

# Le suivi des perspectives économiques à court terme des économies étrangères

*Russell Barnett et Pierre Guérin, Analyses de l'économie internationale*

- Il est primordial d'évaluer les perspectives de croissance des grandes économies que sont les États-Unis, la zone euro, le Japon et la Chine étant donné les liens directs et indirects importants qui unissent celles-ci à l'économie canadienne.
- Les modèles de prévision mis au point pour ces économies tiennent compte du niveau de détail requis pour chacune ainsi que des particularités des données les concernant, notamment en matière de rapidité de diffusion et de volatilité.
- Les prévisions issues de différents modèles sont habituellement combinées de manière à réduire l'incertitude liée à la modélisation, et le jugement des experts est mis à contribution pour y intégrer l'information qui n'apparaît pas directement dans les plus récents indicateurs.

L'état actuel et futur de l'activité économique à l'étranger peut avoir une incidence notable sur la conduite de la politique monétaire au Canada en raison des multiples liens que les échanges commerciaux, les cours des produits de base, le sentiment de confiance et les circuits financiers créent entre notre économie et le reste du monde<sup>1</sup>. Le personnel du département des Analyses de l'économie internationale de la Banque du Canada évalue donc avec soin les perspectives de croissance des grandes économies que sont les États-Unis, la zone euro, le Japon et la Chine<sup>2</sup>.

La construction de modèles prévisionnels à court terme (portant sur le trimestre coïncident et celui à venir)<sup>3</sup> pour ces économies comporte de nombreux écueils dus aux délais de publication des statistiques pertinentes, à

1 L'importance des chocs étrangers ressort du fait qu'environ un tiers des variables considérées dans CSI (un modèle de suivi de la croissance à court terme du PIB réel du Canada) sont liées à des indicateurs économiques étrangers, aux prix des produits de base ou aux termes de l'échange du Canada (voir Binette et Chang dans la présente livraison).

2 La Banque surveille aussi l'évolution d'autres économies ou régions et s'affaire actuellement à inclure d'autres grands marchés émergents dans son suivi de la conjoncture économique internationale.

3 Dans leur texte d'introduction (page 1 de la présente livraison), Coletti et Kozicki examinent le rôle des prévisions à court terme dans les projections économiques de la Banque. Macklem (2002) explique comment ces projections, recoupées avec les autres analyses de l'institution et les autres renseignements disponibles, sont prises en considération dans les décisions de politique monétaire au Canada.

l'utilisation de données potentiellement volatiles et sujettes à des révisions au fil du temps et à la brièveté de la période d'observation de certaines variables. Le niveau de détail que doivent afficher les prévisions entre également en considération. Comme les caractéristiques des données disponibles et les besoins de la Banque en la matière varient selon l'économie examinée, le recours à une approche adaptée à chacune permet d'accroître l'exactitude des prévisions générées. À cette fin, la Banque privilégie donc les modèles de prévision à court terme qui s'accommodent mieux des problèmes et exigences propres à un pays ou à une région.

Dans le présent article, les auteurs exposent la méthode retenue par la Banque pour évaluer les perspectives de croissance à court terme de chacune des quatre grandes économies étrangères que l'institution surveille de près. Ils précisent aussi quels défis ont dicté le choix des approches de modélisation spécifiques à chaque cas. En conclusion, ils proposent des pistes de recherche méritant d'être explorées.

## Le suivi de l'économie mondiale

### États-Unis

Les États-Unis sont le principal partenaire commercial du Canada, qui y écoule environ 75 % de ses exportations. Ils jouent également un rôle important dans la fixation des cours des produits de base et l'établissement des conditions financières à l'échelle mondiale, deux facteurs qui ont une influence considérable sur la tenue de l'économie canadienne. Par conséquent, il est indispensable d'analyser et de prévoir en détail l'activité aux États-Unis, exigence cruciale pour la production des prévisions à court terme relatives à ce pays. Contrairement aux autres économies dont il sera question plus loin, et pour lesquelles elle s'attache essentiellement à prédire la croissance du PIB global réel et l'inflation, la Banque examine l'économie américaine de manière désagrégée, en formulant des prévisions pour chacune des principales composantes du PIB (consommation, investissements dans le logement, investissements des entreprises, investissements en stocks, dépenses publiques, exportations et importations). Ce niveau de granularité importe : en effet, les prévisions relatives aux exportations canadiennes sont nettement plus précises lorsque le travail d'analyse prend appui sur les composantes du PIB américain (Morel, 2012). Par exemple, la mesure de l'activité économique étrangère de la Banque, qui reflète la composition de la demande d'exportations canadiennes, attribue une pondération bien plus élevée aux investissements des entreprises et aux investissements dans le logement aux États-Unis que ne le justifierait le poids respectif de ces éléments, en termes nominaux, dans le PIB de ce pays<sup>4</sup> (Tableau 1).

◀ La Banque examine l'économie américaine de manière désagrégée, en formulant des prévisions pour chacune des principales composantes du PIB.

**Tableau 1 : Importance comparée de certaines composantes dans la mesure de l'activité étrangère et dans le PIB américain**

	Poids dans la mesure de l'activité étrangère	Part nominale au sein du PIB (2012)
Consommation aux États-Unis	0,207	0,686
Investissements dans le logement aux États-Unis	0,175	0,027
Investissements des entreprises aux États-Unis	0,486	0,121

Sources : Bureau d'analyse économique des États-Unis et calculs de la Banque du Canada

<sup>4</sup> Cette mesure assigne en outre un poids de 13,2 % au PIB des pays étrangers hors États-Unis.

Bien que nécessaire, ce niveau de détail supérieur est source de difficultés additionnelles pour le personnel de la Banque, étant donné que les prévisions relatives aux diverses composantes du PIB doivent aussi cadrer avec une vision intégrée de la situation économique globale des États-Unis. Tout en veillant à cette exigence de cohérence, les analystes utilisent une combinaison de modèles à correction d'erreurs et de modèles indicateurs (décrits dans l'**Encadré 1**) ainsi que leur propre jugement<sup>5</sup> pour prévoir l'évolution à court terme de la plupart des composantes du PIB américain. Le modèle à correction d'erreurs, qui s'articule autour d'une relation comportementale de long terme, offre à la formulation des prévisions à court terme une assise théorique, particulièrement utile au début du trimestre lorsque les économistes de la Banque disposent encore de peu (ou pas) de données mensuelles. Quant aux modèles indicateurs, ils permettent de tenir compte des données à haute fréquence à mesure que celles-ci sont diffusées pendant le trimestre. La prévision à court terme est habituellement fondée sur une moyenne pondérée des prévisions générées par les différents modèles (modulées en fonction de l'appréciation du personnel), les pondérations étant ajustées au fil de l'arrivée de nouveaux renseignements tout au long du trimestre. Les données récentes font également l'objet de révisions, à la lumière desquelles les analystes doivent réévaluer l'opinion qu'ils se font de la conjoncture économique. On trouvera dans l'**Encadré 2** (p. 33) un exposé des révisions apportées à certains indicateurs.

Voyons, à titre d'exemple, comment est établie la prévision à court terme des dépenses de consommation des ménages américains. Les économistes de la Banque ont découvert qu'en début de trimestre, les modèles indicateurs fournissent peu de nouveaux éléments d'information par rapport au modèle à correction d'erreurs. C'est pourquoi, à ce stade, leur prévision à court terme est essentiellement tirée d'un modèle à correction d'erreurs qui traduit la réaction comportementale de la consommation aux variations du revenu, de la richesse et des taux d'intérêt (Gosselin et Lalonde, 2005). À mesure que le trimestre avance, toutefois, un certain nombre d'indicateurs importants de la consommation qui sont disponibles à intervalles rapprochés deviennent connus, notamment les ventes de véhicules automobiles, le commerce de détail, la confiance des consommateurs et la production d'électricité. Chacune de ces séries trouve son chemin vers au moins un des modèles indicateurs utilisés pour élaborer les prévisions mensuelles et trimestrielles des dépenses de consommation des ménages en termes réels. Ces prévisions reçoivent ensuite une pondération, laquelle vient tempérer le rôle de la prévision issue du modèle à correction d'erreurs. Leur pondération est constamment revue à mesure que paraissent de nouvelles données mensuelles pendant le trimestre. Dans le souci de réduire au minimum les erreurs de prévision, la majeure partie de la pondération finira par être appliquée aux données mensuelles et aux modèles indicateurs, le modèle à correction d'erreurs se voyant relégué au second plan. Comme le montre le **Graphique 1** pour la période allant du deuxième trimestre de 2005 au quatrième trimestre de 2010, les erreurs de prévision de l'un des modèles indicateurs mensuels de la Banque relatifs à la consommation des ménages étaient très inférieures à celles du modèle à correction d'erreurs à la fin de la plupart des trimestres, une fois toutes les statistiques mensuelles publiées<sup>6</sup>.

5 La pertinence de l'appréciation des spécialistes dans la formulation de prévisions macroéconomiques est démontrée par Wright (2013), qui constate que le fait d'intégrer aux modèles prévisionnels courants les prédictions d'experts sondés au sujet de l'économie conduit à des gains de précision substantiels.

6 La période comprise entre le deuxième trimestre de 2005 et le quatrième trimestre de 2010 recouvre en gros celles qui ont été retenues par les auteurs des études citées au Tableau 1-A de l'Encadré 1. Durant cette période, la racine carrée de l'erreur quadratique moyenne de prévision du modèle indicateur s'est établie à un peu moins de la moitié de celle du modèle à correction d'erreurs.

## Encadré 1

## Modèles de prévision à court terme utilisés pour le suivi de l'activité économique à l'étranger

La Banque a recours à trois grands types de modèles pour suivre l'évolution des économies étrangères :

- 1) Modèles à correction d'erreurs : dans ce genre de modèle, les variables économiques sont liées entre elles par une relation comportementale de long terme qui est issue de la théorie économique. La relation est complétée par différentes variables indicatrices destinées à rendre compte de la dynamique à court terme. Les modèles à correction d'erreurs sont particulièrement utiles quand on dispose de peu d'indicateurs mensuels pour le trimestre coïncident, de même que lorsque la théorie économique peut fournir une assise solide aux prévisions portant sur le moyen terme.

Par exemple, le modèle à correction d'erreurs relatif aux dépenses de consommation des ménages américains comporte une relation de long terme inspirée de la théorie économique entre la consommation ( $C$ ), d'une part, et la richesse humaine ( $RH$ ), la richesse immobilière réelle ( $LOGEMENT$ ), la richesse financière réelle ( $FIN$ ) et le taux d'intérêt réel ( $R$ ), d'autre part<sup>1</sup> :

$$lC_t^* = -2,47 + 0,74 * lRH_t + 0,09 * lLOGEMENT_t + 0,17 * lFIN_t - 0,40 * R_t.$$

Afin de capter une partie des variations à court terme, les taux de croissance de la consommation observés dans le passé ( $C_{t-i}$ ), la croissance attendue du niveau de consommation souhaité ( $C^*$ ), les mouvements du prix du pétrole ( $PÉTROLE$ ) et la progression du revenu disponible réel ( $YRDR$ ) ont été intégrés dans la relation de long terme<sup>2</sup> :

$$dlC_t = \underbrace{0,34 * dlC_{t-1} + 0,11 * dlC_{t-2} + 0,55 * dlC_t^* + 0,19 * dlYRDR_t + 0,01 * dlPÉTROLE_t}_{\text{Dynamique de court terme}} - \underbrace{0,09 * (lC_{t-1} - lC_{t-1}^*)}_{\text{Correction d'erreurs}}$$

La relation de long terme influe sur la prévision dynamique à court terme par le truchement du terme de correction d'erreurs de l'équation ci-dessus, qui amène la consommation à se rapprocher de la valeur de long terme justifiée par les facteurs économiques fondamentaux.

- 2) Modèles factoriels : ces modèles partent du principe que l'information contenue dans un grand nombre de séries d'observations et d'indicateurs peut être résumée au moyen de quelques facteurs représentatifs des tendances sous-jacentes (voir l'Encadré 1 de l'article de Binette et Chang, à la page 6 de la présente livraison).
- 3) Modèles indicateurs : ces modèles sont plus parcimonieux quant au contenu informatif, car ils ne retiennent qu'un tout petit nombre d'indicateurs pour prévoir la variable visée. Ainsi, on se sert souvent de modèles fondés sur la production industrielle ou sur des indicateurs extraits d'enquêtes d'opinion comme l'indice PMI des directeurs d'achat pour prédire la croissance du PIB. Il est fréquent que les résultats de plusieurs modèles indicateurs soient réunis en une seule prévision.

(suite à la page suivante)

1 Pour en savoir plus, voir Gosselin et Lalonde (2005).

2 Les variables du modèle à correction d'erreurs estimé sont exprimées en niveaux logarithmiques ( $l$ ) et en différences logarithmiques ( $dl$ ).

Encadré 1 (suite)

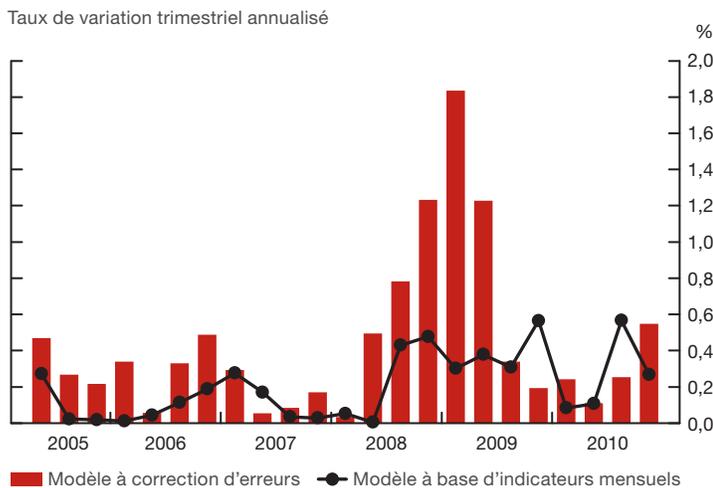
Le **Tableau 1-A** présente une évaluation du pouvoir prédictif des modèles factoriel et indicateur à l'égard de la croissance du PIB de la zone euro, du Japon et de la Chine. La racine carrée de l'erreur quadratique moyenne de prévision (REQMP) de ces deux modèles y est rapportée à celle d'un modèle univarié autorégressif. On constate que plus l'horizon prévisionnel se raccourcit, plus le pouvoir prédictif des modèles factoriel et indicateur s'améliore, de façon générale, par rapport à celui du modèle autorégressif. Dans le cas du Japon et de la Chine, la REQMP du modèle factoriel est bien inférieure à celle du modèle indicateur, alors que dans le cas de la zone euro, les deux modèles produisent des prévisions de qualité comparable.

**Tableau 1-A : Prédiction de la croissance du PIB – ratio de la REQMP des modèles factoriel et indicateur à celle du modèle autorégressif**

Horizon de prévision (mois)	0	1	2	3	4	5
<b>Modèle factoriel</b>						
Zone euro	0,58	0,74	0,80	0,79	0,94	0,98
Japon	0,37	0,57	0,81	1,28	1,47	1,12
Chine	0,47	0,55	0,82	0,42	0,52	0,86
<b>Modèle indicateur</b>						
Zone euro	0,64	0,68	0,87	0,88	0,94	0,96
Japon	0,75	0,92	1,30	1,18	1,20	1,24
Chine	0,81	0,82	0,87	0,90	0,90	0,95

Nota : Le tableau indique la REQMP d'un modèle factoriel et la REQMP d'un modèle indicateur rapportées à celle d'un modèle autorégressif (résultats tirés de Lombardi et Maier, 2010, dans le cas de la zone euro; de Godbout et Lombardi, 2012, dans celui du Japon; et de Maier, 2011, pour ce qui est de la Chine). Les périodes couvertes par l'évaluation vont du deuxième trimestre de 2005 au premier trimestre de 2010 (zone euro), du deuxième trimestre de 2006 au deuxième trimestre de 2010 (Japon) et du deuxième trimestre de 2008 au quatrième trimestre de 2010 (Chine). Les prévisions générées à l'horizon  $h = \{0, 1, 2\}$  portent sur le trimestre coïncident, alors que celles qui ont été produites à l'horizon  $h = \{3, 4, 5\}$  concernent le trimestre qui suit. L'indicateur est l'indice composite global des directeurs d'achat (PMI) dans le cas de la zone euro; l'indice PMI du secteur de la fabrication pour le Japon; et l'indicateur de l'autorité monétaire de Hong Kong en ce qui a trait à la Chine. Pour obtenir des précisions sur les modèles, voir les études respectives de ces auteurs.

**Graphique 1 : Erreurs de prévision, en valeur absolue, des modèles relatifs aux dépenses de consommation des ménages américains en fin de trimestre, 2005T2-2010T4**



Sources : Bureau d'analyse économique des États-Unis et calculs de la Banque du Canada

Dernière observation : 2010T4

Toutes les composantes du PIB réel des États-Unis sont soumises à un cadre d'analyse similaire, bien que les pondérations assignées au modèle à correction d'erreurs et aux modèles indicateurs diffèrent d'une composante à l'autre. Les prévisions à court terme générées pour chaque composante sont regroupées de manière à créer une prévision du PIB global ainsi qu'une prévision de la mesure de l'activité étrangère. Si les économistes de la Banque utilisent sensiblement la même approche pour chaque composante, il importe de souligner qu'il leur arrive à l'occasion d'intervenir, sur la base de leur appréciation de la situation, dans l'établissement de la prévision du modèle. Beaucoup d'événements imprévisibles que les modèles sont incapables d'assimiler en temps réel peuvent survenir; ainsi, l'année 2012 a été marquée par une grave sécheresse, l'ouragan Sandy, en octobre, et une grève des débardeurs dans les ports de Los Angeles et Long Beach. Lorsqu'un événement de cette nature a lieu, les analystes doivent s'appuyer sur leur jugement pour corriger les résultats des modèles utilisés et accroître la fiabilité de la prévision à court terme.

## Zone euro

Les outils mis au point pour suivre l'évolution économique dans la zone euro visent à remédier aux délais substantiels de parution d'importants indicateurs de l'économie réelle. À titre d'exemple, les chiffres de la production industrielle et du PIB sont publiés pas moins de 45 jours environ après la fin de la période de référence<sup>7</sup> (Tableau 2). Par comparaison, en Chine et aux États-Unis, les premières estimations du PIB sont communiquées avec un délai de seulement 15 et 30 jours respectivement. Les résultats d'enquêtes d'opinion qui sont disponibles dès la fin du mois, comme l'indice PMI des directeurs d'achat, apportent des renseignements actualisés sur la position dans le cycle conjoncturel; c'est pourquoi la pondération qui leur est attribuée dans la surveillance de l'économie de la zone euro est plus élevée<sup>8</sup>.

Les modèles dont se sert la Banque pour le suivi de l'économie européenne s'inspirent des travaux de Lombardi et Maier (2010), qui comparent le pouvoir prédictif de modèles factoriels dynamiques<sup>9</sup> puisant dans une vaste gamme de variables à celui de modèles indicateurs uniquement fondés sur l'indice composite PMI (Encadré 1). Lombardi et Maier constatent que les prévisions générées par le modèle PMI au sujet de la croissance du PIB dans la zone euro durant la Grande Récession de 2008-2009 sont de meilleure qualité que celles issues du modèle factoriel, qui s'avère quant à lui plus précis pour la période 2000-2007. Cette comparaison fait certes ressortir qu'il est bénéfique d'extraire de l'information de sources multiples, mais elle donne aussi à penser que les modèles construits uniquement à partir de données provenant d'enquêtes d'opinion peuvent s'adapter plus prestement

◀ Les outils mis au point pour suivre l'évolution économique dans la zone euro visent à remédier aux délais substantiels de parution d'importants indicateurs de l'économie réelle.

**Tableau 2 : Délais de publication d'indicateurs clés dans les économies étrangères considérées**

	Croissance du PIB				Production industrielle			
	États-Unis	Zone euro	Japon	Chine	États-Unis	Zone euro	Japon	Chine
<b>Délai de publication (en jours)</b>	30	45	45	15	15	45	30	10-15

Sources : Bureau d'analyse économique des États-Unis, Eurostat, Bureau du Cabinet du gouvernement japonais et Bureau national des statistiques de Chine

7 La période de référence est de un trimestre pour le PIB et de un mois pour la production industrielle.  
 8 Angelini et autres (2011) font aussi valoir l'importance des enquêtes d'opinion dans la formulation des prévisions sur la croissance du PIB dans la zone euro, en raison de la rapidité avec laquelle elles sont publiées.  
 9 On trouvera une description de ce type de modèle dans Binette et Chang (présente livraison).

à des conditions économiques changeantes. Les modèles factoriels, qui condensent les renseignements tirés d'un grand nombre d'indicateurs (dont certaines variables réelles publiées avec de longs décalages), pourraient mettre plus de temps à réagir à un vif revirement de la conjoncture. On peut en déduire que les pondérations assignées aux divers modèles doivent être ajustées fréquemment, en fonction du jugement d'experts, lorsque les conditions évoluent rapidement.

## Japon

Il est plus difficile de prévoir la croissance du PIB du Japon que de celui des autres économies à l'étude en raison de la grande volatilité des agrégats macroéconomiques concernant ce pays, des importantes révisions dont y font l'objet les chiffres publiés (**Encadré 2**) et des chocs notables qui ont frappé l'économie nippone au cours des dernières décennies (voir, notamment, Stock et Watson, 2005). Les modèles factoriels sont souvent jugés préférables comme outils de prévision dans un tel contexte du fait qu'ils englobent l'information contenue dans un vaste éventail d'indicateurs et pourraient ainsi contribuer à atténuer les problèmes associés à la volatilité des données et aux révisions des séries individuelles. Godbout et Lombardi (2012) comparent la qualité prédictive de deux modèles factoriels à celle d'un modèle indicateur basé sur un indice des directeurs d'achat et d'un modèle simple dans lequel la croissance du PIB japonais dépend exclusivement de ses valeurs passées (soit un modèle autorégressif). Ils concluent que les modèles factoriels tendent à produire de meilleures prévisions que chacun de ces autres modèles (**Encadré 1**). Comme on peut le voir au **Graphique 2**, le facteur explicatif le plus important extrait de l'analyse en composantes principales est lié avant tout à la production industrielle, aux exportations réelles, aux données d'enquête (comme l'indice PMI du secteur de la fabrication et les sous-indices connexes relatifs aux nouvelles commandes), à l'activité industrielle ainsi qu'à l'indice PMI de la production manufacturière en Chine<sup>10</sup>. Ces résultats empiriques mettent en lumière le poids du commerce international dans l'économie réelle du Japon et la pertinence de données d'enquête permettant d'en suivre l'évolution.

◀ *Il est plus difficile de prévoir la croissance du PIB du Japon en raison de la grande volatilité des agrégats macroéconomiques concernant ce pays, des importantes révisions dont y font l'objet les chiffres publiés et des chocs notables qui ont frappé l'économie nippone au cours des dernières décennies.*

## Chine

La montée en puissance fulgurante de la Chine sur la scène économique mondiale et, en particulier, l'influence considérable de ce pays sur l'évolution des cours des produits de base (Fonds monétaire international, 2011)<sup>11</sup> ont nécessité la création de nouveaux outils pour résoudre un certain nombre de difficultés que soulève le suivi de son activité économique, telles que la brièveté des séries statistiques et les incohérences entre elles (pour ne citer qu'un exemple, la somme des chiffres trimestriels de la croissance du PIB ne correspond pas toujours, après agrégation, aux chiffres annuels). Les mutations rapides de l'économie chinoise risquent en outre d'engendrer des ruptures structurelles dans les données et de faire ainsi obstacle à la conception de modèles de prévision robustes. Maier (2011) évalue le pouvoir prédictif d'un modèle factoriel et d'un ensemble de modèles indicateurs qui englobe 33 variables différentes. D'après ses résultats, tant les prévisions de la croissance du PIB chinois réalisées à l'aide du modèle factoriel qu'une

◀ *La montée en puissance fulgurante de la Chine sur la scène économique mondiale a nécessité la création de nouveaux outils pour résoudre un certain nombre de difficultés que soulève le suivi de son activité économique.*

<sup>10</sup> Le coefficient de détermination ( $R^2$ ) fourni au Graphique 2 indique la mesure dans laquelle chacune des séries chronologiques retenues parvient à expliquer les variations du facteur.

<sup>11</sup> D'après les estimations des PIB mesurés en parité des pouvoirs d'achat fournies par le FMI, la Chine intervenait pour 14,3 % du PIB mondial en 2011, contre 7,5 % en 2001 et 4,1 % en 1991. De même, la part de la consommation d'énergie primaire de ce pays dans le total mondial s'élevait à 20,1 % en 2011, comparativement à 10,6 % en 2001 et à 7,9 % en 1991, selon les chiffres de l'agence d'information du département américain de l'énergie.

Encadré 2

## Volatilité et révisions

La volatilité des données et les révisions dont elles sont l'objet rendent plus ardue l'évaluation de l'état de l'économie. Les tendances économiques fondamentales étant plus difficiles à dégager en présence d'indicateurs macroéconomiques très volatils, il peut sembler opportun de faire davantage appel à une famille particulière de modèles, telle que celle des modèles factoriels. Ces derniers sont souvent perçus comme des outils utiles pour limiter l'incidence de la volatilité des indicateurs. Quant aux révisions que subissent les données, elles compliquent le suivi parce que les données historiques analysées sont teintées d'incertitude.

Le **Tableau 2-A** présente des statistiques concernant la croissance moyenne du PIB trimestriel et de la production industrielle mensuelle aux États-Unis, dans la zone euro et au Japon ainsi que sur la volatilité (écart-type) des données à leur sujet, et ce, pour la période allant du troisième trimestre de 2001 à la fin de 2010. Le tableau fait également état de l'ampleur des révisions apportées aux estimations de la croissance quatre mois, huit mois et seize mois après la période de référence<sup>1</sup>. À l'instar de Giannone et autres (2012), nous nous

servons des estimations publiées vingt-quatre mois après la fin de la période de référence comme « vraies » valeurs pour calculer le degré de révision des données.

Trois grands constats se dégagent. Premièrement, la volatilité des chiffres du PIB et de la production industrielle varie d'une région à l'autre, et c'est au Japon que ces deux séries affichent les écarts-types les plus élevés. Deuxièmement, durant la période considérée, la croissance du PIB a tendance à être revue à la baisse aux États-Unis et au Japon, mais à la hausse dans la zone euro. Troisièmement, l'écart-type des révisions apportées aux estimations du PIB du Japon publiées quatre mois après la fin du trimestre est environ quatre fois plus élevé (2,56 %) que celui relatif à la zone euro (0,57 %) et équivaut à plus du double de celui mesuré pour les États-Unis (1,09 %). La production industrielle, qui est calculée mensuellement, fait aussi l'objet d'importantes révisions<sup>2</sup>. Les données d'enquêtes d'opinion telles que l'indice PMI des directeurs d'achat ont l'avantage d'être diffusées plus rapidement et d'être rarement révisées, contrairement aux indicateurs de l'économie réelle (p. ex., la production industrielle)<sup>3</sup>.

**Tableau 2-A : Ampleur des révisions apportées aux principaux indicateurs relatifs aux États-Unis, à la zone euro et au Japon**

	Taux de croissance trimestriel annualisé du PIB (données désaisonnalisées)			Taux de variation en glissement annuel de la production industrielle		
	États-Unis	Zone euro	Japon	États-Unis	Zone euro	Japon
<b>Moyenne</b>	2,05	1,01	0,72	-0,01	0,16	0,53
<b>Moyenne des révisions</b>						
$Y_{t t+24} - Y_{t t+4}$	-0,30	0,09	-0,57	-0,44	0,13	0,13
$Y_{t t+24} - Y_{t t+8}$	-0,23	0,04	-0,32	-0,45	0,10	0,09
$Y_{t t+24} - Y_{t t+16}$	-0,23	0,09	-0,38	-0,34	0,02	0,02
<b>Écart-type (volatilité)</b>	2,74	2,61	5,18	5,15	6,32	10,96
<b>Écart-type des révisions</b>						
$Y_{t t+24} - Y_{t t+4}$	1,09	0,57	2,56	0,78	0,50	0,83
$Y_{t t+24} - Y_{t t+8}$	1,11	0,44	2,36	0,72	0,37	0,67
$Y_{t t+24} - Y_{t t+16}$	0,73	0,21	1,70	0,77	0,26	0,21

Nota : La méthode suivie par Giannone et autres (2012) a été retenue pour les calculs. Le tableau présente la moyenne et l'écart-type des révisions obtenues en soustrayant  $Y_{t|t+i}$  de  $Y_{t|t+24}$ , où  $t$  désigne la période de référence, et  $t+i$  ( $i = \{4, 8, 16\}$ ), le nombre de mois écoulés après la fin de celle-ci. La valeur publiée deux ans après la fin de cette période ( $Y_{t|t+24}$ ) est traitée comme la « vraie » valeur; la moyenne et l'écart-type de la série d'observations correspondante sont indiqués à titre de points de comparaison. En ce qui regarde la croissance trimestrielle du PIB, les statistiques portent sur la période 2001T3-2010T4. Dans le cas de la production industrielle, elles concernent la période allant de septembre 2001 à décembre 2010.

Sources : base de données en temps réel de l'Organisation de coopération et de développement économiques, sauf dans le cas de la production industrielle de la zone euro, où la source est la base de données en temps réel de la Banque centrale européenne.

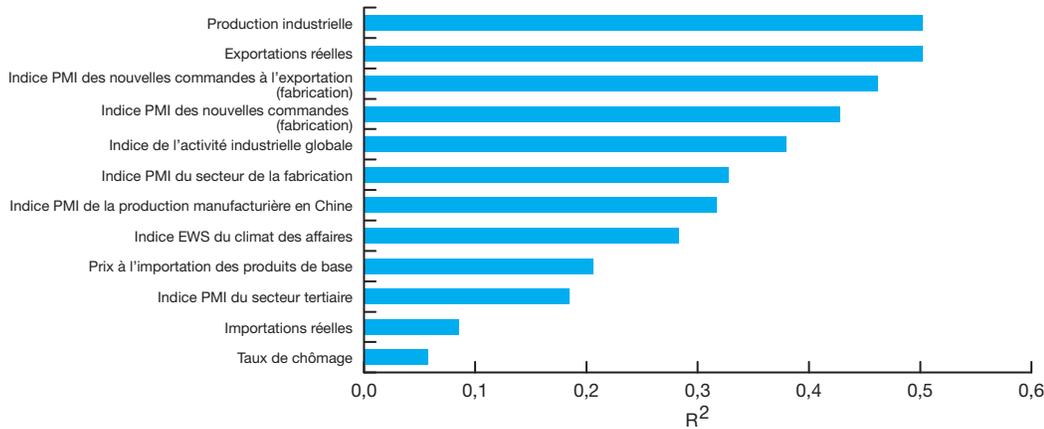
**1** L'ampleur des révisions n'est pas mesurée au regard des estimations initiales parce que, dans le cas de la zone euro et du Japon, les séries en question ne sont pas complètes sur l'ensemble de la période étudiée. L'utilisation des cuvées de données disponibles quatre mois, huit mois et seize mois après la fin de la période de référence permet quand même de faire ressortir les tendances générales en matière de révisions.

**2** À la différence de ce que l'on observe pour les chiffres de la croissance du PIB, l'écart-type des révisions des estimations de la production industrielle au Japon est comparable ou inférieur à celui calculé pour les États-Unis ou la zone euro.

**3** Dans la plupart des cas, la totalité de l'information pertinente est rendue publique au moment de la parution des résultats de l'enquête. Les révisions apportées aux indicateurs de l'économie réelle sont justement imputables, d'ordinaire, au fait que de nouveaux renseignements, plus exacts, sont maintenant connus.

**Graphique 2 : Importance relative de certaines variables dans la prévision de la croissance du PIB réel du Japon**

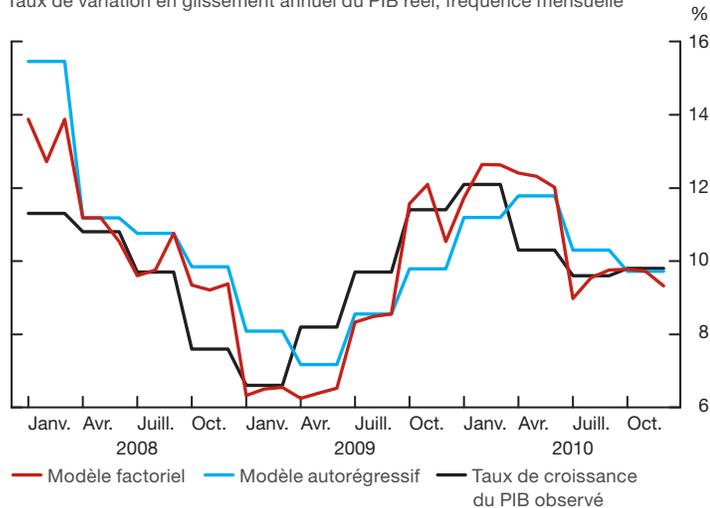
Coefficient de détermination ( $R^2$ ) liant le facteur à diverses séries chronologiques



Nota : La période d'estimation s'étend d'octobre 2001 à décembre 2010.  
Indice PMI : indice des directeurs d'achat; EWS : Economy Watchers Survey  
Source : calculs de la Banque du Canada

**Graphique 3 : Comparaison entre le taux de croissance observé du PIB de la Chine et les prévisions issues du modèle factoriel et du modèle autorégressif**

Taux de variation en glissement annuel du PIB réel, fréquence mensuelle



Sources : Bureau national des statistiques de Chine et calculs de la Banque du Canada

Dernière observation : décembre 2010

moyenne pondérée des prévisions issues des modèles indicateurs surclassent nettement celles d'un modèle autorégressif type (Encadré 1). En effet, le modèle factoriel parvient à bien reproduire l'évolution de la croissance du PIB chinois au cours du trimestre coïncident (Graphique 3). En ce qui concerne les modèles indicateurs, les variables les plus utiles sont la production d'électricité, la production industrielle, l'indice PMI du secteur de la fabrication et les cours des actions en Chine. La qualité des prévisions s'améliore encore lorsque les prévisions du modèle factoriel sont amalgamées à celles des modèles indicateurs. Globalement, les résultats de Maier donnent à penser que la combinaison de méthodes de prévision apporte un gain

de précision significatif, qui s'explique probablement par les importants changements structurels qu'a connus l'économie chinoise depuis quelques décennies. D'autres études ont montré que la combinaison de modèles, avec ou sans pondération, permet d'accroître le pouvoir prédictif<sup>12</sup> (voir l'article de Granziera, Luu et St-Amant, à la page 16 de la présente livraison).

## Conclusion

Pour mieux comprendre l'évolution à court terme de l'activité économique à l'étranger, le personnel de la Banque du Canada surveille une foule d'indicateurs, qu'il analyse au moyen d'une large gamme de modèles choisis en fonction de la situation spécifique du pays considéré et du niveau de détail requis. Il peut également juger bon d'intégrer dans la prévision des informations qui ne se reflètent pas directement dans les tout derniers indicateurs disponibles. La Banque s'efforce constamment d'améliorer la précision de ses modèles de prévision à court terme. Parmi les pistes de recherche futures, mentionnons notamment la possibilité de laisser varier dans le temps les paramètres des modèles de suivi pour mieux tenir compte de la forte volatilité de certaines variables macroéconomiques et aussi de présenter des prévisions de densité (la densité est une mesure de l'incertitude entourant la prévision moyenne).

<sup>12</sup> À partir des données de six pays industrialisés, Kuzin, Marcellino et Schumacher (2013) établissent qu'en réunissant les prévisions produites pour le trimestre coïncident, on aboutit à des prévisions plus stables qu'en sélectionnant à chaque période le modèle qui s'avère le meilleur sur la base de critères d'information statistiques.

## Ouvrages et articles cités

- Angelini, E., G. Camba-Mendez, D. Giannone, L. Reichlin et G. Rünstler (2011). « Short-Term Forecasts of Euro Area GDP Growth », *The Econometrics Journal*, vol. 14, n° 1, p. C25-C44.
- Binette, A., et J. Chang (2013). « CSI : un modèle de suivi de la croissance à court terme du PIB réel du Canada », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 4-15.
- Coletti, D., et S. Kozicki (2013). « Introduction : les outils utilisés à la Banque du Canada pour l'analyse de la conjoncture », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 1-3.
- Fonds monétaire international (FMI) (2011). *Perspectives de l'économie mondiale : les tensions d'une reprise à deux vitesses – chômage, matières premières et flux de capitaux*, avril.
- Giannone, D., J. Henry, M. Lalik et M. Modugno (2012). « An Area-Wide Real-Time Database for the Euro Area », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 94, n° 4, p. 1000-1013.
- Godbout, C., et M. J. Lombardi (2012). *Short-Term Forecasting of the Japanese Economy Using Factor Models*, document de travail n° 2012-7, Banque du Canada.

- Gosselin, M.-A., et R. Lalonde (2005). *MUSE: The Bank of Canada's New Projection Model of the U.S. Economy*, rapport technique n° 96, Banque du Canada.
- Granziera, E., C. Luu et P. St-Amant (2013). « L'exactitude des combinaisons de prévisions à court terme », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 16-25.
- Kuzin, V., M. Marcellino et C. Schumacher (2013). « Pooling Versus Model Selection for Nowcasting GDP with Many Predictors: Empirical Evidence for Six Industrialized Countries », *Journal of Applied Econometrics*, vol. 28, n° 3, p. 392-411.
- Lombardi, M. J., et P. Maier (2010). « *Lean* Versus *Rich* Data Sets: Forecasting During the Great Moderation and the Great Recession », document de travail n° 2010-37, Banque du Canada.
- Macklem, T. (2002). « Les éléments d'information et d'analyse préalables à la prise des décisions de politique monétaire », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 11-19.
- Maier, P. (2011). *Mixed Frequency Forecasts for Chinese GDP*, document de travail n° 2011-11, Banque du Canada.
- Morel, L. (2012). *A Foreign Activity Measure for Predicting Canadian Exports*, document d'analyse n° 2012-1, Banque du Canada.
- Stock, J. H., et M. W. Watson (2005). « Understanding Changes in International Business Cycle Dynamics », *Journal of the European Economic Association*, vol. 3, n° 5, p. 968-1006.
- Wright, J. H. (2013). « Evaluating Real-Time VAR Forecasts with an Informative Democratic Prior », *Journal of Applied Econometrics*, vol. 28, n° 5, p. 762-776.