

OFFICE OF THE
PARLIAMENTARY BUDGET OFFICER



BUREAU DU
DIRECTEUR PARLEMENTAIRE DU BUDGET

**Une approche pour évaluer l'incertitude et la résultante des
risques : élaboration d'un graphique en éventail pour les
prévisions de la croissance du PIB réel**

Ottawa, Canada

30 août 2010

www.parl.gc.ca/pbo-dpb

La *Loi sur le Parlement du Canada* confère au directeur parlementaire du budget (DPB) le mandat de fournir au Sénat et à la Chambre des communes des analyses indépendantes sur l'état des finances de la nation, le budget des dépenses du gouvernement et les tendances de l'économie nationale.

Le DPB s'engage à fournir aux parlementaires des outils d'analyse pour qu'ils puissent mieux comprendre l'état des finances de la nation et des tendances de l'économie nationale.

- Pour mieux comprendre la performance économique du Canada, le DPB calcule l'écart de production et l'écart de revenu fondé sur ses propres estimations du produit intérieur brut (PIB) potentiel et du revenu intérieur brut (RIB) potentiel.
- Pour mieux comprendre les changements dans le solde budgétaire du gouvernement et la situation financière sous-jacente, le DPB fournit des estimations des soldes budgétaires cycliques et structurels.
- Pour mieux comprendre la viabilité des finances publiques, le DPB fournit des prévisions économiques et financières à long terme de même que des estimations de l'écart fiscal (le nombre de mesures nécessaires pour réaliser la viabilité financière).
- Pour mieux comprendre l'incertitude et les risques entourant les prévisions économiques et les répercussions financières, le DPB fournit des graphiques en éventail pour illustrer les prévisions de croissance du PIB réel et le solde budgétaire du gouvernement.

La présente note décrit la méthode utilisée pour créer un graphique en éventail aux fins d'illustrer les prévisions de croissance du PIB réel. Les graphiques en éventail peuvent être utilisés pour illustrer l'incertitude des prévisions, ce qui permet d'enrichir les discussions sur les risques et d'aider les décideurs à évaluer la possibilité que les éventuels scénarios économiques se réalisent.

Document préparé par : Chris Matier*

* L'auteur tient à remercier Mostafa Askari, Russell Barnett, Jeff Danforth, Kevin Page et Stephen Tapp pour leurs commentaires et leur assistance technique. L'auteur remercie également Prakash Kannan pour lui avoir procuré la feuille de calcul du graphique en éventail du FMI. Toute erreur ou omission est la responsabilité de l'auteur.

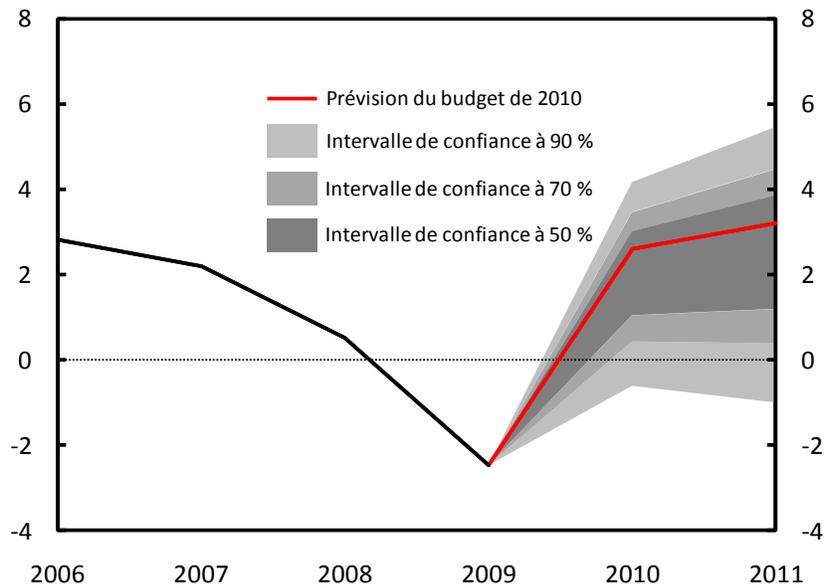
Principaux points

Les perspectives économiques présentées dans les budgets et mises à jour financières du gouvernement fournissent une estimation ponctuelle qui ne présente qu'une seule valeur possible pour l'avenir. Des résultats économiques différents – associés à des niveaux de probabilité différents – sont bien entendu possibles. Même si on ne peut pas connaître avec certitude la distribution de ces futurs résultats, il est néanmoins utile d'illustrer l'incertitude entourant une valeur de référence de la prévision économique pour enrichir les discussions sur les risques liés aux perspectives économiques et aider les décideurs à évaluer la possibilité que les éventuels scénarios économiques se réalisent.

La présente note expose les détails d'une méthode de création d'un graphique en éventail pour les prévisions de la croissance du PIB réel. Cette méthode est fondée sur la méthodologie décrite par Elekdag et Kannan (2009), que le FMI a utilisé pour créer le graphique en éventail de la croissance du PIB mondial. Pour illustrer l'application de cette méthodologie aux prévisions canadiennes, le DPB utilise les prévisions de croissance du PIB réel de 2010 et 2011 tirées du budget de 2010. Ces prévisions sont supposées être les prévisions « centrales » autour desquelles une distribution de probabilité des différentes valeurs possibles est superposée, en se basant sur la précision prévisionnelle historique de l'enquête du ministère des Finances auprès des prévisionnistes du secteur privé. De plus, à l'aide des prévisions des prévisionnistes du secteur privé réalisées lors du budget de 2010, cette distribution est ajustée pour refléter la résultante des risques liés aux principaux facteurs externes, qui comprennent les conditions économiques et financières aux États-Unis de même que les prix des produits de base.

Au moment où le budget de 2010 a été déposé, les prévisionnistes du secteur privé prévoyaient une croissance du PIB réel de 2,6 % en 2010 et de 3,2 % en 2011. Les distributions des prévisions des prévisionnistes du secteur privé concernant la croissance du PIB réel aux États-Unis, les taux d'intérêt aux États-Unis et les cours du pétrole semblaient représenter des risques baissiers sur les prévisions de la croissance du PIB réel canadien. En se fondant sur les erreurs de prévision antérieures et les risques baissiers compris dans les prévisions des prévisionnistes du secteur privé, le DPB estime qu'il y a 50 % de probabilité que la croissance du PIB réel en 2010 se situe entre 1,0 % et 3,0 % (c.-à-d. un intervalle de confiance à 50 %). Pour 2011, il y a 50 % de probabilité que la croissance du PIB réel se situe entre 1,2 % et 3,9 %.

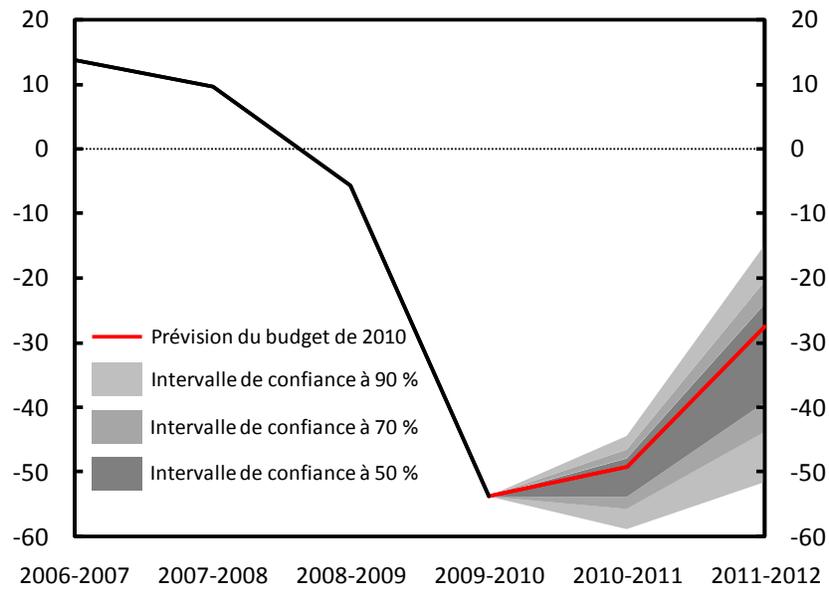
Graphique en éventail de la croissance du PIB (pourcentage)



De plus, selon la distribution de probabilité sous-jacente aux intervalles de confiance indiqués dans le graphique en éventail, la probabilité que la croissance du PIB réel en 2010 et en 2011 soit inférieure aux prévisions du budget de 2010 est d'environ 64 % et 62 %, respectivement. L'enquête du ministère des Finances de juin dernier auprès des prévisionnistes du secteur privé révèle toutefois que la croissance du PIB réel sera de 3,5 % en 2010 et de 2,9 % en 2011. En ce qui a trait aux intervalles de confiance mentionnés précédemment, la récente prévision pour 2010 dépasserait tout juste la limite supérieure de l'intervalle de confiance à 70 % et celle pour 2011 se situerait à peu près au milieu de l'intervalle de confiance à 50 %.

Les répercussions financières de la distribution des valeurs possibles de la croissance du PIB réel peuvent être illustrées à l'aide de l'analyse de la sensibilité des perspectives financières contenue dans le budget de 2010. Étant donné les déficits budgétaires prévus du gouvernement de 49,2 milliards de dollars et de 27,6 milliards de dollars en 2010-2011 et en 2011-2012, respectivement, les intervalles de confiance pour la croissance du PIB réel et la sensibilité des perspectives financières du budget de 2010 semblent indiquer qu'il y a 50 % de probabilité que le déficit budgétaire se situe entre 47,9 milliards de dollars et 53,9 milliards de dollars en 2010-2011. Pour 2011-2012, les intervalles de confiance donnent à penser qu'il y a une probabilité de 50 % que le déficit budgétaire se situe entre 24,0 milliards de dollars et 39,2 milliards de dollars. La distribution de probabilité des prévisions de la croissance du PIB réel donne également à penser qu'il y a une probabilité de 64 % et de 62 %, respectivement, que les déficits budgétaires en 2010-2011 et en 2011-2012 soient supérieurs à ceux prévus dans le budget de 2010.

**Incidence de la croissance du PIB réel sur le solde budgétaire
résultats tenant compte des risques baissiers (en milliards de dollars)***



* Le graphique en éventail ci-dessus ne devrait pas être interprété comme représentatif de la distribution des valeurs possibles du solde budgétaire, car il ne reflète pas les sources d'incertitude liées aux autres prévisions économiques (p. ex. l'inflation et les taux d'intérêt) et la transposition des perspectives économiques en perspectives financières.

1. Introduction

Les prévisions de l'enquête du ministère des Finances auprès des prévisionnistes du secteur privé sont utilisées pour fonder les hypothèses économiques qui sous-tendent les projections financières présentées dans les budgets et les mises à jour financières du gouvernement. Si la moyenne des prévisions de l'enquête sert de valeur de référence économique pour la planification financière, elle ne représente toutefois qu'une seule valeur estimée ou une estimation ponctuelle autour de laquelle différentes valeurs associées à différents niveaux de probabilité sont possibles. On ne peut toutefois pas connaître avec certitude la distribution des résultats économiques potentiels pour l'avenir. Néanmoins, il est utile d'illustrer l'incertitude entourant la valeur de référence de la prévision économique dans le but d'enrichir les discussions sur les risques liés aux perspectives économiques et pour aider les décideurs à évaluer la possibilité que les éventuels scénarios économiques se réalisent.

Depuis 1996, la Banque d'Angleterre publie d'ailleurs ses prévisions sur l'inflation sous la forme d'une distribution de probabilité ou d'un graphique en éventail qui fournit les niveaux de confiance associés à ses prévisions. Britton et coll. (1998) notent que l'un des objectifs de la Banque d'Angleterre d'adopter le graphique en éventail était d'attirer l'attention sur l'ensemble de la distribution des prévisions dans le but d'encourager la discussion sur les risques liés aux perspectives économiques et ainsi contribuer à élargir le débat relatif à la politique économique.

Le Fonds monétaire international (FMI) publie également (depuis 2006) ses prévisions de croissance du PIB réel mondial sous la forme d'un graphique en éventail. Dans son étude de 2009, le FMI note que le graphique en éventail « est essentiellement une représentation visuelle » qui répond aux questions suivantes :

[TRADUCTION]

- Quelles sont les prévisions de référence pour l'année en cours et les années suivantes?
- Quelle incertitude entoure ces prévisions?
- Quelle est la résultante des risques?

Plus récemment, l'Office for Budget Responsibility (OBR) du Royaume-Uni a publié des graphiques en éventail pour illustrer la croissance du PIB réel et l'emprunt net du secteur public dans le but :

[TRADUCTION] d'aider à promouvoir la transparence et illustrer l'incertitude avec laquelle le gouvernement est aux prises dans la planification de la politique financière et l'atteinte d'un objectif quantitatif. Une reconnaissance explicite de l'incertitude peut aider les commentateurs à évaluer les plans financiers du gouvernement.

Le texte qui suit expose en détail la création d'un graphique en éventail pour les prévisions de la croissance du PIB réel fondées sur l'enquête du ministère des Finances du Canada auprès des prévisionnistes du secteur privé. L'approche suit la procédure décrite par Elekdag et Kannan (2009) qui a servi à créer le graphique en éventail du FMI. La présente note met l'accent sur les perspectives de croissance du PIB réel; toutefois, cette approche pourrait être étendue à d'autres indicateurs.

2. La distribution des valeurs possibles et la résultante des risques

Britton et coll. (1998) discutent du choix de la distribution des valeurs possibles utilisées pour l'élaboration du graphique en éventail de la Banque d'Angleterre portant sur l'inflation. Si on étend cette discussion à la croissance du PIB réel, on peut supposer que la croissance future du PIB réel serait distribuée de façon (approximativement) symétrique autour de la valeur la plus probable ou « centrale », les valeurs proches de la valeur centrale étant plus probables d'être observées que celles qui en sont éloignées,

ce qui donnerait une distribution « en forme de cloche »¹ courante.

La dispersion des valeurs possibles pour la croissance future du PIB réel (mesuré par l'écart-type) reflète le degré d'incertitude. Une large dispersion et un grand écart-type indiquent un degré élevé d'incertitude. La symétrie de la distribution des valeurs possibles indique que les valeurs supérieures ou inférieures à la valeur centrale sont également probables. Il pourrait arriver toutefois que la distribution des valeurs possibles soit asymétrique et que la valeur anticipée (moyenne) diffère de la valeur la plus probable (« mode »).

La figure 1 illustre une distribution symétrique et asymétrique avec la même valeur centrale de la prévision (c.-à-d. le même mode). Dans le cas de la distribution symétrique, la valeur la plus probable (mode) est égale à la valeur anticipée (moyenne) et il y a une probabilité égale que les valeurs soient supérieures ou inférieures à la valeur centrale de la prévision. Cela donne à penser que les risques associés à la prévision centrale sont équilibrés. Dans le cas d'une distribution (négativement) dissymétrique, la valeur espérée est inférieure à la prévision centrale, ce qui autorise à penser que la résultante des risques associés à la prévision centrale est baissière. Ainsi le coefficient d'asymétrie (positif ou négatif) de la distribution des valeurs possibles reflète la résultante des risques (hausseurs ou baissiers) associés à la prévision centrale.

La « distribution normale en deux parties » fournit un cadre approprié pour illustrer l'incertitude entourant la prévision et la résultante des risques².

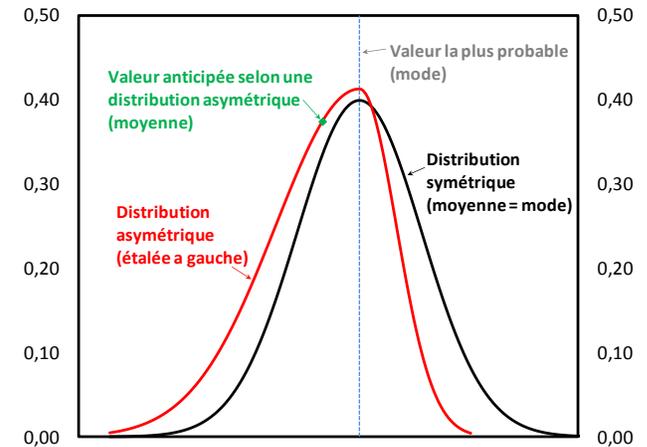
¹ Ce cadre suppose que la distribution des valeurs possibles est unimodale.

² Cette distribution peut être considérée comme étant la combinaison des deux moitiés distinctes de deux distributions normales avec le même mode, mais avec des écarts-types différents. La mesure dans laquelle les écarts-types diffèrent détermine l'asymétrie de la distribution finale. Elekdag et Kannan (2009) résumant les principales caractéristiques de cette distribution, basé principalement sur John (1982).

Figure 1

Symétrie et asymétrie de la distribution

(Distribution de probabilité)



Source : Bureau du directeur parlementaire du budget.

Note : L'aire sous chacune des distributions est égale à 1,0. La distribution asymétrique est construite en utilisant une distribution normale en deux morceaux.

Cette distribution est à la base de la construction du graphique en éventail de l'inflation par la Banque d'Angleterre, de celui de la croissance du PIB mondial par le FMI et de celui de la croissance du PIB réel et des emprunts nets du secteur public de l'OBR.

Selon la méthode du FMI, l'élaboration du graphique en éventail de la croissance du PIB réel canadien nécessite une estimation de l'incertitude entourant la prévision centrale et une estimation du coefficient d'asymétrie. Aux fins de la présente note, le DPB utilise la prévision de la croissance du PIB réel du secteur privé présentée dans le budget de 2010 comme la prévision centrale et utilise les erreurs prévisionnelles antérieures tirées de l'enquête du secteur privé pour déterminer le degré d'incertitude entourant cette prévision. Selon l'approche développée par Elekdag et Krannan (2009), la valeur du coefficient de d'asymétrie de la distribution des valeurs possibles est basée sur l'asymétrie des prévisions du secteur privé relatives à différentes variables de remplacement pour les conditions économiques et financières externes ainsi que pour les prix des produits de base.

3. Incertitude entourant les prévisions de la croissance du PIB réel du secteur privé

Les prévisions de la croissance du PIB réel, formulées dans le budget de 2010, représentent la moyenne des prévisions individuelles de l'enquête réalisée par le ministère des Finances auprès des prévisionnistes du secteur privé. Bien que les prévisions individuelles de l'enquête fournissent une distribution des valeurs possibles, le DPB estime que la dispersion de ces prévisions n'est pas une mesure solide de l'incertitude entourant la prévision moyenne de l'enquête³. Le rapport du DPB (2010) a noté que les recherches examinant la dispersion des prévisions du secteur privé comme une mesure de l'incertitude pour le Canada et d'autres pays ne sont pas concluantes.

Par conséquent, le DPB, suivant Elekdag et Kannan (2009) et l'OBR, utilise les erreurs prévisionnelles antérieures tirées des enquêtes menées par le ministère des Finances auprès des prévisionnistes du secteur privé pour fournir une estimation de l'écart-type de la distribution des valeurs possibles de la croissance future du PIB réel. Comme l'a fait remarquer l'OBR, cette approche a ses limites dans la mesure où la performance passée de la prévision ne dit pas nécessairement de quoi sera fait l'avenir. Néanmoins, il fournit une méthode claire, transparente et objective pour quantifier le degré d'incertitude⁴.

³ Par exemple, il peut y avoir une tendance au conformisme parmi les prévisionnistes de sorte qu'ils ne s'écarteront pas trop de la prévision consensuelle, conduisant à un regroupement des prévisions. En conséquence, le degré d'incertitude entourant la prévision moyenne peut être sous-estimée. Le rapport de recherche sur les processus et la performance du ministère des Finances réalisé en 2005 par le Policy and Economic Analysis Program (PEAP) conjointement avec le Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO) a émis l'hypothèse que, basé sur un sous-échantillon de prévisionnistes, la domination (par rapport à la précision des prévisions) de la prévision moyenne du secteur privé a été [TRADUCTION] « un signal que les prévisionnistes en réalité voient vraiment les choses de la même manière » et qu'un examen approfondi de cette question était justifié.

⁴ Robbins et al. (2007) utilisent les erreurs de prévisions antérieures de l'enquête du ministère des Finances auprès des prévisionnistes du secteur privé en tant que contrôle du caractère raisonnable de la dispersion de leurs distributions stochastiques issues de modèles.

Les erreurs de prévisions pour l'année à venir et les deux années à venir de la croissance du PIB réel sont calculées pour la période de 1994-2009 à l'aide des enquêtes réalisées en décembre par le ministère des Finances, qui sont celles généralement utilisées pour établir les prévisions budgétaires.⁵ En utilisant la croissance du PIB réel de l'année courante comme la croissance « actuelle » avec laquelle les prévisions sont comparées, le DPB évalue que la valeur de l'écart-type des erreurs des prévisions d'un an et de deux ans est respectivement de 1,5 et de 2,0 points de pourcentage⁶. L'écart-type est plus grand pour les erreurs de prévisions portant sur les deux années à venir, ce qui autorise à penser que l'incertitude entourant ces prévisions est supérieure à celle entourant les prévisions portant sur un an.

Dans l'hypothèse où les prévisions actuelles ne sont pas biaisées⁷ (p. ex. il n'y a pas de tendance à surestimer ou à sous-estimer) et sur la base de la distribution normale, il y a 68 % de probabilité – ou de niveau de « confiance » – que l'erreur de prévision de la croissance du PIB réel pour l'année à venir (les deux années à venir) se situe dans un écart-type ou entre -1,5 et +1,5 (-2,0 et +2,0) points de pourcentage⁸. Plus ou moins deux

⁵ Les erreurs de prévisions pour la période de 1994-2006 sont basées sur Robbins et coll. (2007). Pour 2007 et 2008, respectivement, les erreurs de prévisions sont calculées à l'aide des prévisions du secteur privé présentées dans le budget de 2007 (enquête de mars 2007) et dans le budget de 2008 (enquête de décembre 2007 mise à jour en janvier 2008). L'erreur de prévisions de 2009 est calculée à partir de l'enquête de décembre 2008 auprès des prévisionnistes du secteur privé (voir <http://www.fin.gc.ca/n08/data/08-106-fra.asp>). Le 12 juin 2010, le DPB a demandé à Finances Canada les résumés de ses enquêtes auprès des prévisionnistes du secteur privé depuis 1994 en vue d'approfondir et de compléter son analyse (voir http://www2.parl.gc.ca/sites/pbo-dpb/documents/Info_Request_030_FR.pdf). À ce jour, le DPB n'a pas reçu l'information demandée.

⁶ L'écart-type des erreurs de prévisions basées sur les estimations initiales de la croissance du PIB réel par Statistique Canada est légèrement inférieur à 1,3 et 1,8 point de pourcentage pour les prévisions d'un an et de deux ans, respectivement.

⁷ Les tests statistiques révèlent que l'hypothèse selon laquelle les erreurs de prévisions de la croissance du PIB réel sont nulles en moyenne ne peut pas être rejetée. Ces résultats de test doivent cependant être traités avec une certaine prudence étant donné la taille réduite de l'échantillon.

⁸ Les tests statistiques révèlent que l'hypothèse selon laquelle la distribution des erreurs de prévisions de la croissance du PIB réel est

écarts-types (p. ex. ± 3 points de pourcentage et ± 4 points de pourcentage pour les prévisions d'un an et de deux ans, respectivement) se traduiraient par un niveau de confiance de 95 %⁹.

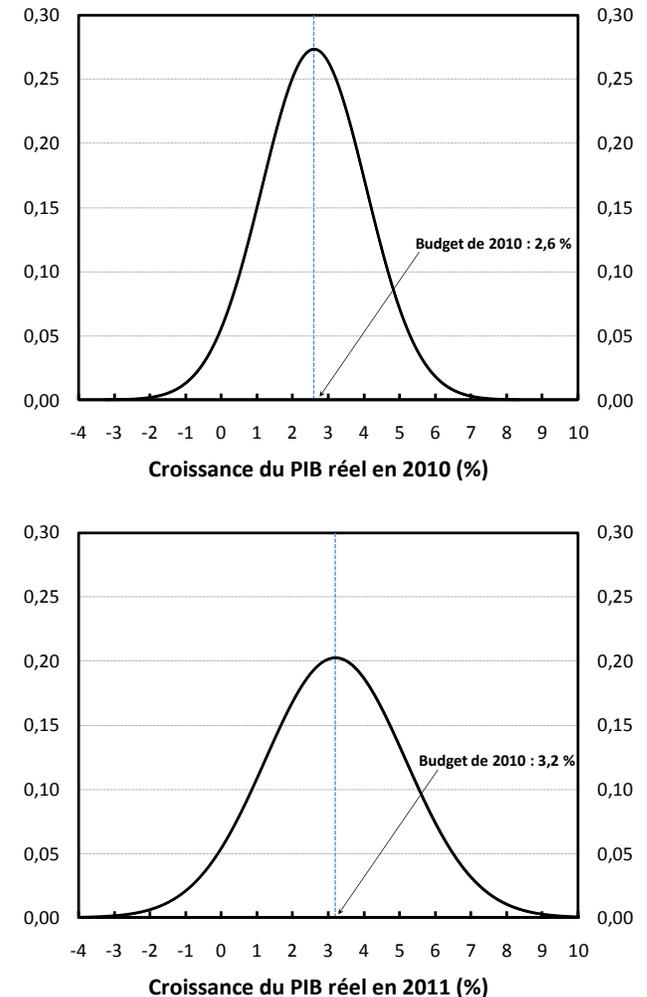
En utilisant les prévisions de la croissance du PIB réel du secteur privé pour 2010 et pour 2011 tirées du budget de 2010¹⁰ (2,6 % et 3,2 %, respectivement) comme prévision centrale (et en supposant que les risques entourant les prévisions sont équilibrés), la distribution des valeurs possibles peut être générée grâce à la fonction de densité de la distribution normale et aux écarts-types discutés ci-dessus. La figure 2 présente les distributions de la croissance du PIB réel en 2010 et en 2011, respectivement, basées sur les erreurs de prévisions antérieures de l'enquête réalisée par le ministère des Finances du Canada auprès du secteur privé.

La figure 2 révèle qu'en supposant que les risques sont équilibrés, il y a 50 % de probabilité que la croissance du PIB réel en 2010 se situe entre 1,6 % et 3,6 %. L'incertitude accrue entourant les prévisions de deux ans implique que l'intervalle de confiance à 50 % pour la croissance du PIB réel en 2011 s'étire de 1,9 % à 4,5 %.

Figure 2

Croissance du PIB réel en 2010 et 2011

(Distribution de probabilité)



Source : Bureau du directeur parlementaire du budget.

normale ne peut être rejetée. Ces résultats doivent cependant être traités avec une certaine prudence étant donné la taille réduite de l'échantillon.

⁹ Elekdag et Kannan (2009) font référence à l'incertitude fondée sur les erreurs de prévisions antérieures en tant que niveau de référence de la mesure de l'incertitude. De plus, ils accroissent cette incertitude pour prendre en considération la différence entre l'évaluation actuelle du niveau d'incertitude entourant les prévisions et son niveau historique.

¹⁰ La moyenne des prévisions de la croissance du PIB réel des prévisionnistes du secteur privé présentée dans le budget de 2010 est fondée sur l'enquête du ministère des Finances auprès des prévisionnistes du secteur privé réalisée en décembre 2009.

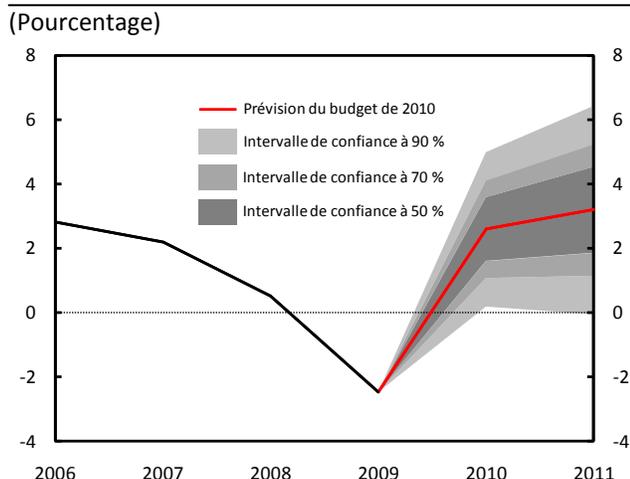
Ces distributions de probabilité peuvent être utilisées pour produire des intervalles pour n'importe quel niveau de confiance et fournissent les coupes transversales des valeurs utilisées dans l'élaboration du graphique en éventail des prévisions de la croissance du PIB réel.

La figure 3 présente un graphique en éventail des prévisions de la croissance du PIB réel basées sur le budget de 2010, pour les intervalles de confiance à 50 %, à 70 % et à 90 %. Ces intervalles sont calculés selon l'hypothèse voulant que les risques liés aux prévisions de la croissance du PIB réel contenue

dans le budget de 2010 sont équilibrés (c.-à-d. les distributions de probabilité sont symétriques autour des prévisions du budget).

Figure 3

Graphique en éventail de la croissance du PIB réel (risques équilibrés)



Sources : Bureau du directeur parlementaire du budget; Statistique Canada; Finances Canada.

Note : La croissance du PIB réel au-delà de 2006-2009 est estimée par Statistique Canada au 31 mai 2010.

4. Établir la résultante des risques

Généralement, la résultante des risques associés à des prévisions est déterminée en fonction du jugement subjectif du prévisionniste. Elekdag et Kannan (2009), toutefois, ont mis au point une procédure pour établir la résultante des risques à l'aide d'une approche plus objective. Essentiellement, les auteurs utilisent les données d'enquête et les données relatives aux marchés. Celles-ci sont, soutiennent-ils, intrinsèquement de nature prospective et peuvent ainsi informer les décideurs de l'évolution des risques tels qu'ils sont perçus par les marchés, en vue de déterminer quelle est la résultante des risques.

Cela dit, Elekdag et Kannan (2009) laissent entendre qu'une autre « couche » de jugement pourrait – et peut-être devrait – être ajoutée pour incorporer d'autres facteurs de risque difficilement quantifiés. En effet, l'utilisation de prévisions

basées sur une enquête pour baser son jugement sur la résultante des risques devrait être considérée comme une première étape vers une évaluation du risque plus objective. Cette question mérite un examen approfondi.

Dans le cas des données d'enquête, cette procédure implique tout d'abord de préciser les facteurs de risque quantifiables pertinents¹¹. L'étape suivante suppose l'établissement du coefficient d'asymétrie (le cas échéant) pour les prévisions individuelles de chaque facteur de risque. Finalement, les coefficients d'asymétrie des facteurs de risque individuels sont agrégés pour former une mesure globale de l'asymétrie. Cette mesure est alors utilisée – en se basant sur une distribution normale en deux parties – pour agrandir la distribution des résultats possibles générée à partir des erreurs de prévisions antérieures. Les poids utilisés pour agréger les facteurs individuels de risque sont basés sur les sensibilités estimées de la variable faisant l'objet de la prévision par rapport aux facteurs de risque.

Pour illustrer cette procédure, le DPB a déterminé un sous-ensemble de facteurs de risque (externes) par rapport aux perspectives de la croissance du PIB réel en 2010 et en 2011 énoncés dans le budget de 2010 et a utilisé l'asymétrie observée dans les distributions des prévisions de ces facteurs de risque réalisées par les prévisionnistes du secteur privé au moment du budget de 2010¹². Les valeurs des coefficients d'asymétrie des facteurs de risque sont alors agrégées en utilisant des sensibilités basées sur des estimations ou provenant de modèles.

¹¹ On pourrait aussi utiliser l'asymétrie des prévisions actuelles de la croissance du PIB réel fondées sur une enquête pour déterminer la mesure globale de l'asymétrie.

¹² Les prévisions individuelles du secteur privé concernant les facteurs de risque externes proviennent des enquêtes de Consensus Economics de janvier 2010, et non de l'enquête du ministère des Finances auprès des prévisionnistes du secteur privé de décembre 2009, car le DPB n'a pas accès aux prévisions individuelles du secteur privé de l'enquête du Ministère. Cela dit, les prévisions moyennes de la croissance du PIB réel aux États-Unis et au Canada pour 2010 et pour 2011 sont presque identiques.

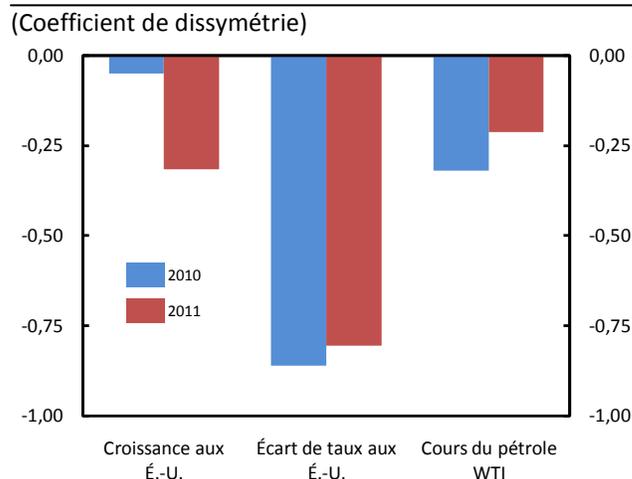
Facteurs de risque et résultante des risques

En général, les facteurs externes jouent un rôle clé dans l'élaboration des prévisions de la croissance du PIB réel canadien étant donné que le Canada est une économie ouverte de taille relativement modeste et un exportateur net de produits de base. Cette illustration de la procédure met par conséquent l'accent sur les risques liés aux conditions économiques et financières externes ainsi que sur les risques liés aux prix des produits de base. La figure 4 présente la résultante des risques pour la croissance du PIB réel canadien associée à des facteurs de risque externes particuliers : la croissance du PIB réel aux États-Unis, l'écart entre le taux d'intérêt à court et à long terme aux États-Unis¹³ et le cours du pétrole brut du WTI.

Les distributions des prévisions des prévisionnistes du secteur privé concernant les facteurs de risque identifiés pour 2010 et 2011 (réalisées au moment du budget de 2010) semblent être négativement asymétriques¹⁴. Selon la procédure suivie par Elekdag et Kannan, cela donne à penser que la résultante des risques liée à la croissance du PIB réel en 2010 et en 2011 provenant de la croissance aux États-Unis, de la situation financière des États-Unis et des cours du pétrole brut est à la baisse.

Figure 4

Résultante des risques pour la croissance du PIB réel canadien associés à des facteurs de risque externes particuliers



Sources : Bureau du directeur parlementaire du budget; Consensus Economics.

Notes : Le coefficient d'asymétrie est calculé en se fondant sur la moyenne et la variance de la distribution des prévisions (voir la note de bas 14) et est exprimé dans les unités des variables sous-jacentes.

Un coefficient d'asymétrie négatif (positif) indique qu'il y a un risque baissier (haussier) associé aux prévisions de la croissance du PIB réel canadien.

La différence entre le taux d'intérêt des obligations du Trésor américain de 10 ans et celui des obligations du Trésor américain de 3 mois sert à calculer l'écart à terme.

Pour obtenir une mesure de l'asymétrie globale, les coefficients d'asymétrie des facteurs de risque individuels sont pondérés selon leurs élasticités (c.-à-d. la sensibilité de la croissance du PIB réel canadien au facteur de risque en question). Sur la base des poids obtenus par régression et ceux issus de modèles¹⁵, la mesure de l'asymétrie est estimée à -0,6 pour 2010 et à -0,7 pour 2011. Ce résultat donne à penser que selon les prévisions des principaux facteurs externes réalisées au moment

¹³ Elekdag et Kannan (2009) utilise comme variable de substitution des conditions financières l'écart entre le taux d'intérêt à long terme et le taux d'intérêt à court terme ainsi que l'indice Standard and Poor's 500.

¹⁴ Il y a différentes mesures de l'asymétrie. Le coefficient d'asymétrie présenté la figure 4 est calculé sur la base de la moyenne et de la variance de la distribution des prévisions. Pour des détails supplémentaires, voir EViews 6 User Guide I (p. 307). Elekdag et Kannan (2009) utilisent une variante du coefficient d'asymétrie de Pearson.

¹⁵ Les résultats de l'analyse de régression reposent sur l'approche utilisée par Elekdag et Kannan (2009), laquelle porte sur une analyse de régression de la croissance du PIB réel canadien en fonction du facteur de risque et de la croissance retardée. Les estimations issues de modèles sont tirées de Murchison et Rennison (2006). Le poids de la croissance du PIB réel aux États-Unis est de 0,62, celui de l'écart à terme aux États-Unis est de 0,61 et celui du cours du pétrole est de 0,20. Ces poids doivent toutefois être considérés comme préliminaires étant donné que d'autres recherches sont nécessaires pour confirmer leur solidité.

du budget de 2010 par le secteur privé, la résultante globale des risques externes associés aux prévisions de la croissance du PIB réel dans le budget de 2010 est légèrement baissière¹⁶.

Ajustement de la distribution des valeurs possibles pour la résultante des risques

Le graphique en éventail à la figure 3 peut être agrandi pour inclure la résultante des risques à la baisse¹⁷. Selon Elekdag et Kannan (2009), la distribution symétrique des valeurs possibles de la croissance du PIB réel est ajustée de sorte que, d'une part, la différence entre sa moyenne et son mode (laquelle est aussi une mesure de l'asymétrie) correspond à la valeur de l'asymétrie globale (obtenue par l'agrégation des coefficients d'asymétrie des facteurs de risque) et, d'autre part, sa dispersion correspond à l'écart-type des erreurs de prévisions antérieures. Cet ajustement modifie les intervalles de confiance alors que la prévision centrale demeure le mode, soit la prévision des prévisionnistes du secteur privé dans le budget de 2010. Par exemple, dans le cas de risques « équilibrés », il y a 50 % de probabilité que la croissance du PIB réel se situe entre 1,6 % et 3,6 % en 2010, et entre 1,9 % et 4,5% en 2011. Dans le cas où la résultante des risques est à la baisse (figure 5), il y a 50 % de probabilité que la croissance du PIB réel se situe entre 1,0 % et 3,0 % en 2010, et entre 1,2 % et 3,9 % en 2011.

De plus, sur la base de la distribution de probabilité sous-jacente aux intervalles de confiance présentés à la figure 5, il y a environ 64 % (62 %) de

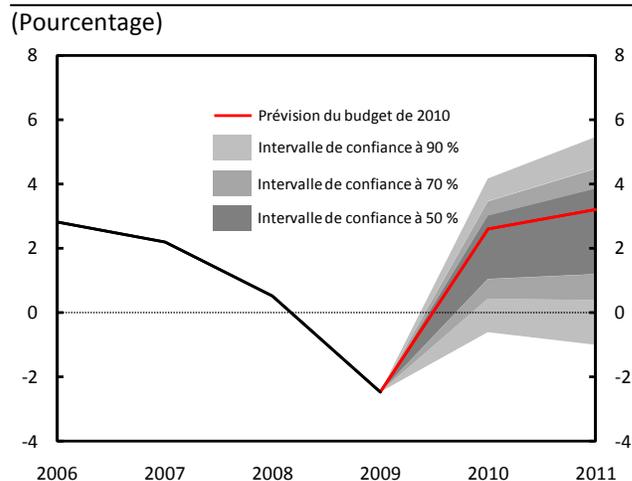
¹⁶ Le budget de 2010 fournit une discussion limitée des risques associés aux prévisions économiques des prévisionnistes du secteur privé et n'établit pas de façon explicite l'avis du gouvernement quant à la résultante des risques. Cette situation contraste avec l'évaluation des risques économiques fournie dans le budget de 2009 dans lequel le gouvernement était d'avis que les risques baissiers associés aux perspectives économiques d'ensemble et aux prix des produits de base étaient importants, ce qui a mené le gouvernement à ajuster à la baisse les prévisions du PIB nominal réalisées par le secteur privé.

¹⁷ Cet agrandissement utilise une distribution normale en deux parties. Les calculs requis pour obtenir l'asymétrie et la dispersion globale de la distribution souhaitées reposent sur les travaux de Elekdag et Kannan (2009). Les intervalles de confiance correspondants sont toutefois calculés en générant la fonction de densité de probabilité, ce qui garantit que la prévision centrale reste le mode de la distribution.

probabilité que la croissance du PIB réel en 2010 (2011) soit plus faible que celle prévue dans le budget de 2010.

Figure 5

Graphique en éventail de la croissance du PIB réel (résultante des risques à la baisse)



Sources : Bureau du directeur parlementaire du budget; Statistique Canada; Finances Canada.

Note : Les taux de croissance du PIB réel sur la période de 2006-2009 sont les estimations de Statistique Canada en date du 31 mai 2010.

L'enquête du ministère des Finances du mois de juin auprès des prévisionnistes du secteur privé révèle toutefois une croissance du PIB réel de 3,5 % en 2010 et de 2,9 % en 2011. Quant aux intervalles de confiance présentés à la figure 5, les prévisions récentes pour 2010 se situeraient juste au-dessus de la limite supérieure de l'intervalle de confiance à 70 % et pour 2011, elles se situeraient à peu près au milieu de l'intervalle de confiance à 50 %.

5. Incidences financières des valeurs possibles de croissance du PIB réel

Les répercussions financières de la distribution des valeurs possibles de la croissance du PIB réel peuvent être illustrées en utilisant les sensibilités des perspectives financières présentées dans le budget de 2010. Le tableau 4.2.7 du budget de 2010 montre les répercussions sur le solde

budgétaire du gouvernement d'une réduction de un pour cent du PIB réel au cours de l'horizon de prévision : une diminution de un pour cent réduirait le solde budgétaire de 3,1 milliards de dollars la première année et de 3,4 milliards de dollars la deuxième année.

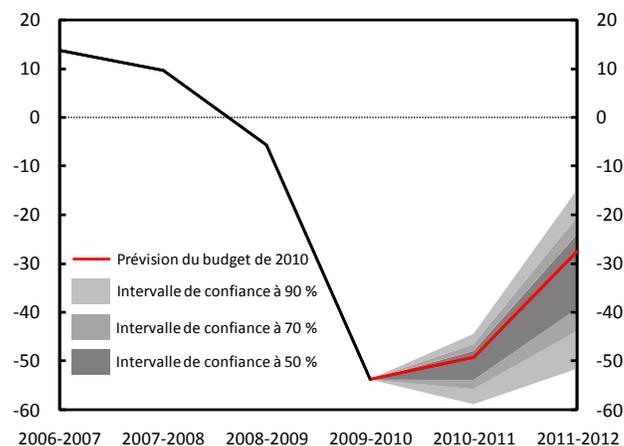
La figure 6 montre un graphique en éventail du solde budgétaire du gouvernement créé, d'une part, à l'aide des intervalles de confiance de la croissance du PIB réel¹⁸ pour lesquels la résultante des risques est à la baisse (figure 5) et, d'autre part, à l'aide des sensibilités financières présentées dans le budget de 2010¹⁹. La prévision centrale d'un déficit de 49,2 milliards de dollars en 2010-2011 et de 27,6 milliards de dollars en 2011-2012 est la prévision du gouvernement présentée dans le budget de 2010.

Les intervalles de confiance de la croissance du PIB réel (ajustés en fonction de la résultante des risques à la baisse) et les sensibilités financières présentées dans le budget de 2010 impliquent qu'il y a 50 % de probabilité que le déficit budgétaire se situe entre 47,9 milliards de dollars et 53,9 milliards de dollars en 2010-2011 et entre 24,0 milliards de dollars et 39,2 milliards de dollars en 2011-2012.

Figure 6

Répercussions sur le solde budgétaire d'un risque à la baisse de la croissance du PIB réel

(en milliards de dollars)



Sources : Bureau du directeur parlementaire du budget; Budget 2010.

La distribution de probabilité de la croissance du PIB réel sous-jacente aux intervalles de confiance à la figure 5 laisse entendre qu'il y a respectivement 64 % et 62 % de probabilité que le déficit budgétaire en 2010-2011 et en 2011-2012 soit plus élevé que ce que le budget de 2010 prévoit.

¹⁸ Comme ces sensibilités financières sont exprimées selon les écarts (en pourcentage) entre le niveau du PIB réel et sa valeur de référence, les distributions des valeurs possibles de la croissance du PIB réel doivent d'abord être traduites en fonction des écarts entre le niveau du PIB réel et la prévision centrale.

¹⁹ Il existe bien sûr d'autres sources d'incertitude liées aux autres prévisions économiques (p. ex. l'inflation et les taux d'intérêt) et à la transposition des prévisions économiques en prévisions financières (p. ex. voir Robbins et coll. (2007)). Par conséquent, le graphique en éventail présenté à la figure 6 ne devrait pas être interprété comme une représentation de la distribution des valeurs possibles du solde budgétaire.

Références

- BRITTON, E., P. FISHER ET J. WHITLEY. 1998. « The Inflation Report projections: understanding the fan chart », *Bank of England Quarterly Bulletin*. Adresse : <http://www.bankofengland.co.uk/publications/quarterlybulletin/qb980101.pdf>.
- DIRECTEUR PARLEMENTAIRE DU BUDGET. 2010. *Évaluation des perspectives économiques et financières présentées dans le Budget de 2010*. Adresse : http://www2.parl.gc.ca/sites/pbo-dpb/documents/Budget_2010_perspective.pdf.
- ELEKDAG, S., ET P. KANNAN. 2009. « Incorporating Market Information into the Construction of the Fan Chart », *IMF Working Paper*, n° 09/178. Adresse: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2009/wp09178.pdf>.
- FONDS MONÉTAIRE INTERNATIONAL. 2009. *Perspectives de l'économie mondiale : Crise et reprise*. Adresse : <http://www.imf.org/external/french/pubs/ft/wo/2009/01/pdf/textf.pdf>.
- JOHN, S. 1982. « The Three-Parameter Two-Piece Normal Family of Distributions and Its Fitting », *Communications in Statistics – Theory and Methods*, vol. 11, p. 879-885.
- MURCHISON, S., ET A. RENNISON. 2006. *ToTEM: The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model*, Banque du Canada, rapport technique n° 97. Adresse : <http://www.bankofcanada.ca/fr/res/tr/2006/tr97.pdf>.
- OFFICE FOR BUDGET RESPONSIBILITY. 2010. *Pre-Budget forecast*. Adresse : http://budgetresponsibility.independent.gov.uk/d/pre_budget_forecast_140610.pdf.
- POLICY AND ECONOMIC ANALYSIS PROGRAM (PEAP) ET CENTRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHE EN ANALYSE DES ORGANISATIONS (CIRANO). 2005. *Forecasting Processes and Performance of the Department of Finance: Final Report*. Adresse : <http://www.fin.gc.ca/wp/freview-fra.asp>.
- QUANTITATIVE MICRO SOFTWARE. 2007. *EViews 6 User's Guide I*.
- ROBBINS, J., B. TORGUNRUD ET C. MATIER. 2007. *Fiscal Planning under Uncertainty: The Implications of Economic and Fiscal Uncertainty for Budget Forecasts*, Banca d'Italia. Adresse : http://www.bancaditalia.it/studiricerca/convegni/atti/fiscal_policy/Session%201/Robbins_Torgunrud_Matier.pdf.