il existe d'autres sources d'incertitude.

Tetlow (2010) évalue l'efficacité de la règle d'Orphanides et Williams (2002) dans 46 versions du modèle FRB/US utilisées à la Réserve fédérale. L'exercice offre un cadre expérimental idéal pour mesurer la robustesse d'une règle, étant donné qu'il prend en compte l'incertitude du modèle et des paramètres en temps réel dans un modèle destiné à la prise de décision. Tetlow remarque que la règle s'avère robuste en ce qu'elle conserve, une fois optimisée dans le cadre d'une variante déterminée, des propriétés stabilisatrices bénéfiques dans l'ensemble des versions du modèle.

Robustesse devant l'incertitude des paramètres

L'approche bayésienne, qui pose comme hypothèse que les paramètres inconnus proviennent de distributions connues, est la méthode la plus répandue pour

formuler une règle qui résiste à l'incertitude inhérente aux paramètres. On détermine d'abord la gamme de valeurs (et les probabilités connexes) que pourraient épouser des paramètres dont les valeurs exactes ne sont pas connues. À partir de là, on peut obtenir une règle robuste en sélectionnant les coefficients qui assureront une minimisation de l'espérance de perte, au vu de la distribution des paramètres. Le **Tableau 3** présente les résultats de Cateau, Desgagnés et Murchison (à paraître), qui calculent, sous une condition d'incertitude des paramètres, des règles IP et NPP robustes pour TOTEM¹⁷.

La partie supérieure du Tableau 3 montre les coefficients des règles IP et NPP optimisées sur la base des valeurs de l'étalonnage de référence de TOTEM. La partie inférieure contient les valeurs obtenues en situation d'incertitude des paramètres pour les versions robustes de ces deux règles. Trois messages importants se dégagent :

1. La règle NPP est plus robuste que la règle IP lorsqu'il y a incertitude des paramètres. L'efficacité globale des deux règles est comparée dans la dernière colonne : la règle NPP accuse une supériorité de 11 points de pourcentage sur la règle IP.
2. Dans TOTEM, l'existence de règles qui résistent à l'incertitude des paramètres conduit à des interventions moins timorées de l'autorité monétaire. Par exemple, la règle NPP robuste appelle des réactions plus vigoureuses aux fluctuations passées du taux d'intérêt et à l'évolution du niveau des prix prévu et de l'écart de production. Le caractère plus énergique des mesures prises par la banque centrale se reflète dans l'écart type non conditionnel du taux d'intérêt, σ_R , qui passe de 1,84 % à 2,04 %. La règle IP robuste, à l'inverse, nécessite des réactions plus modérées face au taux d'intérêt passé et à l'inflation contemporaine, mais plus de fermeté en ce qui concerne l'écart de production. La réaction plus forte que ce dernier suscite domine, au point de rendre l'action de l'autorité monétaire un peu plus énergique.

¹⁷ Cateau, Desgagnés et Murchison (à paraître) tiennent compte de l'incertitude des paramètres en laissant un groupe de paramètres clés prendre 5 000 valeurs tirées aléatoirement de la distribution postérieure bayésienne des paramètres estimés. Les versions robustes des règles IP et NPP minimisent l'espérance de perte, donnée par la moyenne pondérée des pertes issues des tirages.

Tableau 3 : Règles IP et NPP robustes

$$R_t = \rho R_{t-1} + \varphi_\pi E_t \pi_{t+k} + \varphi_P E_t P_{t+k} + \gamma \tilde{y}_t$$

Règle <i>j</i>	Coefficients de la règle					Paramètres de référence		Incertitude des paramètres	
	ρ	φ_π	φ_P	γ	<i>k</i>	σ_R	$\frac{\text{perte (règle } j \text{)}}{\text{perte (règle IP)}} - 1$	Robustesse : $\frac{E \text{ perte (règle } j \text{)}}{\text{perte (règle } j \text{)}} - 1$	Efficacité globale : $\frac{E \text{ perte (règle } j \text{)}}{\text{perte (règle IP)}} - 1$
Sans incertitude									
Règle IP	1,09	0,54	0	0,13	0	1,48	1	+80 %	+80 %
Règle NPP	0,99	0	0,07	0,17	4	1,84	-4,3 %	+81 %	+73 %
Avec incertitude des paramètres									
Règle IP	1,01	0,46	0	0,14	0	1,56	+1 %	+70 %	+72 %
Règle NPP	1,01	0	0,08	0,21	3	2,04	-4,1 %	+68 %	+61 %

(l'écart type du taux d'intérêt passe de 1,48 % à 1,56 %)¹⁸.

3. Bien que l'emploi de règles robustes de type bayésien permette d'accroître l'efficacité de la politique monétaire en contexte d'incertitude des paramètres, le gain obtenu est mineur. Nous avons comparé la performance moyenne des règles de référence et des règles robustes en présence d'incertitude paramétrique à leur performance hors incertitude (les résultats de la comparaison sont présentés dans l'avant-dernière colonne). Les règles IP et NPP robustes se révèlent d'une efficacité supérieure (+10 et +13 points de pourcentage) à leur règle de référence respective. Elles restent malgré tout responsables d'une perte moyenne importante en situation d'incertitude (qui dépasse respectivement de 70 % et de 68 % la perte qu'entraîne la règle IP de référence dans un contexte dénué d'incertitude). Cependant, cette augmentation de la perte moyenne tient peut-être aussi au fait que, dans l'ensemble, il est plus difficile d'agir sur l'inflation et l'écart de production dans les versions du modèle étalonnées différemment.

Le troisième résultat illustre l'un des défauts de l'approche bayésienne quand elle sert à formuler des règles robustes. Le principe de base de cette approche est de moduler la règle d'intervention pour qu'elle fonctionne au mieux parmi les configurations de paramètres les plus probables, autrement dit parmi celles qui sont dotées des coefficients de probabilité les plus élevés. La méthode permet d'arriver à une règle bien adaptée aux configurations les plus plausibles, mais dont l'efficacité laisse à désirer dans les cas de figure plus extrêmes.

L'approche du scénario le plus pessimiste propose une démarche différente qui offre davantage de robustesse dans les configurations extrêmes de paramètres. Giannoni (2002) présente par exemple une méthode qui ne demande pas une connaissance de la distribution des paramètres inconnus. L'autorité monétaire connaît uniquement les bornes de chaque paramètre et s'emploie à trouver des règles robustes qui minimisent, à l'intérieur de ces bornes, la perte qui résulterait de l'étalonnage le plus défavorable. D'après Giannoni, la banque centrale désireuse d'atténuer l'effet de l'incertitude des paramètres dans un nouveau modèle keynésien type préférera des règles de Taylor qui sont plus sensibles tant à l'évolution de l'inflation qu'à celle de l'écart de production.

Les deux approches ont leur utilité quand il s'agit de distinguer les variantes robustes d'une règle particulière. Levin et autres (2006) s'appuient sur un modèle aux fondements microéconomiques pour évaluer l'efficacité de règles simples en présence d'incertitude paramétrique. La bonne tenue de la règle optimale se trouve presque reproduite par une règle opérationnelle simple qui est sensible au taux d'intérêt passé

¹⁸ Edge, Laubach et Williams (2010) notent également que l'incertitude intrinsèque des paramètres mène à une politique plus vigoureuse dans un modèle aux fondements microéconomiques. L'incertitude liée aux paramètres structurels de leur modèle rend incertains les taux de production et d'intérêt « naturels » implicites. En présence d'incertitude des paramètres, les règles optimales à la Taylor se révèlent moins sensibles à l'écart de production mais plus sensibles au taux d'inflation qu'elles ne le seraient sans ce type d'incertitude. Mais comme la réaction à l'évolution de l'inflation est prépondérante, les mesures prises par la banque centrale sont plus énergiques.

et vise uniquement à stabiliser la progression des salaires nominaux. Cette règle de stabilisation salariale résiste à l'incertitude entourant les paramètres structurels et est robuste face à une série d'hypothèses sur la nature et la fréquence des chocs. Cependant, l'efficacité de la règle dépend de la spécification des contrats salariaux sur le marché du travail. Lorsque les concepteurs du modèle optent pour des contrats à la Taylor plutôt qu'à la Calvo, la règle de stabilisation salariale s'avère moins efficace que des règles sensibles à l'inflation et à l'évolution de variables de l'économie réelle. Par conséquent, la robustesse de telles règles est étroitement liée à la structure du marché du travail et au mode de détermination des salaires sur ce marché.

Robustesse devant l'incertitude du modèle

Il y a deux grandes méthodes pour formuler des règles qui résistent à l'incertitude du modèle. Dans la première, la banque centrale examine les différents modèles envisagés (p. ex., des modèles renvoyant à des paradigmes distincts du mécanisme de transmission de la politique monétaire) et retient les stratégies qui se révèlent efficaces dans l'ensemble (Brock, Durlauf et West, 2007) ou adaptées aux scénarios les plus sombres. Cateau (2007) propose un cadre décisionnel dans lequel l'autorité monétaire choisit sa règle d'intervention à l'issue de l'examen d'un éventail de modèles non imbriqués. Il opère une distinction entre deux catégories de risques : le risque intrinsèque d'un modèle (risque attribuable à la nature stochastique du modèle) et le risque intermodèle (risque découlant de la prise en compte de modèles divers). Cateau établit que l'aversion de la banque centrale pour le risque intermodèle détermine à quel point celle-ci voudra échanger des résultats globalement satisfaisants contre de la robustesse : plus son aversion pour ce risque sera élevée, plus elle recherchera la robustesse. Lorsque l'autorité monétaire souhaite davantage de robustesse, elle adopte des règles de Taylor moins réactives, conformes aux règles qu'ont permis d'estimer les données.

Levin, Wieland et Williams (2003) comparent l'efficacité de règles variées fondées soit sur les données observées, soit sur des prévisions. Leur ambition est de trouver une règle susceptible de bien se comporter au sein de chacun des cinq modèles de l'économie américaine qu'ils étudient. La règle qui ressort gagnante de la comparaison réagit à l'inflation prévue à un horizon de moins d'un an ainsi qu'à l'écart de production et suppose aussi un fort degré d'inertie.

La seconde approche consiste à choisir une règle qui ne soit pas affectée par les erreurs de spécification du modèle de référence de la banque centrale. Selon cette approche, l'autorité monétaire sait que son modèle est peut-être mal spécifié, ce dernier n'étant que le reflet incomplet du véritable modèle, qu'elle ne connaît pas. Plus précisément, des variables explicatives importantes pourraient manquer dans la dynamique formalisée, comme chez Hansen et Sargent (2008), ou bien des paramètres qui interviennent dans la relation entre plusieurs variables pourraient ne pas être connus, comme chez Onatski et Stock (2002). L'autorité monétaire compose alors avec de telles erreurs de spécification en choisissant sa règle de politique en fonction du plus défavorable des modèles plausibles. Pour Sargent (1999), Onatski et Stock (2002) ou Tetlow et von zur Muehlen (2001), les règles robustes sont en fait plus réactives que celles que l'on obtient si l'on ne tient pas compte des erreurs de spécification.

Conclusion

La politique monétaire se révèle être le plus efficace lorsque le grand public comprend bien les objectifs de la banque centrale, ainsi que les moyens d'y parvenir, et les jugent crédibles. Pour cela, il faut que la banque centrale explique clairement ses visées et, en outre, réagisse à l'évolution économique d'une manière prévisible, avec une constance aisément explicable.

Depuis le travail de Taylor (1993), les chercheurs universitaires et les banquiers centraux se servent de plus en plus de règles simples pour guider la formulation de la politique monétaire. Ces règles ont l'avantage d'être plus commodes à expliquer au public que les règles de nature plus complexe et, du fait de leur simplicité, promettent de rendre la politique monétaire plus intelligible et prévisible. Mais quelle règle simple la banque centrale devrait-elle utiliser? Les multiples incertitudes qu'elle doit surmonter compliquent le choix et la formulation d'une règle simple.

Les résultats que nous avons analysés laissent voir que l'incertitude a une incidence non négligeable sur l'efficacité des règles simples. Bien que celles-ci s'avèrent supérieures à des règles plus complexes dans un environnement incertain, leur efficacité reste sujette à une détérioration marquée. Il apparaît donc essentiel de définir les règles sans oublier l'incertitude, afin qu'elles aient un comportement satisfaisant dans chaque état du monde.

Notre travail avec le modèle TOTEM nous permet de penser qu'une règle fondée sur une prévision du niveau des prix résiste mieux à l'incertitude qu'une règle qui réagit à l'inflation projetée.

Notre travail avec le modèle TOTEM nous permet de penser qu'une règle fondée sur une prévision du niveau des prix résiste mieux à l'incertitude qu'une

règle qui réagit à l'inflation projetée. S'il faut convenir que cette question appelle des approfondissements, les résultats tendent toutefois à indiquer que la protection accrue procurée par les cibles de niveau des prix contre les effets de l'incertitude économique pourrait jouer en leur faveur, au détriment des cibles d'inflation. Enfin, d'autres règles proposées dans la littérature et reconnues pour leur robustesse, dont une règle qui relie la variation du taux d'intérêt à la croissance de la production et une règle de stabilisation des salaires, méritent d'être étudiées plus avant.

Ouvrages et articles cités

- Ambler, S. (2009). « Cible de niveau des prix et politique de stabilisation : tour d'horizon », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 21-33.
- Banque du Canada (2006). *Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation : note d'information*, Ottawa, Banque du Canada.
- Blinder, A. S. (1998). *Central Banking in Theory and Practice*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press.
- Brainard, W. (1967). « Uncertainty and the Effectiveness of Policy », *The American Economic Review*, vol. 57, n° 2, p. 411-425.
- Brock, W. A., S. N. Durlauf et K. D. West (2007). « Model Uncertainty and Policy Evaluation: Some Theory and Empirics », *Journal of Econometrics*, vol. 136, n° 2, p. 629-664.
- Butler, L. (1996). *The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model Part 4: A Semi-Structural Method to Estimate Potential Output: Combining Economic Theory with a Time-Series Filter*, rapport technique n° 77, Banque du Canada.
- Cateau, G. (2007). « Monetary Policy under Model and Data-Parameter Uncertainty », *Journal of Monetary Economics*, vol. 54, n° 7, p. 2083-2101.
- Cateau, G., H. Desgagnés et S. Murchison (à paraître). *Robustness of Policy Rules*, document de travail, Banque du Canada.
- Cayen, J.-P., A. Corbett et P. Perrier (2006). *An Optimized Monetary Policy Rule for ToTEM*, document de travail n° 2006-41, Banque du Canada.
- Clarida, R., J. Galí et M. Gertler (2000). « Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 115, n° 1, p. 147-180.
- 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.
- Côté, D., J.-P. Lam, Y. Liu et P. St-Amant (2002). « Le rôle des règles simples dans la conduite de la politique monétaire au Canada », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 31-40.
- Edge, R. M., T. Laubach et J. C. Williams (2010). « Welfare-Maximizing Monetary Policy under Parameter Uncertainty », *Journal of Applied Econometrics*, vol. 25, n° 1, p. 129-143.

Ouvrages et articles cités (suite)

- Engert, W., et J. Selody (1998). *Uncertainty and Multiple Paradigms of the Transmission Mechanism*, document de travail n° 98-7, Banque du Canada.
- Giannoni, M. P. (2002). « Does Model Uncertainty Justify Caution? Robust Optimal Monetary Policy in a Forward-Looking Model », *Macroeconomic Dynamics*, vol. 6, n° 1, p. 111-144.
- Hansen, L. P. , et T. J. Sargent (2008). *Robustness*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press.
- Levin, A. T., A. Onatski, J. C. Williams et N. Williams (2006). « Monetary Policy under Uncertainty in Micro-Founded Macroeconometric Models », *NBER Macroeconomics Annual 2005*, sous la direction de M. Gertler et K. Rogoff, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, p. 229-287.
- Levin, A., V. Wieland et J. C. Williams (2003). « The Performance of Forecast-Based Monetary Policy Rules under Model Uncertainty », *The American Economic Review*, vol. 93, n° 3, p. 622-645.
- Murchison, S., et A. Rennison (2006). *ToTEM: The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model*, rapport technique n° 97, Banque du Canada.
- Onatski, A., et J. H. Stock (2002). « Robust Monetary Policy under Model Uncertainty in a Small Model of the U.S. Economy », *Macroeconomic Dynamics*, vol. 6, n° 1, p. 85-110.
- Orphanides, A. (2003). « Monetary Policy Evaluation with Noisy Information », *Journal of Monetary Economics*, vol. 50, n° 3, p. 605-631.
- Orphanides, A., R. D. Porter, D. Reischneider, R. Tetlow et F. Finan (2000). « Errors in the Measurement of the Output Gap and the Design of Monetary Policy », *Journal of Economics and Business*, vol. 52, n°s 1-2, p. 117-141.
- Orphanides, A., et J. C. Williams (2002). « Robust Monetary Policy Rules with Unknown Natural Rates », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 2, p. 63-118.
- (2008). « Learning, Expectations Formation, and the Pitfalls of Optimal Control Monetary Policy », *Journal of Monetary Economics*, vol. 55, supplément 1, p. S80-S96.
- Sargent, T. J. (1999). « Comment », *Monetary Policy Rules*, sous la direction de J. B. Taylor, Chicago, The University of Chicago Press et National Bureau of Economic Research, p. 144-154.
- Smets, F. (1999). « Output Gap Uncertainty: Does It Matter for the Taylor Rule? », *Monetary Policy under Uncertainty*, sous la direction de B. Hunt et A. Orr, Wellington, Banque de réserve de Nouvelle-Zélande, p. 10-29.
- Svensson, L. E. O. (1999). « Inflation Targeting as a Monetary Policy Rule », *Journal of Monetary Economics*, vol. 43, n° 3, p. 607-654.
- Taylor, J. B. (1993). « Discretion versus Policy Rules in Practice », *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 39, p. 195-214.
- Tetlow, R. J. (2010). *Real-time Model Uncertainty in the United States: 'Robust' Policies Put to the Test*, Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « Finance and Economics Discussion », n° 2010-15.
- Tetlow, R. J., et P. von zur Muehlen (2001). « Robust Monetary Policy with Misspecified Models: Does Model Uncertainty Always Call for Attenuated Policy? », *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 25, n°s 6-7, p. 911-949.
- Woodford, M. (1999). *Optimal Monetary Policy Inertia*, document de travail n° 7261, National Bureau of Economic Research.

Un passé incertain : les révisions statistiques et la politique monétaire au Canada

Greg Tkacz, département des Analyses de l'économie canadienne*

- Les autorités responsables de la politique monétaire évaluent la situation actuelle de l'économie à l'aide de données macroéconomiques publiées par Statistique Canada, telles que les taux de croissance de la consommation et du PIB. Toutefois, la diffusion de ces chiffres accuse forcément un décalage, de sorte que les observations passées sont sujettes à des révisions. Cette incertitude complique le travail des prévisionnistes et des décideurs publics.
- Ces dernières années, les économistes ont tenté de cerner l'incertitude inhérente aux estimations initiales en analysant la nature des révisions qui y sont apportées. Ce type d'analyse est aujourd'hui possible au Canada grâce aux nouvelles bases de données dans lesquelles sont conservées les statistiques publiées successivement.
- Les révisions appliquées au taux de croissance du PIB sont, en moyenne, généralement moins prononcées au Canada que dans plusieurs grands pays de l'OCDE, et aussi un peu moins volatiles.
- La révision des taux de croissance tend à être plus marquée dans le cas des composantes du PIB que dans celui du PIB lui-même, ce qui complique l'analyse et la prévision de ces composantes. L'expansion des exportations et des importations fait souvent l'objet des révisions les plus importantes.
- Les révisions statistiques peuvent influer sur les décisions de politique monétaire à plus d'un égard. Dans cet article, nous abordons des questions que les analystes, les chercheurs et les décideurs pourraient devoir affronter.

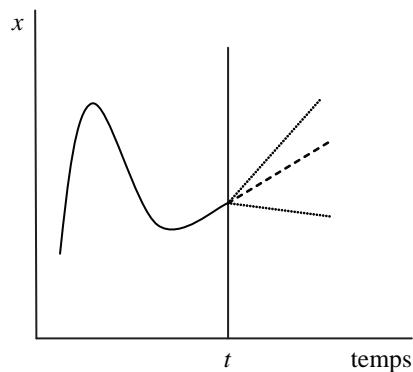
L e prévisionniste économique doit composer avec deux réalités auxquelles ses collègues travaillant dans d'autres domaines ne sont pas nécessairement confrontés : 1) les délais de publication des données de la période en cours; 2) les révisions apportées aux données antérieures. Les chiffres des comptes nationaux paraissent environ deux mois après la fin de chaque trimestre. Le prévisionniste qui cherche à établir la trajectoire *future* des variables en question est donc rarement certain de leur valeur effective *au moment présent*. Cette difficulté a mené au développement d'un domaine spécialisé de la prévision économique, la *prévision en temps réel*, que nous décrivons plus en détail ci-après. Le prévisionniste doit également prendre en compte les révisions parfois non négligeables appliquées aux observations passées de variables clés, ce qui a une incidence sur l'estimation des modèles économiques et les prévisions qui en sont issues. Si, par exemple, le taux de croissance du produit intérieur brut (PIB) du trimestre précédent est révisé à la baisse de un point de pourcentage, le prévisionniste qui suit cette variable devra sans doute réviser ses pronostics.

Le prévisionniste économique se trouve donc en présence de trois formes d'incertitude liées au temps, selon que cette incertitude se rapporte au passé, au présent ou à l'avenir. Les **graphiques 1a** et **1b** illustrent l'effet de ces trois strates d'incertitude sur l'évolution d'une variable arbitraire x . Considérons un prévisionniste qui, au temps t , doit déterminer la trajectoire future de x . Dans le Graphique 1a, on pose l'hypothèse qu'il connaît avec certitude la valeur

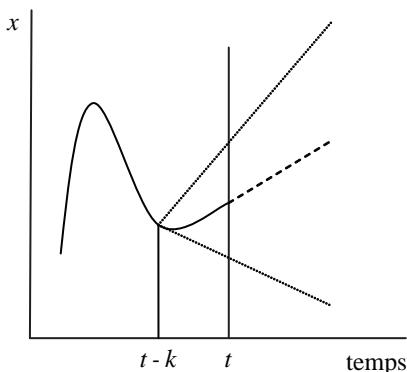
* L'auteur remercie Bob Fay, Sharon Kozicki, Robert Lafrance, John Murray et Simon van Norden pour leurs précieux commentaires. Tous les points de vue exprimés dans le présent article sont ceux de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement ceux de la Banque du Canada.

Graphiques 1a et 1b : Formes d'incertitude liées au temps

a. Incertitude entourant l'avenir



b. Incertitude entourant le passé, le présent et l'avenir



courante de x (comme dans le cas du prix d'un actif financier ou d'un produit de base). La trajectoire prévue de la variable est représentée par le trait discontinu. L'incertitude associée à cette prévision est décrite arbitrairement par les deux traits pointillés, qui délimitent l'intervalle de confiance. En général, mais pas toujours, l'intervalle de confiance s'élargit à mesure que l'horizon de prévision s'allonge.

Dans le Graphique 1b, la variable x n'est pas directement observable au moment où la prévision doit être produite, d'où l'existence d'un intervalle de confiance au temps t . Il est aussi possible que les valeurs récentes de la variable soient révisées. Ainsi sont sujettes à révision toutes les variables telles que celles de la comptabilité nationale (PIB, consommation, investissements des entreprises, etc.) et les agrégats de la monnaie et du crédit. Le temps $t - k$ correspond au moment où la variable x ne peut plus faire l'objet de révisions, de sorte que les observations antérieures au temps $t - k$ peuvent être tenues pour certaines¹. Le prévisionniste qui suit une telle variable est donc aux prises avec un plus grand nombre de strates d'incertitude que celui qui surveille des variables mesurées avec précision, ce qui, tous facteurs égaux par ailleurs, a pour effet d'élargir les intervalles de confiance entourant les pronostics.

Dans l'article qui suit, nous abordons l'incertitude liée au présent et à l'avenir, et nous étudions plus en profondeur l'incertitude se rapportant au passé et les techniques utilisées par les économistes pour tenter d'y remédier. (Ces derniers connaissent depuis longtemps les défis que posent les révisions statistiques mais, faute de bases de données sur les estimations successives des variables économiques, ils ont dû attendre jusqu'à tout récemment avant de pouvoir examiner la question de près.) Nous concluons par une analyse des moyens auxquels les autorités peuvent avoir recours pour prendre en compte l'incertitude inhérente aux données du passé dans la conduite de la politique monétaire.

Les économistes connaissent depuis longtemps les défis que posent les révisions statistiques mais, faute de bases de données sur les estimations successives des variables économiques, ils ont dû attendre jusqu'à tout récemment avant de pouvoir examiner la question de près.

L'incertitude liée au temps

Le caractère incertain de l'avenir

La plupart des percées qui ont été réalisées dans le domaine de la prévision économique visaient à résoudre la question de l'incertitude liée à l'avenir. Conscients du fait que les prévisions ponctuelles

¹ Campbell et Murphy (2006) font remarquer que les chiffres des comptes nationaux peuvent être révisés plusieurs années après leur publication initiale, le plus souvent en raison de changements apportés à la méthode de mesure des variables. Les révisions des données récentes reflètent généralement l'arrivée de renseignements nouveaux à Statistique Canada et permettent de mieux estimer le niveau de l'activité économique. Voir l'**annexe** pour plus de précisions sur la fréquence des révisions.

n'ont qu'un intérêt limité si l'on ne connaît pas l'incertitude qui les entache, les prévisionnistes économiques ont cherché à mieux quantifier leurs estimations de cette incertitude. Depuis quelques années, des méthodes ont été élaborées afin d'établir et d'évaluer des prévisions de densité, c'est-à-dire des prévisions portant sur l'ensemble de la distribution de probabilité d'une variable donnée. Cette technique de prévision permet de calculer aisément la probabilité que la variable se situe à l'intérieur d'un certain intervalle.

À titre d'illustration, Li et Tkacz (2006) montrent comment des prévisions de densité peuvent être produites pour le taux d'inflation de la période subséquente au Canada. Dans la mesure où la Banque du Canada désire maintenir ce taux au centre d'une fourchette cible de 1 à 3 %, il est utile de savoir quelles sont les probabilités que l'inflation s'écarte de cet intervalle. Le **Tableau 1** donne les résultats obtenus par Li et Tkacz.

Les prévisions de densité révèlent qu'au cours de la période considérée, la probabilité que le taux d'inflation se situe à l'intérieur de la fourchette cible est de 97 %, la probabilité qu'il dépasse cette fourchette étant légèrement supérieure à la probabilité qu'il y soit inférieur.

Tableau 1 : Prévisions de densité du taux d'inflation pour différents intervalles

Fourchette d'inflation	< 1 %	De 1 à 2 %	De 2 à 3 %	> 3 %	De 1 à 3 %
Probabilité	0,007	0,487	0,485	0,021	0,971

Source : Li et Tkacz (2006), Tableau 4

Le caractère incertain du présent

Nombre de variables économiques, comme le PIB, ne sont pas directement observables et doivent donc être estimées par Statistique Canada. Elles le sont à partir des résultats de diverses enquêtes et de variables qui portent sur tous les secteurs d'activité. En raison du temps requis pour réunir tous ces renseignements, les statistiques se rapportant à un trimestre donné ne paraissent qu'environ deux mois après la fin de ce trimestre. Ainsi, les chiffres du premier trimestre, qui prend fin le 31 mars, ne sont accessibles que vers le 31 mai, alors que le deuxième trimestre est déjà bien avancé. Pour produire des pronostics sur le PIB à un moment quelconque au cours du deuxième trimestre, les prévisionnistes ne disposent, au mieux, que de données allant jusqu'au

trimestre précédent. Ils ont donc recours à une *prévision en temps réel* pour établir la valeur courante de variables économiques. Les analystes qui élaborent des prévisions en temps réel s'appuient sur des indicateurs coïncidents, c'est-à-dire des variables qui sont corrélées avec les variations de la croissance du PIB, mais qui sont disponibles plus rapidement. Nunes (2005) offre un exemple récent d'étude sur la prévision en temps réel de la croissance du PIB, mais les travaux visant à cerner les indicateurs coïncidents de l'activité économique remontent à Burns et Mitchell (1946), qui ont classifié des centaines de variables en tant qu'indicateurs avancés ou coïncidents.

En règle générale, les analystes peuvent juger de l'état de l'économie avant la sortie des statistiques officielles sur la croissance du PIB en surveillant l'évolution des variables pour lesquelles les délais de publication sont plus courts, telles que l'emploi, les mises en chantier et les indices du secteur manufacturier. Les renseignements ainsi recueillis peuvent être utilisés pour conseiller les décideurs publics avant la parution des chiffres des comptes nationaux.

Le caractère incertain du passé

Cette forme d'incertitude est associée aux révisions qui interviennent après la publication des premières estimations. Les révisions statistiques ne sont pas une réalité nouvelle pour les économistes (voir par exemple Stekler, 1967), mais ce n'est que depuis quelques années que ceux-ci déplacent des efforts soutenus afin de mieux en comprendre le processus. Cela tient principalement au fait que l'on ne conserve pas l'historique des données. Ainsi, lorsque Statistique Canada publie ses chiffres les plus récents sur le PIB, il diffuse simultanément des révisions de ses estimations antérieures. La nouvelle série se trouve donc à remplacer l'ancienne dans la base de données, de sorte que les chercheurs, à moins d'avoir sauvegardé systématiquement les séries précédentes, sont dans l'impossibilité d'analyser le processus de révision.

À un certain moment, les chercheurs ont décidé de bâtir leurs propres bases de données historiques en numérisant les séries diffusées dans les publications papier antérieures des organismes statistiques. Aux États-Unis, des efforts en ce sens ont été pilotés par la Banque fédérale de réserve de Philadelphie² et la Banque fédérale de réserve de St. Louis, laquelle tient une vaste base de données en temps réel pour le pays appelée familièrement ALFRED (Archival Federal Reserve Economic Data). Par la suite, d'autres

² Voir la base de données élaborée par Croushore et Stark (2001).

pays ont mis sur pied des bases de données similaires, qui sont dites *en temps réel* parce qu'elles contiennent les données telles qu'elles ont été publiées à chaque date de diffusion.

Récemment, Campbell et Murphy (2006) ont lancé un projet de construction d'une base de données en temps réel pour le Canada et, depuis quelques années, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) tient des statistiques en temps réel pour ses pays membres. Par ailleurs, Keshishbanoosy et autres (2008) décrivent le contenu d'une base de données en temps réel sur les agrégats canadiens de la monnaie et du crédit.

Maintenant qu'ils peuvent consulter les estimations successives des chiffres de la comptabilité nationale, les économistes peuvent commencer à quantifier l'incertitude qui entoure les estimations initiales des variables et, de ce fait, déterminer les intervalles de confiance pour les données antérieures, comme il est illustré au Graphique 1b. Certains étudient également si le processus de révision est prévisible, ce qui permettrait de réduire l'incertitude associée aux révisions statistiques³. Par exemple, Galbraith et Tkacz (2007) constatent que les transactions par carte de débit peuvent aider à prévoir les révisions qui seront apportées au taux de croissance du PIB jusqu'à quatre trimestres en amont.

Les révisions statistiques des comptes nationaux

Cette section présente des statistiques descriptives actualisées sur le processus de révision des données de la comptabilité nationale au Canada, fournissant ainsi quelques estimations du degré d'incertitude qui caractérise le passé. L'accent est mis sur le taux de croissance trimestriel annualisé du PIB ou de l'une de ses composantes (dépenses de consommation, investissements des entreprises, dépenses publiques, exportations et importations).

La première estimation du niveau du PIB réel, ou de l'une de ses composantes, au temps t est notée $x_{1,t}$; $x_{2,t}$ désigne la deuxième estimation de cette variable.

La première estimation du taux de croissance trimestriel annualisé est calculée comme suit :

$$\dot{x}_{1,t} = \ln \frac{x_{1,t}}{x_{2,t-1}} \times 400, \quad (1)$$

où ln désigne le logarithme naturel. Il convient de noter que la première estimation du taux de croissance trimestriel annualisé du PIB au cours d'une période donnée est calculée à partir de la première estimation du niveau du PIB pour la période en cours et de la deuxième estimation de ce niveau pour la période précédente. En guise d'exemple, le taux de croissance annualisé de 0,3 % pour le troisième trimestre de 2009 est fonction de la première estimation du niveau du PIB pour ce trimestre (temps t) et de la deuxième estimation de ce niveau pour le deuxième trimestre de 2009 (temps $t-1$).

Selon cette logique, la deuxième estimation du taux de croissance trimestriel annualisé pour la période t se calcule comme suit :

$$\dot{x}_{2,t} = \ln \frac{x_{2,t}}{x_{3,t-1}} \times 400, \quad (2)$$

et ainsi de suite. Si les chiffres antérieurs ne subissaient aucune révision, les taux de croissance initial et ultérieur demeuraient inchangés, soit $\dot{x}_{2,t} - \dot{x}_{1,t} = 0$, de sorte qu'il n'y aurait aucune incertitude à l'égard du passé. Or, à mesure que de nouveaux renseignements deviennent disponibles, l'organisme statistique révise ses estimations antérieures du PIB et de ses composantes, ce qui se répercute sur les taux de croissance estimatifs. Cela peut s'avérer particulièrement important dans les cas où la croissance économique stagne et où il y a une possibilité de récession.

Les révisions du taux de croissance du PIB : une comparaison internationale

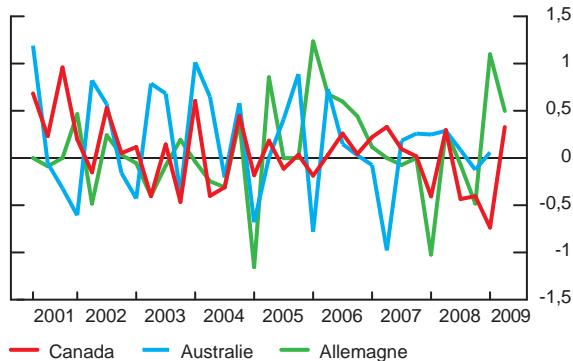
Afin de mettre la situation canadienne en perspective, nous comparons les révisions appliquées au taux de croissance du PIB national à celles dont font état quelques autres pays de l'OCDE. Pour maximiser la comparabilité entre pays, nous n'utilisons que des chiffres provenant de l'OCDE, diffusés initialement dans les *Principaux indicateurs économiques* de l'institution. À partir de chaque édition parue depuis 2001, nous avons créé une base de données en temps réel pour les pays de l'OCDE et un petit groupe

³ Certaines révisions, comme celles qui relèvent de changements conceptuels, sont naturellement imprévisibles. Les études sur la prévision des révisions portent principalement sur les révisions à court terme qui sont liées à l'inclusion de renseignements additionnels permettant d'affiner l'estimation des variables clés des comptes nationaux. Ces révisions sont courantes et pourraient éventuellement être prévues à l'aide de variables d'approximation.

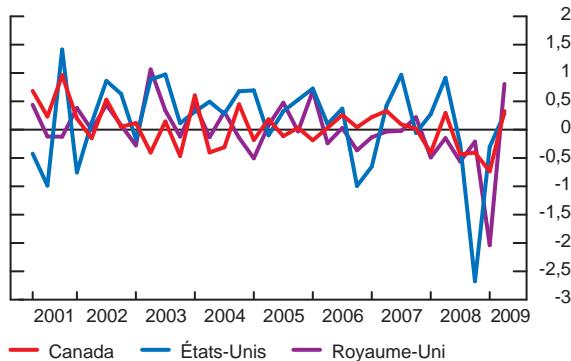
Graphiques 2a et 2b : Révisions du taux de croissance du PIB pour certains pays de l'OCDE

Taux de croissance trimestriels annualisés

a.



b.



Source : calculs de l'auteur fondés sur les données des *Principaux indicateurs économiques* de l'OCDE

d'autres pays⁴. Pour chaque pays, nous avons recueilli les niveaux du PIB réel du premier trimestre de 2001 au troisième trimestre de 2009⁵. Une fois les taux de croissance calculés de la manière décrite par les équations (1) et (2), nous avons supprimé la première observation ainsi que la dernière, de façon à pouvoir analyser $\dot{x}_{2,t} - \dot{x}_{1,t}$.

Bien que les données étudiées aient été réunies par un seul et même organisme, le fait que leurs dates de sortie diffèrent entre les pays vient compliquer les comparaisons et peut avoir une incidence sur la taille des révisions indiquées. À titre d'exemple, les premières estimations du taux de croissance du PIB au troisième trimestre de 2007 ont paru dans la livraison de décembre 2007 des *Principaux indicateurs économiques* pour le Canada, l'Allemagne et le Royaume-Uni, mais dans celle de novembre 2007 pour les États-Unis et dans celle de janvier 2008 pour l'Australie. En d'autres termes, les estimations initiales ont été disponibles plus tôt dans le cas des États-Unis, et plus tard dans le cas de l'Australie. Or, les instituts statistiques qui disposent de plus de temps pour diffuser leurs premières estimations des données de la comptabilité nationale sont peut-être

en mesure d'y intégrer des renseignements additionnels, si bien que leurs chiffres sont moins sujets à révision.

Le fait que les dates de publication des comptes nationaux diffèrent entre les pays vient compliquer les comparaisons et peut avoir une incidence sur la taille des révisions indiquées.

La deuxième estimation est définie comme la révision qui accompagne la sortie des statistiques des comptes nationaux du trimestre suivant. Dans le cas qui nous occupe, il s'agit des estimations publiées trois mois plus tard par l'OCDE. Ainsi, les deuxièmes estimations du taux de croissance du PIB pour le troisième trimestre de 2007 ont paru dans l'édition de mars 2008 des *Principaux indicateurs économiques* pour le Canada, l'Allemagne et le Royaume-Uni, et dans celles de février 2008 pour les États-Unis et d'avril 2008 pour l'Australie.

Examinons maintenant l'écart entre la première et la deuxième estimation du taux de croissance du PIB ($\dot{x}_{2,t} - \dot{x}_{1,t}$). Plus cet écart est large en valeur absolue, plus les révisions sont marquées et, par conséquent, plus l'incertitude entachant l'estimation initiale est grande.

Les graphiques 2a et 2b illustrent les révisions du taux de croissance du PIB pour le Canada, l'Allemagne,

4 La base de données, accessible à l'adresse <http://stats.oecd.org/mei>, regroupe actuellement les données des comptes nationaux de 35 pays et de la zone euro.

5 Il convient de noter qu'en 2001, Statistique Canada a commencé à calculer le PIB à l'aide de l'indice en chaîne de Fisher, au lieu de l'indice de Laspeyres, afin que les données canadiennes soient plus exactes et plus directement comparables avec celles des États-Unis; on trouvera des précisions techniques dans Statistique Canada (2002). Il est également possible que certains pays de notre échantillon aient procédé à des changements conceptuels au cours de la période étudiée, de sorte que nos résultats multipays doivent être considérés comme indicatifs plutôt que probants.

Tableau 2 : Révisions du taux de croissance du PIB dans certains pays de l'OCDE

Du deuxième trimestre de 2001 au deuxième trimestre de 2009

Pays	Moyenne des révisions	Moyenne des révisions absolues	Intervalle de confiance	Révision absolue maximale
Canada	0,05	0,30	(-0,70; 0,80)	0,96
Allemagne	0,08	0,35	(-0,94; 1,10)	1,23
Australie	0,15	0,45	(-0,94; 1,24)	1,19
États-Unis	0,15	0,60	(-1,39; 1,70)	2,67
Royaume-Uni	0,00	0,35	(-1,05; 1,06)	2,04

Nota : Les révisions sont définies comme les écarts entre la première et la deuxième estimation du taux de croissance trimestriel annualisé du PIB pour chaque pays. L'intervalle de confiance est une simple estimation de la fourchette à l'intérieur de laquelle la révision du taux de croissance du PIB est attendue, 19 trimestres sur 20. Les chiffres proviennent de la Base de données de la première publication des données et des révisions ultérieures de l'OCDE.

l'Australie, le Royaume-Uni et les États-Unis⁶.

Plusieurs constatations s'en dégagent :

- Les révisions apportées par les différents pays ne sont pas nécessairement en corrélation dans le temps. Le PIB est calculé par l'institut statistique de chaque pays et, bien que les définitions du PIB et les techniques de collecte de données soient très semblables d'un pays à l'autre, on n'observe que quelques cas où les révisions sont de même ampleur, voire de même sens, à l'intérieur de chaque groupe de pays. Cette situation peut s'expliquer, entre autres, par des différences dans le cycle économique, les ressources des organismes statistiques ou les contraintes de temps imposées à ceux-ci pour produire une première estimation du PIB pour un trimestre donné.
- Les révisions du taux de croissance du PIB sont légèrement moins élevées et volatiles au Canada que dans les autres pays de notre échantillon. Bien que les révisions dépassent parfois 0,5 point de pourcentage au Canada, un tel écart n'est pas inhabituel dans les autres pays.

Pour donner une image plus précise du processus de révision dans les pays étudiés, nous présentons quelques statistiques descriptives simples au **Tableau 2**. Les chiffres de la deuxième colonne sont des estimations de la moyenne des révisions du taux de croissance du PIB sur la période considérée, qui permettent de mesurer le biais du processus de révision. Une moyenne proche de zéro indique que les

révisions à la hausse et à la baisse ont tendance à se compenser; la première estimation du taux de croissance est alors dite *exempte de biais*. Une moyenne supérieure à zéro signifie que le taux de croissance du PIB a tendance, en moyenne, à être révisé à la hausse au trimestre suivant; une moyenne inférieure à zéro, que le taux de croissance a tendance à être révisé à la baisse.

La moyenne des révisions du taux de croissance du PIB canadien s'établit à 0,05 point de pourcentage, ce qui est négligeable. Ce résultat cadre avec ceux des autres pays et n'est pas significativement différent de zéro. Ce sont l'Australie et les États-Unis qui enregistrent la moyenne des révisions la plus élevée, soit 0,15 point de pourcentage. Toutefois, la période étudiée étant relativement courte, les écarts types estimatifs connexes sont suffisamment importants pour que la moyenne des révisions pour chaque pays ne diffère pas statistiquement de zéro.

La troisième colonne contient la moyenne des révisions en valeur absolue. Cette statistique nous permet d'évaluer l'ampleur moyenne des révisions, que celles-ci soient de signe positif ou négatif. Une valeur élevée ici signifie que les révisions du taux de croissance du PIB ont tendance à être prononcées; une valeur nulle voudrait dire que le taux initial n'a fait l'objet d'aucune révision.

Nous constatons que la moyenne des révisions absolues pour le Canada est de 0,3 point de pourcentage, ce qui est inférieur aux chiffres des autres pays, mais pas de manière significative. Les États-Unis affichent en général les révisions les plus marquées, mais, comme il a été mentionné précédemment, la situation tient peut-être au fait que leurs données paraissent un mois plus tôt que celles des autres pays de notre échantillon.

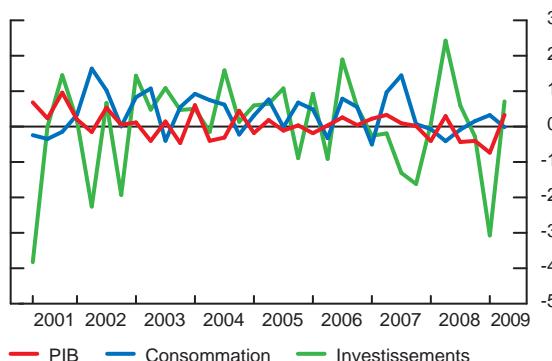
Les révisions substantielles dont fait l'objet le taux de croissance du PIB des pays étrangers n'intéressent pas seulement les autorités de ces pays; elles peuvent aussi avoir des répercussions sur les décisions de politique monétaire au Canada. En effet, compte tenu de l'importance du commerce international au sein de l'économie canadienne, les décideurs du pays veulent pouvoir suivre l'évolution de la conjoncture à l'étranger afin d'évaluer la demande potentielle de produits canadiens dans le monde. Leurs décisions pourraient être compliquées par une révision prononcée des taux d'expansion du PIB d'autres pays. Il est donc important que les autorités monétaires du Canada soient au fait des révisions apportées aux données étrangères.

⁶ McKenzie (2007) analyse les révisions apportées à différentes mesures sur un ensemble plus étendu de pays de l'OCDE au cours de la période 1995-2007.

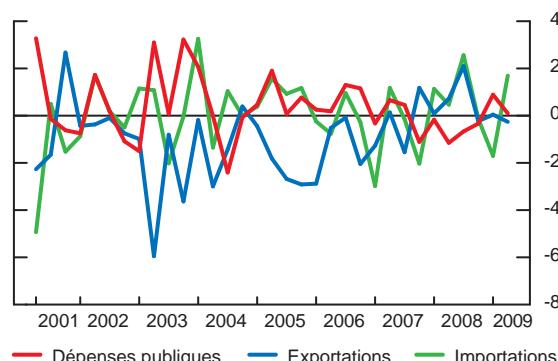
Graphiques 3a et 3b : Révisions des estimations de la croissance du PIB canadien et de ses composantes

Taux de croissance trimestriels annualisés

a.



b.



Source : calculs de l'auteur fondés sur les données des *Principaux indicateurs économiques* de l'OCDE

En plus de surveiller la taille moyenne des révisions, les analystes et les décideurs en suivent également la volatilité, car si celle-ci est moins marquée, l'estimation initiale de la croissance du PIB sera entachée d'une moindre incertitude. Dans la quatrième colonne du Tableau 2, nous présentons des intervalles de confiance (calculés à l'aide d'estimations des écarts types des révisions) qui permettent d'évaluer l'incertitude entourant le taux de croissance antérieur si $k = 1$ dans le Graphique 1b. Pour le Canada, nous estimons que la révision du taux de croissance du PIB se situe dans une fourchette allant de -0,7 à 0,8 point de pourcentage, 19 trimestres sur 20, soit un intervalle plus restreint que pour les autres pays. Bien que cette différence ne soit pas statistiquement significative, elle n'en indique pas moins que les décideurs canadiens peuvent avoir une confiance légèrement plus grande dans les estimations initiales de la croissance du PIB que leurs homologues de l'étranger.

La dernière colonne renferme les révisions les plus élevées, en valeur absolue, pour chaque pays. La modification la plus forte enregistrée au Canada — près de 1 point de pourcentage — se rapporte au quatrième trimestre de 2001 et est illustrée dans le Graphique 2a. Aux États-Unis, on observe également une révision positive importante (1,41 point de pourcentage) pour la même période. Étant donné que le taux de croissance pour ce trimestre représente la variation en pourcentage du PIB réel entre le troisième et le quatrième trimestre, on peut penser que les événements du 11 septembre (qui sont survenus au troisième trimestre de 2001) ont rendu l'estimation de l'activité économique particulièrement difficile dans les deux pays.

Les révisions des taux de croissance des composantes du PIB canadien

Bien que les chiffres du PIB global — ceux qui sont cités dans les médias — revêtent une grande importance pour la politique monétaire, les facteurs sous-jacents qui ont contribué à sa croissance intéressent également les décideurs, car certaines de ces composantes sont naturellement plus sensibles aux variations des taux d'intérêt et réagissent donc davantage aux mesures de politique monétaire.

Les principales composantes du PIB calculé d'après les dépenses sont les suivantes :

- dépenses totales des ménages en biens et en services (C);
- investissements fixes des entreprises (I);
- dépenses de tous les ordres de gouvernement (G);
- exportations totales (X);
- importations totales (IM).

En pratique, Statistique Canada reçoit des estimations de l'évolution de chaque composante (lesquelles peuvent être subdivisées) et les agrège pour établir un taux de croissance estimatif du PIB. Les **graphiques 3a et 3b** présentent la même série de révisions de la croissance du PIB canadien que les graphiques 2a et 2b ainsi que les modifications apportées aux taux de croissance de chacune des grandes composantes du PIB. Il en ressort plusieurs observations :

- Les révisions sont plus prononcées dans le cas des composantes du PIB que dans celui du PIB lui-même. L'axe des ordonnées est gradué à plus petite échelle dans les graphiques 3a et 3b que

dans les graphiques 2a et 2b, de sorte que les révisions appliquées à la croissance du PIB global semblent presque anodines dans le Graphique 3a comparativement aux graphiques 2a et 2b. Au contraire, les taux de croissance de certaines composantes présentées dans les graphiques 3a et 3b font souvent l'objet d'une révision dépassant 2 points de pourcentage.

- Les révisions apportées aux taux d'expansion des exportations et des importations sont les plus marquées. Dans le cas des premières, on note en particulier plusieurs révisions à la baisse entre 2003 et 2006. Les révisions les plus faibles touchent la progression de la consommation.
- Au quatrième trimestre de 2001, l'expansion des exportations a été revue à la hausse de plus de 2 %, tandis que celle des importations a été amputée de près de 2 %. Les exportations nettes ($X - IM$) ont donc fait l'objet pour ce trimestre d'une forte révision à la hausse, qui, combinée à un relèvement du taux de croissance des investissements des entreprises, peut expliquer l'augmentation relativement importante du taux de croissance du PIB pour cette période.

Le **Tableau 3** présente des statistiques descriptives sur les révisions de la croissance du PIB et de ses composantes. La moyenne des révisions est beaucoup plus éloignée de zéro pour certaines composantes que pour d'autres. Ainsi, dans le cas de la consommation et dans celui des dépenses publiques, elle est généralement supérieure à 0,35 point de pourcentage, alors que, pour les exportations, elle s'établit à -0,9 point. Pour ce qui est de la moyenne des révisions absolues des taux de croissance, les chiffres sont les suivants : consommation — plus de 0,5 point; investissements et dépenses publiques — environ 1 point; exportations — près de 1,4 point. Les analystes qui doivent suivre et prévoir l'évolution du commerce extérieur canadien ont donc une tâche beaucoup plus ardue que ceux qui se concentrent sur d'autres composantes du PIB.

L'intervalle de confiance associé aux révisions du taux de croissance est plus large, voire beaucoup plus large, dans le cas des composantes du PIB que dans celui du PIB lui-même. Pour la consommation, les révisions s'échelonnent entre -0,8 et 1,5 point de pourcentage, 19 trimestres sur 20; pour les investissements et les dépenses publiques, les fourchettes sont similaires, allant de -2,7 à 2,8 et de -2,3 à 3,0 points, respectivement; enfin, les estimations initiales qui accusent le plus haut degré d'incertitude concernent les exportations et les importations, les intervalles de

Tableau 3 : Révisions des taux de croissance du PIB canadien et de ses composantes

Du deuxième trimestre de 2001 au deuxième trimestre de 2009

Série	Moyenne des révisions	Moyenne des révisions absolues	Intervalle de confiance	Révision absolue maximale
PIB	0,05	0,30	(-0,70; 0,80)	0,96
Consommation	0,35	0,51	(-0,78; 1,48)	1,64
Investissements	0,02	1,04	(-2,75; 2,80)	-3,83
Dépenses publiques	0,35	0,98	(-2,30; 3,00)	3,28
Exportations	-0,94	1,38	(-4,31; 2,43)	-5,95
Importations	0,04	1,23	(-3,23; 3,31)	-4,93

Nota : Les révisions sont définies comme les écarts entre la première et la deuxième estimation du taux de croissance trimestriel annualisé du PIB et de ses composantes. L'intervalle de confiance est une simple estimation de la fourchette à l'intérieur de laquelle la révision du taux de croissance du PIB est attendue pour chaque série, 19 trimestres sur 20. Les chiffres proviennent de la Base de données de la première publication des données et des révisions ultérieures de l'OCDE.

confiance allant de -4,3 à 2,4 et de -3,2 à 3,3 points, respectivement.

D'après les données de 2001 à 2009, nous constatons que les estimations initiales des taux de croissance des composantes du PIB comportent plus d'incertitude que celles du PIB lui-même. Ce résultat peut s'expliquer par un effet compensatoire entre différents éléments (par exemple, une baisse appliquée aux investissements des entreprises peut être contrebalancée par une hausse appliquée au secteur de la consommation), qui tempère l'incidence des révisions sur l'estimation du PIB global. En outre, parce que les composantes du PIB sont forcément inférieures au PIB global, un rajustement de leurs niveaux se traduira par des variations plus marquées de leurs taux de croissance.

Les révisions statistiques et la politique monétaire : enjeux et orientations futures

Depuis quelques années, l'existence des bases de données en temps réel a stimulé l'étude des conséquences des révisions statistiques sur l'analyse économique et la prévision. Grâce à la base de données en temps réel de l'OCDE et à celle de la Banque du Canada sur la monnaie et le crédit, les chercheurs et les analystes ont maintenant accès à des « cuvées » de chiffres antérieurs, qui leur permettent d'étudier certaines questions d'importance pour les autorités monétaires canadiennes. Nous examinons ci-après plusieurs domaines dans lesquels les

chercheurs ont récemment utilisé des données en temps réel pour approfondir l'état des connaissances.

L'écart de production

L'analyse des décisions de politique monétaire passées est l'une des premières raisons qui ont amené les chercheurs, tels Runkle (1998) et Croushore et Stark (2003), à se pencher sur les effets des révisions statistiques. Or, pour mener une évaluation valide de l'action passée des décideurs, il faut avoir les chiffres dont ceux-ci disposaient au moment où les décisions ont été prises — cinq ans auparavant, par exemple — puisque, comme nous l'avons montré précédemment, les taux de croissance du PIB subissent des modifications qui sont en moyenne supérieures à un demi-point de pourcentage dans certains pays, et ce, après un trimestre seulement.

L'analyse des décisions de politique monétaire passées est l'une des premières raisons qui ont amené les chercheurs à se pencher sur les effets des révisions statistiques.

Une variable clé que surveillent les autorités monétaires au moment de formuler la politique est l'écart de production, qui représente la différence entre le niveau courant du PIB réel et le niveau qui serait atteint si toutes les ressources de l'économie étaient pleinement utilisées et si l'inflation n'avait aucune tendance à s'écartez de la cible. Les communiqués qui accompagnent les annonces du taux directeur de la Banque du Canada aux dates préétablies y font souvent allusion, en signalant par exemple : « Dans l'ensemble, [l']économie [canadienne] fonctionnait encore au-delà de sa capacité de production à la fin de l'année »⁷, ce qui indique un écart de production positif.

Étant donné l'importance de l'écart de production pour les décisions de politique monétaire, les chercheurs ont documenté l'incidence des révisions sur la mesure de cette variable. Orphanides (2001) constate qu'une fois prises en compte, les révisions peuvent entraîner une variation de plus de 2 points de pourcentage dans l'estimation de l'écart de production des États-Unis —

différence non négligeable dans l'optique de la politique monétaire. Kozicki (2004) fournit des mesures des implications de ces révisions sur la politique.

Pour évaluer correctement l'écart de production, il faut non seulement connaître le PIB réel courant mais aussi estimer le PIB potentiel. Il existe plusieurs techniques pour calculer ce dernier chiffre⁸, mais elles ne donnent généralement que des estimations relativement médiocres de l'écart de production en temps réel⁹.

L'écart de production occupe également une place prépondérante dans la littérature traitant des règles de politique monétaire dans lesquelles le taux directeur est défini comme une simple fonction linéaire de l'écart de production et de l'écart du taux d'inflation par rapport à une cible, quelle qu'elle soit. Taylor (1993) a constaté que de telles règles pouvaient fort bien expliquer l'évolution des taux directeurs aux États-Unis pendant les années 1980. Cependant, si l'on prend en compte les révisions statistiques et que l'on examine les règles de politique à la lumière des chiffres dont disposaient les autorités au moment où elles ont pris leurs décisions, cette conclusion ne tient peut-être pas. Côté et autres (2004) ont effectué l'évaluation la plus exhaustive des règles de politique au Canada, mais il reste à déterminer comment les règles qu'ils jugent les plus robustes se comporteraient dans un contexte de données révisées.

Enfin, l'écart de production est souvent utilisé pour prévoir l'inflation. Mais s'il est sujet à des erreurs de mesure, il faudrait savoir comment cela se répercute sur les prévisions. Orphanides et van Norden (2005) notent que l'écart de production permet de prévoir relativement bien le taux d'inflation aux États-Unis, mais que la valeur des pronostics diminue considérablement si l'on utilise des estimations en temps réel de l'écart de production. Il serait très utile d'élargir cette étude en y intégrant des données récentes du Canada.

Le rôle de la monnaie

Les diverses mesures de l'expansion monétaire n'ont plus l'importance qu'elles avaient il y a 20 ans dans la prise de décisions de politique monétaire. De fait, le lien empirique entre la croissance de l'offre de monnaie et l'inflation future semble s'être relâché, en partie à cause des innovations dans les produits bancaires. Or, comme le montrent Keshishbanoosy et autres

⁷ « La Banque du Canada abaisse le taux cible du financement à un jour de 1/2 point pour le ramener à 3 1/2 % », communiqué de la Banque du Canada, 4 mars 2008.

⁸ St-Amant et van Norden (1997) ont publié une étude à ce sujet.

⁹ On trouvera des données relatives aux États-Unis dans Orphanides et van Norden (2002), et des données sur le Canada dans Cayen et van Norden (2005).

(2008), l'offre de monnaie peut en soi faire l'objet de révisions; il pourrait donc être intéressant d'étudier plus avant les rapports entre l'expansion monétaire, les variables macroéconomiques et les décisions de politique monétaire en temps réel. Garratt et autres (2007) concluent d'après certaines observations que le pouvoir prédictif de la monnaie au sens large n'a pas autant diminué au Royaume-Uni pendant les années 1980 qu'on le croit communément quand on utilise des données en temps réel.

Le suivi des variables

L'équation (1) montre que le taux de croissance courant du PIB est calculé à partir du niveau du PIB pour la période en cours et de son niveau révisé pour la période précédente. Autrement dit, la validité du suivi du taux de croissance du PIB pendant la période courante dépend en partie de l'ampleur de la révision appliquée au niveau de la période précédente. Les analystes devraient donc s'efforcer de comprendre la nature des révisions et, en fait, essayer si possible de les anticiper.

La question de savoir si l'on peut effectivement prévoir les révisions des chiffres passés ne fait pas l'unanimité, mais des résultats préliminaires présentés par Galbraith et Tkacz (2007) relativement aux données canadiennes semblent confirmer en partie cette possibilité. Dans leurs travaux à venir, les analystes pourront étudier d'autres variables explicatives et également déterminer si les révisions ont tendance à être plus prononcées à certaines périodes qu'à d'autres. Il se pourrait, par exemple, qu'elles soient plus marquées à proximité des points de retournement du cycle économique. Les analystes pourraient donc s'attendre à des révisions importantes en ces périodes d'incertitude et, par conséquent, élargir les intervalles de confiance entourant leurs estimations du taux de croissance courant du PIB.

Étant donné l'ampleur des révisions apportées aux composantes du PIB, des prévisions à cet égard pourraient permettre de resserrer les intervalles de confiance associés au suivi de ces variables.

La méthodologie statistique

Certaines méthodes statistiques dont se servent les économistes pourraient s'avérer inefficaces en présence de données sujettes à révision, de sorte que certaines constatations empiriques pourraient devoir être réexaminées. De nouvelles techniques sont en cours d'élaboration pour remédier à ces difficultés, mais il faudra peut-être du temps avant que l'on puisse en tirer pleinement parti. Par exemple, Clark et

McCracken (2009) proposent un nouveau test d'enveloppe des prévisions (utilisé pour faire un choix entre des modèles de prévision concurrents) qui peut être employé en présence de chiffres révisés. Comme, jusqu'à maintenant, de nombreux tests en usage dans le domaine faisaient abstraction des révisions statistiques, il est possible que des études antérieures examinant les mérites relatifs de différents modèles de prévision soient parvenues à des conclusions erronées. Dans un autre contexte, Jacobs et van Norden (2006) mettent au point une méthode de construction de prévisions et d'intervalles de confiance optimaux qui restent valides en cas de révisions statistiques et qui utilisent de multiples cuvettes de données.

L'élaboration de ces nouvelles techniques et leur application aux données canadiennes sont aussi d'importantes avenues de recherche futures.

Conclusion

Les économistes sont conscients du problème que posent les révisions statistiques depuis un certain temps, mais ce n'est que récemment, à la faveur de l'apparition des bases de données en temps réel, que les études sur les répercussions de ces révisions se sont multipliées. Des bases de données canadiennes en temps réel sont à présent disponibles, et on prévoit que les économistes canadiens les mettront à contribution pour améliorer la fiabilité de leurs modèles.

On peut envisager la révision des données comme une source d'incertitude au sujet du passé, qui alimente une incertitude à propos de l'avenir. Dans le cas du taux de croissance du PIB, on constate que les révisions sont un peu moins importantes au Canada que dans certains autres pays de l'OCDE. Toutefois, elles sont sensiblement plus prononcées pour les composantes du PIB canadien, ce qui peut être une source d'incertitude accrue pour les analystes qui doivent les surveiller et en prévoir l'évolution.

Les révisions statistiques peuvent influer sur les décisions de politique monétaire à plus d'un égard, notamment en entachant de plus d'incertitude les valeurs véritables des variables qui intéressent les autorités. Elles peuvent en outre avoir une incidence sur l'existence de liens fondamentaux entre différentes variables et obscurcir le jugement des analystes. Il reste encore de nombreuses questions de recherche à régler pour les décideurs, mais la disponibilité de bases de données en temps réel au Canada devrait apporter un certain nombre de réponses au cours des prochaines années.

Ouvrages et articles cités

- Burns, A. F., et W. C. Mitchell (1946). *Measuring Business Cycles*, New York, National Bureau of Economic Research.
- Campbell, B., et S. Murphy (2006). *The Behaviour of Canadian Data Revisions*, communication présentée dans le cadre de la 2^e édition de la conférence CIRANO — IPA sur les prévisions, l'analyse et les politiques macroéconomiques utilisant des données révisées tenue à Montréal les 27 et 28 octobre.
- Cayen, J.-P., et S. van Norden (2005). « The Reliability of Canadian Output-Gap Estimates », *The North American Journal of Economics and Finance*, vol. 16, n° 3, p. 373-393.
- Clark, T. E., et M. W. McCracken (2009). « Tests of Equal Predictive Ability with Real-Time Data », *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 27, n° 4, p. 441-454.
- Côté, D., J. Kusczak, J.-P. Lam, Y. Liu et P. St-Amant (2004). « The Performance and Robustness of Simple Monetary Policy Rules in Models of the Canadian Economy », *Revue canadienne d'économique*, vol. 37, n° 4, p. 978-998.
- Croushore, D., et T. Stark (2001). « A Real-Time Data Set for Macroeconomists », *Journal of Econometrics*, vol. 105, n° 1, p. 111-130.
- (2003). « A Real-Time Data Set for Macroeconomists: Does the Data Vintage Matter? », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 85, n° 3, p. 605-617.
- Galbraith, J. W., et G. Tkacz (2007). *Electronic Transactions as High-Frequency Indicators of Economic Activity*, document de travail n° 2007-58, Banque du Canada.
- Garratt, A., G. Koop, E. Mise et S. P. Vahey (2007). *Real-Time Prediction with UK Monetary Aggregates in the Presence of Model Uncertainty*, document de travail n° 714, Birkbeck College, Université de Londres.
- Jacobs, J., et S. van Norden (2006). *Modeling Data Revisions: Measurement Error and Dynamics of "True" Values*, document de travail n° 2006-07, CCSO.
- Keshishbanoosy, R., P. St-Amant, D. Ball et I. Medovikov (2008). « Une base de données en temps réel sur la monnaie et le crédit au Canada », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 63-73.
- Kozicki, S. (2004). « How Do Data Revisions Affect the Evaluation and Conduct of Monetary Policy? », *Economic Review*, Banque fédérale de réserve de Kansas City, vol. 89, n° 1, p. 5-38.
- Li, F., et G. Tkacz (2006). « A Consistent Bootstrap Test for Conditional Density Functions with Time-Series Data », *Journal of Econometrics*, vol. 133, n° 2, p. 863-886.
- McKenzie, R. (2007). *Relative Size and Predictability of Revisions to GDP, Industrial Production and Retail Trade — A Comparative Analysis across OECD Member Countries*, communication présentée dans le cadre de la 3^e édition de la conférence CIRANO — IPA sur les prévisions, l'analyse et les politiques macroéconomiques utilisant des données révisées tenue à Montréal les 5 et 6 octobre.
- Nunes, L. C. (2005). « Nowcasting Quarterly GDP Growth in a Monthly Coincident Indicator Model », *Journal of Forecasting*, vol. 24, n° 8, p. 575-592.
- Orphanides, A. (2001). « Monetary Policy Rules Based on Real-Time Data », *The American Economic Review*, vol. 91, n° 4, p. 964-985.
- Orphanides, A., et S. van Norden (2002). « The Unreliability of Output-Gap Estimates in Real-Time », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 84, n° 4, p. 569-583.
- (2005). « The Reliability of Inflation Forecasts Based on Output Gap Estimates in Real Time », *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 37, n° 3, p. 583-601.
- Runkle, D. E. (1998). « Revisionist History: How Data Revisions Distort Economic Policy Research », *Quarterly Review*, Banque fédérale de réserve de Minneapolis, vol. 22, n° 4, p. 3-12.
- St-Amant, P., et S. van Norden (1997). *Measurement of the Output Gap: A Discussion of Recent Research at the Bank of Canada*, rapport technique n° 79, Banque du Canada.

Ouvrages et articles cités (suite)

- Statistique Canada (2002). *Indices de volume en chaîne Fisher : Méthodologie*. Internet : <http://www.statcan.gc.ca/concepts/cf/8102792-fra.htm>.
- Stekler, H. O. (1967). « Data Revisions and Economic Forecasting », *Journal of the American Statistical Association*, vol. 62, n° 318, p. 470-483.
- Taylor, J. (1993). « Discretion Versus Policy Rules in Practice », *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 39, p. 195-214.

Annexe : La politique de révision des comptes nationaux du Canada

Les révisions appliquées aux comptes nationaux du Canada se divisent en trois catégories : 1) les révisions courantes apportées en fonction de nouveaux chiffres ou pour rapprocher les données issues d'une myriade d'enquêtes et de sources utilisées comme intrants dans la préparation des comptes nationaux; 2) les révisions conceptuelles, qui découlent de modifications apportées aux définitions se rapportant aux comptes nationaux; 3) les révisions historiques, qui sont effectuées (rarement) pour différentes raisons.

Les révisions courantes

En l'absence de révisions conceptuelles ou de révisions historiques majeures, les comptes nationaux sont régulièrement revus à la lumière des renseignements les plus à jour ou pour rapprocher entre elles les données des sources utilisées dans leur préparation. Les révisions se déroulent selon le calendrier suivant :

- Les données des trimestres précédents de l'année sont révisées au moment de la publication des données du trimestre courant.
- Des révisions sont apportées aux données des quatre années précédentes au moment de la publication des données du premier trimestre de chaque année.

Ces révisions sont celles qui présentent le plus d'intérêt pour les analystes et les décideurs, car elles peuvent influencer leur appréciation de la vigueur ou de la faiblesse relative de l'économie et, par là même, leurs décisions.

Source : Statistique Canada (<http://www.statcan.gc.ca/pub/13-010-x/2003001/4147831-fra.htm>)

Les révisions conceptuelles

Ces révisions sont liées à une évolution dans la façon d'envisager la classification de certains segments de l'économie ou à des changements fondamentaux dans l'estimation quantitative de l'activité économique. Par exemple, la publication des comptes nationaux en mai 2001 s'est accompagnée de modifications conceptuelles majeures, notamment l'adoption d'une nouvelle méthode de capitalisation des logiciels et le remplacement de l'indice de Laspeyres par celui de volume en chaîne de Fisher, qui permet de comparer plus facilement les comptes nationaux du Canada à ceux des États-Unis. Ce dernier facteur, en particulier, rend la comparaison des révisions avant et après 2001 plus difficile. On trouvera des précisions techniques à ce sujet dans Statistique Canada (2002).

Les révisions historiques

Tous les dix ans environ, Statistique Canada revoit les données sur des périodes qui remontent à plus de quatre ans. Ces révisions historiques fournissent « l'occasion d'améliorer les méthodes d'estimation, d'éliminer les ruptures dans les séries de données résultant des révisions plus limitées et d'apporter des changements conceptuels au système ». Elles ont des répercussions surtout chez les utilisateurs de modèles macroéconomiques, qui peuvent constater des changements dans les valeurs estimées des paramètres. La dernière révision historique remonte à décembre 1997 et la prochaine est prévue en 2012-2013. Pour un complément d'information, voir <http://www.statcan.gc.ca/concepts/nefa-cefn/8102870-fra.htm>.

Publications de la Banque du Canada

Sauf indication contraire, toutes les publications existent en format papier et peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse <http://www.banquedcanada.ca>.

Rapport sur la politique monétaire. Paraît en janvier, en avril, en juillet et en octobre.

Revue du système financier. Paraît en juin et en décembre.

Revue de la Banque du Canada. Paraît chaque trimestre. (Voir les renseignements relatifs aux abonnements en deuxième de couverture.)

Enquête sur les perspectives des entreprises*. Paraît en janvier, en avril, en juillet et en octobre.

Enquête auprès des responsables du crédit*. Paraît en janvier, en avril, en juillet et en octobre.

Discours et déclarations du gouverneur

Statistiques bancaires et financières de la Banque du Canada†. Paraît chaque mois.

Bulletin hebdomadaire de statistiques financières*. Paraît tous les vendredis.

Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation — Note d'information

Rapport annuel

Le dollar canadien : une perspective historique

James Powell

Publié en 2005 et offert au prix de 8 \$ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale.

Tout compte fait : la Banque du Canada vue de l'extérieur**

Publié en 2010, ce livre présente l'institution du point de vue de témoins extérieurs et dépeint comment les Canadiens ont perçu la feuille de route de leur banque centrale au fil des décennies, à travers le regard de ceux qui suivent ses activités au nom du public.

Si l'argent m'était conté : la Collection nationale de monnaies du Canada**

Publié en 2008, ce livre examine le rôle de l'argent dans la société et sert de vitrine à la Collection nationale de monnaies, qui réunit un extraordinaire éventail de pièces, de billets de banque et d'articles numismatiques provenant de tous les coins du monde.

Au-delà de l'argent : l'architecture et les œuvres d'art de la Banque du Canada**

Publié en 2007, ce livre propose une visite du siège de la Banque qui met en valeur son architecture, son aménagement intérieur et sa décoration, ainsi que certaines facettes de la restauration et de la préservation des lieux. On y montre aussi différentes œuvres faisant partie de la collection d'art de la Banque.

L'œuvre artistique dans les billets de banque canadiens**

Publié en 2006, ce livre entraîne le lecteur dans les coulisses du monde exigeant de la conception des billets de banque.

La Banque du Canada : une histoire en images**

Publié en 2005 pour le 70^e anniversaire de la Banque, ce livre commémoratif relate l'histoire de l'institution depuis 1935.

La transmission de la politique monétaire au Canada

Publié en 1996. Offert au prix de 20 \$ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale. Document consultable à l'adresse <http://www.banquedcanada.ca/fr/res/autre/herm-98f.html>.

Les conférences Thiessen

Publié en janvier 2001, ce recueil réunit les conférences données par Gordon G. Thiessen, gouverneur de la Banque du Canada de 1994 à 2001.

Colloque en hommage à David Dodge et à sa contribution à la conduite des politiques publiques au Canada (publié en 2009)

Le bilinguisme à la Banque du Canada. Paraît chaque année.

Une évolution planifiée : l'histoire de l'Association canadienne des paiements de 1980 à 2002

James F. Dingle (publié en juin 2003)

Actes de colloques

On peut se procurer des copies papier des actes des colloques tenus jusqu'en avril 2005 (inclusivement) au prix de 15 \$ CAN l'exemplaire, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale; les actes de ces colloques peuvent aussi être consultés dans le site Web de la Banque. Les études et autres communications présentées à des colloques, séminaires et ateliers tenus par la Banque depuis mai 2005 sont publiées uniquement dans le site Web de l'institution.

Rapports techniques, documents de travail et documents d'analyse*

Les rapports techniques, les documents de travail et les documents d'analyse sont publiés dans la langue utilisée par les auteurs; ils sont cependant précédés d'un résumé bilingue.

Les documents d'analyse concernent des travaux de recherche terminés qui portent sur des questions techniques relatives aux grandes fonctions et au processus décisionnel de la Banque. Ils sont destinés aux spécialistes et aux banquiers centraux.

Pour obtenir plus de renseignements, y compris les tarifs d'abonnement, veuillez vous adresser à la :

Diffusion des publications

Département des Communications

Banque du Canada

234, rue Wellington

Ottawa (Ontario) K1A 0G9, CANADA

Téléphone : 613 782-8248

Numéro sans frais en Amérique du Nord : 1 877 782-8248

Adresse électronique : publications@banquedcanada.ca

* Ces publications peuvent seulement être consultées dans le site Web de la Banque.

** Offert au prix de 25 \$ CAN, plus les frais d'expédition. Il est possible de télécharger quelques pages de ce livre, en guise d'échantillon, à partir du site Web de la Banque.