



CIRANO
Allier savoir et décision

2016s-50

**Analyse de la rentabilité économique des scénarios
de réforme du RRQ proposés en 2016**

*David Boisclair, Simon Brière, Guy Lacroix,
Steeve Marchand, Pierre Carl Michaud*

Série Scientifique/Scientific Series

2016s-50

Analyse de la rentabilité économique des scénarios de réforme du RRQ proposés en 2016

*David Boisclair, Simon Brière, Guy Lacroix, Steeve Marchand,
Pierre-Carl Michaud*

Série Scientifique
Scientific Series

Montréal
Septembre/September 2016

© 2016 *David Boisclair, Simon Brière, Guy Lacroix, Steeve Marchand, Pierre Carl Michaud*. Tous droits réservés. *All rights reserved*. Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.

Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.



Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

CIRANO

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Quebec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO

Partenaires corporatifs

Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque Laurentienne du Canada
Banque Nationale du Canada
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
Fédération des caisses Desjardins du Québec
Gaz Métro
Hydro-Québec
Industrie Canada
Intact
Investissements PSP
Ministère de l'Économie, de l'Innovation et des Exportations
Ministère des Finances du Québec
Power Corporation du Canada
Rio Tinto
Ville de Montréal

Partenaires universitaires

École Polytechnique de Montréal
École de technologie supérieure (ÉTS)
HEC Montréal
Institut national de la recherche scientifique (INRS)
McGill University
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web.

Les cahiers de la série scientifique (CS) visent à rendre accessibles des résultats de recherche effectuée au CIRANO afin de susciter échanges et commentaires. Ces cahiers sont écrits dans le style des publications scientifiques. Les idées et les opinions émises sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas nécessairement les positions du CIRANO ou de ses partenaires.

This paper presents research carried out at CIRANO and aims at encouraging discussion and comment. The observations and viewpoints expressed are the sole responsibility of the authors. They do not necessarily represent positions of CIRANO or its partners.

ISSN 2292-0838 (en ligne)

Analyse de la rentabilité économique des scénarios de réforme du RRQ proposés en 2016

David Boisclair^{}, Simon Brière[†], Guy Lacroix[‡], Steeve Marchand[§],
Pierre-Carl Michaud^{**}*

Résumé/Abstract

Nous utilisons des méthodes de simulation et un simulateur fiscal détaillé pour analyser les effets des plus récentes propositions de réforme du Régime de rentes du Québec (RRQ). Les deux propositions analysées sont celles mises de l'avant en juin 2016 par le gouvernement du Canada, qui a reçu l'appui d'une majorité de provinces, et par le gouvernement du Québec, qui à ce jour n'a pas appuyé la proposition soumise par le fédéral. Nous analysons les effets en termes de taux de rendement interne (TRI) pour 78 types d'individus; nous prenons en considération l'inégalité d'espérance de vie selon le niveau de scolarité, la variabilité des revenus de travail au fil de la carrière et les interactions avec la fiscalité et le système de revenu à la retraite au Québec – tels qu'ils existent et selon les modifications proposées. Nos résultats indiquent que les TRI des nouvelles cotisations sont comparables au taux de rendement d'autres produits financiers et qu'ils sont similaires, sous les deux réformes proposées, pour les individus gagnant plus de 25 000 \$ en moyenne (en dollars de 2015), mais que la proposition du gouvernement fédéral génère des taux de remplacement du revenu plus élevés et est plus attrayante – en termes de TRI – pour les individus gagnant un revenu moyen de travail se situant au bas de la distribution. Cette dernière différence avec la proposition québécoise est due à la bonification proposée par le fédéral de sa prestation fiscale pour revenu de travail, qui vient contrer l'effet de la hausse des cotisations au RRQ.

Mot clés/Keywords: épargne retraite, Québec, réforme, inégalité, faible revenu

Codes JEL/JEL Codes: J18, J26, J32

* HEC Montréal.

† Université Laval.

‡ Université Laval, CIRANO.

§ Université Laval.

** HEC Montréal, CIRANO, RAND. Correspondance : Département d'économie appliquée, HEC Montréal, 3000, ch. de la Côte-Sainte-Catherine, Montréal (QC) H3T 2A7, Canada.

1 Introduction

Au cours des dernières années, plusieurs intervenants ont milité en faveur d'une bonification du « 2^e pilier » du système de revenu de retraite canadien, actuellement constitué du Régime de pensions du Canada (RPC) et de son pendant québécois, le Régime de rentes du Québec (RRQ). Certains ont ainsi proposé de rendre ces régimes plus généreux, et ce pour tous les travailleurs (p.ex. [Mintz et Wilson, 2013](#)) ; d'autres ont recommandé d'augmenter le maximum des gains admissibles (MGA), soit le plafond du revenu sur lequel sont prélevées les cotisations qui donnent droit à des prestations (p.ex. [Milligan et Schirle, 2014](#)) ; d'autres enfin ont suggéré de moduler la hausse des cotisations et des prestations en fonction du revenu ([Wolfson, 2013](#)). Sortant du cadre du RRQ, d'autres ont plutôt proposé d'introduire une nouvelle prestation débutant à l'âge de 75 ans ([D'Amours *et al.*, 2013](#)).

Ces propositions ont surtout été motivées par le risque d'une préparation financière à la retraite inadéquate de certains travailleurs, en particulier ceux ayant des revenus modestes ou moyens (entre 25 000\$ et 75 000\$ environ selon les cas), et par les changements – toujours en cours – dans la couverture des ménages par des régimes de retraite privés. Les différentes propositions se distinguent en grande partie par le traitement qu'elles accordent aux travailleurs à faibles revenus. En fait, plusieurs ont fait valoir que ces derniers devaient être exclus de toute nouvelle cotisation et de toute nouvelle prestation puisqu'ils jouissent déjà de revenus de retraite suffisamment élevés par rapport à leur revenu de travail, et que le régime fiscal mène à une récupération agressive des prestations – en particulier en ce qui concerne le Supplément de revenu garanti (SRG).

En juin 2016, le gouvernement fédéral a proposé une bonification du RPC qui reprend certains des éléments des propositions faites jusqu'à présent. Ainsi, la proposition fédérale consiste à hausser le MGA et à augmenter les cotisations et les prestations pour tous les travailleurs, en plus de transformer le crédit d'impôt existant en déduction pour les nouvelles cotisations au RPC. La proposition inclut aussi une bonification de la prestation fiscale pour revenu de travail (PFRT) fédérale, ce qui vise à atténuer les effets négatifs des nouvelles cotisations sur

les contribuables à faible revenu. Depuis, toutes les provinces sauf le Québec ont manifesté leur intention d’adhérer à cette proposition, ce qui lui assurerait un soutien suffisant d’un point de vue juridique.¹ Le Québec n’a pas fermé la porte à l’adoption de la proposition fédérale pour le RRQ (historiquement, le RPC et le RRQ sont restés généralement alignés l’un sur l’autre), mais a formulé une proposition alternative qui reprend plusieurs des éléments de la proposition fédérale, tout en remplaçant la bonification de la PFRT par une exclusion du calcul des nouvelles cotisations des revenus de travail en deçà de la moitié du MGA actuel. En somme, il s’agit d’une proposition qui reprend l’esprit de celle faite par [Wolfson \(2013\)](#), qui consiste à moduler les nouvelles cotisations selon le revenu. Aucune analyse n’a encore comparé ces deux propositions, en particulier en ce qui concerne leurs effets sur les contribuables à faible revenu.

La question du traitement des individus à faible revenu est importante, car le nombre de contribuables qui pourraient être affectés négativement par de nouvelles cotisations est élevé. Tirée des données de l’Étude longitudinale et internationale des adultes (ELIA), la [Figure 1](#) montre la distribution des revenus moyens de travail entre 25 et 64 ans des contribuables québécois âgés de plus de 65 ans en 2011.² On observe que près de la moitié (47,9%) de la population âgée de plus de 65 ans affichait des revenus moyens en carrière en deçà de 25 000\$ en dollars de 2010, soit approximativement la moitié du MGA. Même si les revenus fluctuent au cours de la carrière, ceux-ci sont très persistants dans le temps.

L’enjeu de la récupération du SRG – qui est de 50 à 75 cents pour chaque dollar de revenu hors Sécurité de la vieillesse chez les aînés célibataires – est crucial pour ces contribuables. La [Figure 2](#) montre la fraction de contribuables recevant des prestations de SRG par niveau de revenu de travail moyen en carrière. On remarque une proportion élevée de contribuables recevant des prestations de SRG à la retraite chez ceux ayant eu des revenus de travail faibles ou modestes

1. Toute modification au RPC doit être appuyée par au moins 2/3 des provinces, soit 7 provinces, représentant ensemble au moins les 2/3 de la population canadienne.

2. Certaines des analyses rapportées dans ce texte ont été réalisées au Centre interuniversitaire québécois de statistiques sociales (CIQSS), membre du Réseau canadien des centres de données de recherche (RCCDR). Les activités du CIQSS sont rendues possibles grâce à l’appui financier du Conseil de recherche en sciences humaines (CRSH), des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), de la Fondation canadienne pour l’innovation (FCI), de Statistique Canada, du Fonds de recherche du Québec - Société et culture (FRQSC) ainsi que de l’ensemble des universités québécoises qui participent à leur financement. Les idées exprimées dans ce texte sont celles des auteurs et non celles des partenaires.

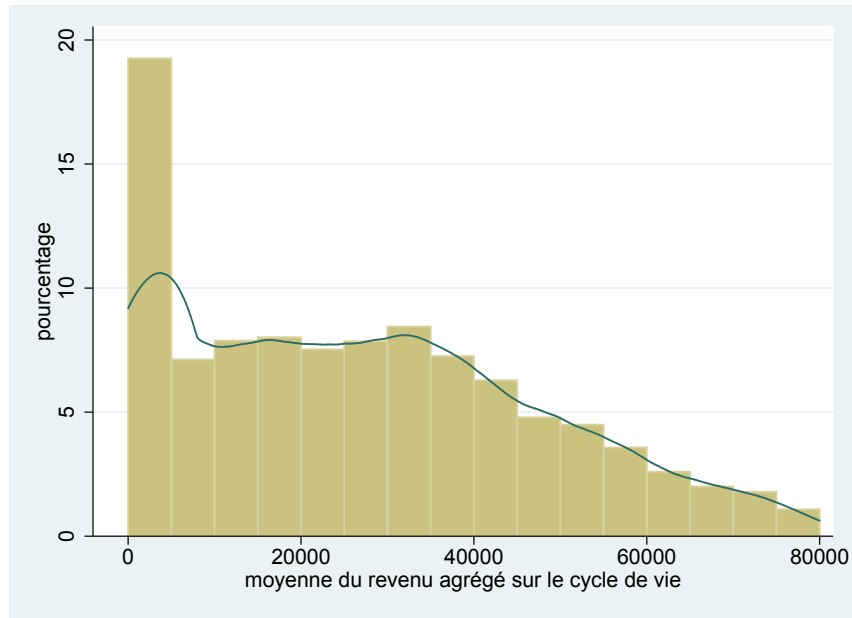


FIGURE 1 – Distribution des revenus de travail moyens en carrière (de 25 à 64 ans) dans l’Étude longitudinale et internationale des adultes (ELIA) : résidents du Québec âgés de plus de 65 ans en 2011. Le revenu de travail de chaque année est exprimé en dollars de 2010, ajusté à l’aide de l’IPC.

durant leur carrière. Exiger de nouvelles cotisations de leur part, sans compensation autre que de nouvelles prestations qui viendraient réduire leurs prestations de SRG, va nécessairement se traduire par un très faible rendement des bonifications proposées au RPC/RRQ. Il est donc primordial de bien comprendre comment les propositions fédérales et québécoises affectent les contribuables selon leur revenu de travail.

Dans cette note, nous analysons, du point de vue du contribuable, la rentabilité des scénarios de réforme proposés par le gouvernement fédéral et le gouvernement du Québec, et ce pour différents types de contribuables. Nous nous concentrons sur la rentabilité dans le contexte du régime fiscal du Québec. Contrairement à d’autres analyses, comme celle de [Milligan et Schirle \(2016\)](#), nous tenons compte des implications fiscales des propositions ainsi que de la variabilité des revenus de travail durant la carrière.³ Nous utilisons la méthodologie développée par [Boisclair et al. \(2015\)](#), qui tient compte des différences dans l’espérance de vie et dans la dynamique des

3. Plus précisément, nous tenons compte de la déductibilité des nouvelles cotisations ; de la bonification envisagée de la PFRT fédérale, pour le scénario fédéral ; de la présence de revenus de retraite privés qui influent sur l’admissibilité au SRG ; et de l’interaction entre ce dernier et les nouvelles prestations de RRQ.

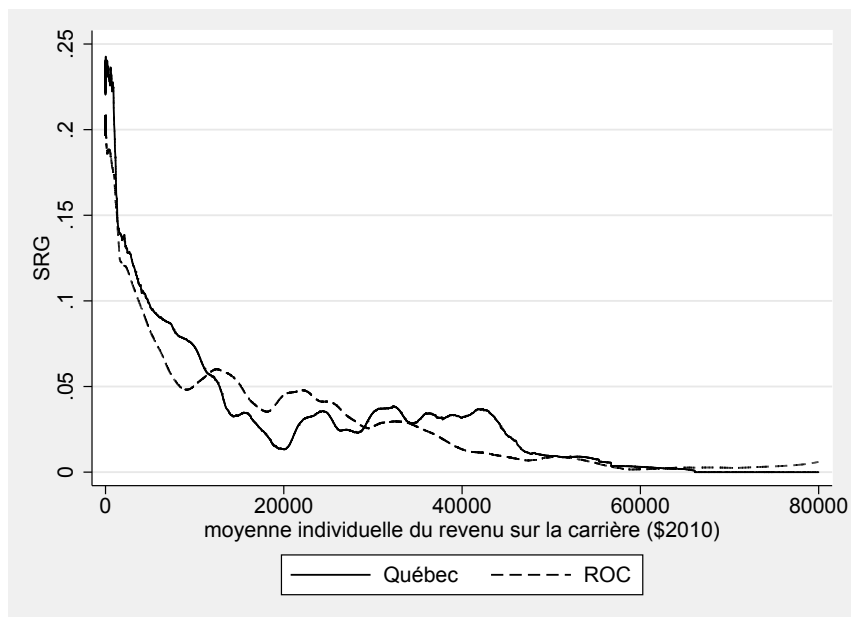


FIGURE 2 – Proportion d’individus recevant le Supplément de revenu garanti selon le niveau de revenu de travail moyen en carrière (de 25 à 64 ans) dans l’Étude longitudinale et internationale des adultes (ELIA) : individus âgés de plus de 65 ans en 2011. Le revenu de travail de chaque année est exprimé en dollars de 2010, ajusté à l’aide de l’IPC.

revenus de travail durant la carrière selon le niveau de scolarité. La rentabilité est mesurée par le taux de rendement interne (TRI) de chacun des scénarios, c’est-à-dire le taux de rendement annuel effectif qu’un individu obtient sur les nouvelles cotisations dans le cadre de ces deux propositions. Les valeurs actualisées des nouvelles cotisations et des nouvelles prestations sont également présentées.

Les résultats de notre analyse suggèrent que malgré des TRI globalement semblables pour les individus ayant des revenus de travail moyens supérieurs à 25 000\$, en dollars de 2015, la proposition fédérale génère des cotisations et des prestations plus élevées pour ces travailleurs que ne le fait la proposition du Québec. Les taux de remplacement à la retraite sont donc plus élevés avec la proposition fédérale et ce à tous les niveaux de revenus. Notre analyse suggère que la bonification de la PFRT fait plus que compenser l’effet négatif sur les TRI de la récupération du SRG une fois à la retraite, rendant la proposition fédérale très attrayante pour les individus à faibles revenus. Sans la bonification de la PFRT, la proposition fédérale engendrerait des rendements inférieurs à ceux de la proposition québécoise pour les travailleurs gagnant en

moyenne entre 10 000\$ et 50 000\$. Même si les revenus fluctuent durant la carrière, la proposition fédérale atteint tout de même la cible consistant à rehausser les taux de remplacement pour les travailleurs à revenus modestes (soit entre 50% et 100% du MGA pré-réforme de 2015).

La section 2 présente la méthodologie utilisée pour nos calculs alors que la section 3 présente en détails les scénarios considérés. La section 4 présente les résultats.

2 Modélisation

2.1 Agents

Nous considérons un travailleur débutant sa carrière en 2015 à l'âge de 25 ans. Initialement, ce travailleur salarié est caractérisé par un niveau donné de scolarité et de revenu. Nous construisons ainsi 78 travailleurs-types, définis par leur niveau de scolarité $e \in E$ (3 niveaux) et leur revenu initial $Y_{25} \in \{2\,000\$, \dots, 102\,000\$\}$ (soit 26 tranches de revenu de 4 000\$ chacune). Pour simplifier l'analyse et la présentation des résultats, le travailleur est présumé célibataire et sans enfants durant toute sa vie.⁴

2.2 Revenu de travail

Nous utilisons la structure dynamique de revenu proposée par [Gourinchas et Parker \(2002\)](#). Le modèle suppose que le revenu annuel est donné par

$$Y_{e,t} = Y_{25} G_{e,t} P_{e,t} U_{e,t}, \quad t > 25 \tag{1}$$

4. Cette simplification n'enlève rien à la pertinence de l'analyse, puisque le système québécois de revenu de retraite est plutôt neutre par rapport à la situation familiale – à quelques exceptions près : le SRG verse des prestations par personne moins élevées aux couples afin de tenir compte des économies d'échelle ; et le RRQ ne pénalise pas les parents qui sont temporairement hors du marché du travail pour s'occuper d'enfants en bas âge. Qui plus est, le célibat et l'absence d'enfants ne sont pas des phénomènes marginaux au Québec : près d'une femme sur cinq demeurera nullipare toute sa vie, tandis que près de 60% des individus nés à la fin des années 1970 ne se seront jamais mariés lorsqu'ils auront 50 ans ([Institut de la Statistique du Québec, 2014](#)).

où Y_{25} est le revenu de travail initial, $G_{e,t}$ est une composante du salaire qui dépend de l'âge, t , et du niveau de scolarité, e (avec $G_{e,25} = 1$), $U_{e,t}$ est un choc transitoire avec $\log U_{e,t} \sim N(0, \sigma_{u,e}^2)$, et $P_{e,t}$ (avec $P_{e,25} = 1$) est un choc permanent qui suit

$$\log P_{e,t} = \rho_e \log P_{e,t-1} + \epsilon_{e,t}, \quad t > 25, \quad (2)$$

où $\epsilon_{e,t} \sim N(0, \sigma_{\epsilon,e}^2)$. L'agent prend sa retraite à 65 ans, après avoir travaillé 40 années sans interruption. Il cesse à ce moment de recevoir un revenu de travail. Ces processus sont estimés séparément par niveau de scolarité à l'aide des répondants des cycles 2 à 5 de l'Enquête sur la dynamique du travail et du revenu (EDTR) de Statistique Canada. Les dollars de 2001 sont convertis en dollars de 2015 à l'aide de l'indice des prix à la consommation (IPC). L'annexe A présente les détails sur la méthode d'estimation ainsi que les résultats principaux. Les résultats montrent que les revenus ont un profil en U inversé sur le cycle de vie, atteignant un maximum aux environs de 55 ans. La croissance des revenus est beaucoup plus forte pour les individus détenant un diplôme universitaire.

Pour ce qui est des estimations de la structure d'erreur, on trouve que ρ_e diminue à mesure que le niveau de scolarité augmente, ce qui suggère que les revenus des individus les plus éduqués dépendent moins de leur situation passée. La variance estimée du choc transitoire décroît également avec le niveau de scolarité, alors que celle du choc permanent augmente avec le niveau de scolarité.

À l'aide de ces paramètres estimés, nous simulons 100 fois, pour chaque combinaison de revenu initial et de niveau de scolarité, le parcours dynamique de revenus de travail (entre 26 et 64 ans). Nous calculerons les effets des scénarios de réforme pour chacun des parcours simulés.

2.3 Mortalité

Il n'existe pas de tables de mortalité prospectives par niveau de revenu ou de scolarité. Afin d'obtenir des taux de mortalité par niveau de scolarité pour un individu de 25 ans, nous

combinons les projections des taux agrégés de mortalité et les différentiels actuels de taux de mortalité par niveau de scolarité. Cette méthode a été utilisée par [French \(2005\)](#). Elle suppose toutefois que les écarts actuels de taux de mortalité entre individus avec niveaux de scolarité différents se maintiendront dans le futur, ce qui n'est pas assuré.

Nous utilisons d'abord la table de mortalité de 2009 de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ). En dénotant l'indicateur de décès entre l'âge t et l'âge $t + 1$ par M_{t+1} , nous obtenons une probabilité de décès donnée par $\Pr(M_{t+1} = 1|t)$. Nous calculons ensuite $\Pr(M_{t+1} = 1|E = e, t)$, en utilisant le fait que

$$\Pr(M_{t+1} = 1|E = e, t) = \frac{\Pr(E = e|M_{t+1} = 1, t)}{\Pr(E = e|t)} \Pr(M_{t+1} = 1|t). \quad (3)$$

On estime $\Pr(E = e|M_{t+1} = 1, t)$ et $\Pr(E = e|t)$ à partir de l'Enquête nationale sur la santé de la population (ENSP), cycles 1994-2010, pour ensuite calculer $\Pr(M_{t+1} = 1|E = e, t)$. L'annexe B donne les détails de l'application de cette méthode ainsi que les résultats. Nous estimons que les écarts de mortalité sont plus importants avant 65 ans et qu'ils diminuent après 65 ans. Une des raisons probables est un effet de sélection dynamique : les individus survivant jusqu'à 65 ans au sein du groupe ayant un risque de mortalité structurel plus élevé ont sans doute des caractéristiques inobservables qui rendent leur probabilité individuelle de décès plus faible que la probabilité de décès moyenne du groupe d'individus ayant un risque de mortalité structurel plus faible. L'espérance de vie à la naissance ainsi estimée varie de 78,3 à 84,6 années, selon le niveau de scolarité, conditionnellement au fait d'avoir survécu jusqu'à l'âge de 25 ans (puisque c'est l'âge de nos agents au début des simulations).

3 Scénarios

Afin d'analyser les propositions de réforme, nous construisons tout d'abord un scénario de référence qui doit représenter la situation du système de revenu de retraite en 2015, c.-à-d. telle que rencontrée par nos agents-type. Un scénario alternatif est ensuite construit pour chacune des

propositions de réforme considérées et les résultats sont comparés à ceux du scénario de référence afin d'en évaluer les effets.

3.1 Scénario de référence

Le scénario de référence tient compte des particularités du système fiscal et du système de revenu de retraite québécois existants. Le premier pilier du système de revenu de retraite est constitué de la Pension de sécurité de la vieillesse (PSV) et du Supplément de revenu garanti (SRG), deux programmes fédéraux. Le deuxième pilier est composé du Régime de rentes du Québec (RRQ). Le troisième pilier est composé des régimes complémentaires de retraite et de l'épargne privée, enregistrée ou non.

Les prestations des programmes publics (piliers 1 et 2) ainsi que la fonction d'imposition présentées ci-après sont calculées à l'aide de SimTax, un calculateur fiscal dont le fonctionnement et les détails sont présentés à l'annexe D.

3.1.1 Pension de sécurité de la vieillesse

La prestation de la PSV est donnée par B_{PV} . Pour tout citoyen canadien ayant résidé au pays durant au moins 40 années depuis l'âge de 18 ans (ce que nous supposons être le cas pour les individus dans nos simulations), cette prestation imposable est de 6787\$ en 2015. Une récupération fiscale au taux de 15% s'applique cependant sur tout revenu excédant 71 592\$ en 2014 (incluant la PSV), après déductions pour les prestations versées en 2015.

3.1.2 Supplément de revenu garanti

La prestation de SRG est donnée par B_{SRG} et est non-imposable. Elle inclut une prestation de base récupérée à un taux de 50% selon le revenu (excluant la PSV), et une prestation additionnelle pour les individus à très faible revenu, récupérée à un taux de 25% sur la tranche de revenus supérieure à 2000\$. Le taux de récupération total est donc de 75% pour une certaine tranche

de revenus hors-PSV supérieure à 2000\$. En 2015, la somme des prestations maximales (base + additionnelle) est de 9198\$ pour un célibataire – le calcul pour les couples est différent. À partir de juillet 2016, la prestation additionnelle pour faibles revenus est bonifiée de 947\$ par année. Même si notre analyse est fondée sur le système fiscal de 2015, nous tenons compte de cette bonification de la prestation additionnelle du SRG, que nous convertissons en dollars de 2015. Les individus gagnant moins de 4592\$ hors-PSV recevront cette bonification en totalité ; les individus gagnant entre 4592\$ et 8380\$ la recevront en partie et verront leur taux de récupération total passer de 50% à 75%.

Toutefois, le seuil à partir duquel il faut rembourser la prestation additionnelle est fixé à 2000\$, en dollars nominaux, depuis l’instauration de cette prestation en 2011. L’indexation de ce seuil n’étant pas envisagée, nous laissons décroître sa valeur réelle au fil des années de nos simulations en supposant un taux d’inflation de 2% (c.-à-d. que nous faisons décroître la valeur du seuil de 2% par année en termes réels).

3.1.3 Cotisations au RRQ

Les cotisations au Régime de rentes du Québec sont données par S_{RRQ} . En 2015, elles correspondent à 10,5% du revenu admissible, soit celui se situant entre l’exemption générale de 3500\$ et le maximum des gains admissibles (MGA) de 53 600\$. Ce taux est toutefois partagé moitié-moitié entre l’employeur et l’employé, à raison de 5,25% chacun. Le crédit d’impôt non-remboursable fédéral qui est rattaché à la cotisation d’employé est pris en compte.

L’exemption des cotisations est fixée à 3500\$ en dollars nominaux depuis 1996 et une indexation ne semble pas être envisagée pour le futur. Par conséquent, comme nos simulations sont effectuées en dollars réels de 2015, nous laissons décroître la valeur réelle de l’exemption en supposant un taux d’inflation de 2% (de sorte que la valeur de l’exemption décroît de 2%/an). Quant au MGA, il est ajusté chaque année selon la croissance du revenu moyen. Nous utilisons l’hypothèse de la dernière évaluation actuarielle du RRQ (voir [RRQ, 2013](#)), qui suppose que le taux de croissance annuel réel du MGA sera de 1,1%.

3.1.4 Prestations de retraite du RRQ

Les prestations de retraite du RRQ sont imposables et sont fonction des gains admissibles, PE_t . Plus précisément, les gains ajustés de chaque année t sont comparés au MGA et multipliés par le taux de remplacement pertinent.

Dans notre modèle, la carrière d'un individu dure 40 ans, ce qui correspond à peu près aux années de travail prises en compte dans la réalité : un travailleur qui commence à recevoir des prestations à 65 ans aura cotisé 47 années (soit depuis l'âge de 18 ans), desquelles il faut déduire les 15% d'années avec les gains les plus faibles – soit environ 7 années, pour un total de 40 années prises en compte aux fins du calcul des prestations. Les prestations sont aussi fonction de l'âge lors du début des prestations, mais puisque tous les agents prennent ici leur retraite à 65 ans, soit « l'âge normal », ce paramètre n'a pas d'impact. On dénote la prestation par B_{RRQ} , et dans le scénario de référence elle est calculée comme étant

$$B_{RRQ} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T 0,25 \frac{\min(MGA_t, PE_t)}{MGA_t} \times \overline{MGA}, \quad (4)$$

où T est le nombre d'années de cotisations pris en considération dans le calcul (ici 40), MGA_t est le MGA (pré-réforme) à l'année t et \overline{MGA} est la moyenne des MGA dans les 5 années qui précèdent l'année du premier versement de la rente.

3.1.5 Revenus de marché une fois à la retraite : prestations de régimes complémentaires et revenus d'épargne personnelle

Les individus peuvent recevoir des revenus de retraite privés, provenant par exemple de régimes complémentaires, à prestations déterminées (PD) ou à cotisations déterminées (CD), ou encore provenant de régimes enregistrés d'épargne-retraite (REER) individuels ou collectifs ou d'épargne individuelle non-enregistrée. Les comptes d'épargne libres d'impôt (CELI), dont le traitement fiscal diffère, ne sont pas modélisés explicitement. La somme de ces revenus est

dénotée par B_{PP} , et dépend notamment du dernier revenu de travail avant la retraite, Y_{64} . Ils sont estimés de façon agrégée, à l'aide de la méthode décrite à l'annexe C.

3.1.6 Imposition des revenus de travail et de retraite

Le revenu disponible est donné par

$$H_t = \tau(Y_t, B_{PV}, B_{RRQ}, B_{PP}) + B_{SRG} - S_{RRQ}. \quad (5)$$

La fonction $\tau(\cdot)$ tient compte des taux d'imposition et de la structure des impôts provinciaux et fédéraux sur le revenu ainsi que des cotisations apparentées, comme la contribution santé (voir l'annexe D qui détaille SimTax). Elle ne s'applique qu'à Y_t ou à tous les autres types de revenus imposables réunis, jamais aux deux ensembles en même temps, puisque la retraite est définie comme un arrêt complet du travail. Nous présumons donc aussi que les travailleurs ne reçoivent aucune prestation de retraite.

Les paramètres fiscaux sont ceux qui étaient en vigueur pour le Québec en 2015, et ceux-ci sont laissés inchangés en valeur réelle au fil des simulations. Une exception concerne la PFRT : dans le scénario de référence nous utilisons plutôt les paramètres en vigueur pour l'Ontario en 2015, car les paramètres de la bonification envisagée avec la réforme fédérale sont seulement disponibles pour cette province (voir la section 3.2). De plus, le seuil de 3000\$ à partir duquel la PFRT commence à être récupérée n'a pas été indexé depuis l'instauration de la PFRT en 2007 et son indexation ne semble pas être prévue dans le futur. Par conséquent, nous laissons la valeur réelle de ce seuil décroître au fil des années dans la simulation, en supposant ici aussi un taux d'inflation de 2%.

3.2 Scénarios de réforme

Dans chacun des deux scénarios alternatifs, nous considérons la situation à terme, c.-à-d. lorsque chacune des modifications est pleinement mise en oeuvre (ce qui, dans la réalité, devrait

se produire quelque part entre 2019 et 2025, selon le scénario et les paramètres considérés). Nous supposons toutefois, aux fins des simulations, que cette pleine mise en oeuvre était réalisée dès 2015, en tenant cependant compte de la bonification du SRG mise en oeuvre en juillet 2016, tel qu'indiqué plus haut. Nous utilisons donc les montants pour 2015 et les ajustons en proportion des changements prévus pour la pleine mise en oeuvre. Enfin, nous utilisons les taux de cotisation pour le Québec – donc pour le RRQ et non pour le RPC.

Le premier scénario est celui proposé par le gouvernement fédéral lors de la réunion des ministres des Finances tenue le 20 juin 2016 et appuyé par 9 provinces. Il comporte 5 éléments que nous pouvons prendre en compte dans nos calculs :

1. Une bonification du MGA du RRQ de 14%.
2. Une bonification du taux de remplacement du RRQ, qui passe de 25% à 33,3%.
3. Un taux de cotisation au RRQ combiné employeur-employé qui passe de 10,5% à 12,5% jusqu'au MGA actuel, et de 0% à 8% entre le MGA actuel et le nouveau MGA bonifié.
4. Une bonification de la prestation fédérale pour revenu de travail (PFRT) : nous utilisons pour ce scénario la bonification de la PFRT proposée pour l'Ontario, les paramètres de bonification pour le Québec n'étant pas disponibles. Plus précisément, pour évaluer l'effet de cette réforme, on suppose que le Québec passe de la PFRT actuellement versée en Ontario à celle bonifiée proposée pour l'Ontario. Nos paramètres pour la bonification sont convertis en dollars de 2015. On a ainsi une hausse du taux de prestation de 25% à 26% ; une augmentation de la prestation maximale de 1015\$ à 1114\$; et une diminution du taux de récupération de 15% à 14%. Tel qu'expliqué plus haut pour la PFRT non bonifiée du scénario de référence, le seuil de 3000\$ à partir duquel la PFRT est versée est fixé en dollars nominaux et décroît donc en dollars réels au fil du temps (au rythme de 2%/an).
5. De nouvelles cotisations d'employé au RRQ (soit 1% en deçà du MGA actuel et 4% entre le MGA actuel et le nouveau MGA) qui sont déductibles d'impôt à la fois au fédéral et au provincial, au lieu de donner droit à un crédit d'impôt fédéral non-remboursable comme c'est le cas pour les cotisations existantes au RRQ.

Dans ce scénario, la formule de calcul des prestations du RRQ devient simplement

$$B_{RRQ} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T 0,333 \frac{\min(1, 14MGA_t, PE_t)}{MGA_t} \times \overline{MGA}, \quad (6)$$

où T est le nombre d'années de cotisation pris en considération dans le calcul, MGA_t est la valeur du MGA pré-réforme à l'année t et \overline{MGA} est la moyenne des MGA dans les 5 années qui précèdent l'année du premier versement de la rente.

Le deuxième scénario est celui proposé par le gouvernement du Québec. Il comporte 4 éléments que nous pouvons prendre en compte :

1. Une bonification du MGA du RRQ de 14%.
2. Une bonification du taux de remplacement du RRQ, qui passe de 25% à 33,3% pour les revenus au-delà de 50% du MGA actuel, mais inférieurs au nouveau MGA.
3. Un taux de cotisation au RRQ combiné employeur-employé qui passe de 10,5% à 12,5% entre 50% du MGA actuel et le MGA actuel, et de 0% à 8% entre le MGA actuel et le nouveau MGA bonifié.
4. De nouvelles cotisations d'employé au RRQ (soit 1% en deçà du MGA actuel et 4% entre le MGA actuel et le nouveau MGA) qui sont déductibles d'impôt à la fois au fédéral et au provincial, au lieu de donner droit à un crédit d'impôt fédéral non-remboursable comme c'est le cas pour les cotisations existantes au RRQ.

Dans ce cas, la formule de calcul des prestations du RRQ se lit comme suit :

$$B_{RRQ} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T 0,25 \frac{\min(MGA_t, PE_t)}{MGA_t} \times \overline{MGA} + \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T 0,083 \frac{\max([\min(1, 14MGA_t, PE_t) - 0,5MGA_t], 0)}{MGA_t} \times \overline{MGA}, \quad (7)$$

où T est toujours le nombre d'années de cotisations pris en considération dans le calcul, MGA_t est la valeur du MGA pré-réforme à l'année t et \overline{MGA} est la moyenne des MGA dans les 5 années qui précèdent l'année du premier versement de la rente.

Nous présentons au Tableau 1 de façon succincte les changements aux paramètres du RRQ utilisés dans les nouveaux scénarios relativement au *statu quo*. Il est important de noter que ces changements concernent les taux de cotisation combinés employeur-employé. À ce titre, les calculs de taux de rendement interne (TRI) présentés à la section 4 supposent que la moitié des nouvelles cotisations de l’employeur est en fait supportée par l’employé, sous forme de salaire ou de hausse de salaire moindre. Une telle hypothèse de report sur l’employé du fardeau d’une taxe ou d’une cotisation est fréquemment utilisée en économie ; dans le cas présent, elle s’appuie plus spécifiquement sur Roy-Cesar et Vaillancourt (2010).

TABLEAU 1 – Changements aux paramètres du RRQ en points de pourcentage, selon le niveau de revenu et le scénario

	Taux de cotisation			Taux de remplacement		
	0	$0,5 \times MGA$	$1 \times MGA$	0	$0,5 \times MGA$	$1 \times MGA$
	à	à	à	à	à	à
	$0,5 \times MGA$	$1 \times MGA$	$1,14 \times MGA$	$0,5 \times MGA$	$1 \times MGA$	$1,14 \times MGA$
Fédéral	+2	+2	+8	+8,3	+8,3	+33,3
Québec	—	+2	+8	—	+8,3	+33,3

À titre d’illustration, nous avons calculé le taux de cotisation et le taux de remplacement moyens effectifs dans les deux scénarios de réforme et sous le *statu quo*. Nous n’avons pas tenu compte de la bonification de la PFRT dans cette illustration. La Figure 3 montre le résultat.

Les calculs réalisés permettront de calculer des taux de rendement internes pour les deux scénarios de réforme en tenant compte : 1) des principaux aspects fiscaux, dont la PFRT, la récupération du SRG et la déductibilité des nouvelles cotisations ; 2) de la variabilité des revenus de travail durant le cycle de vie ; et 3) de la dimension temporelle (durée de carrière et espérance de vie).

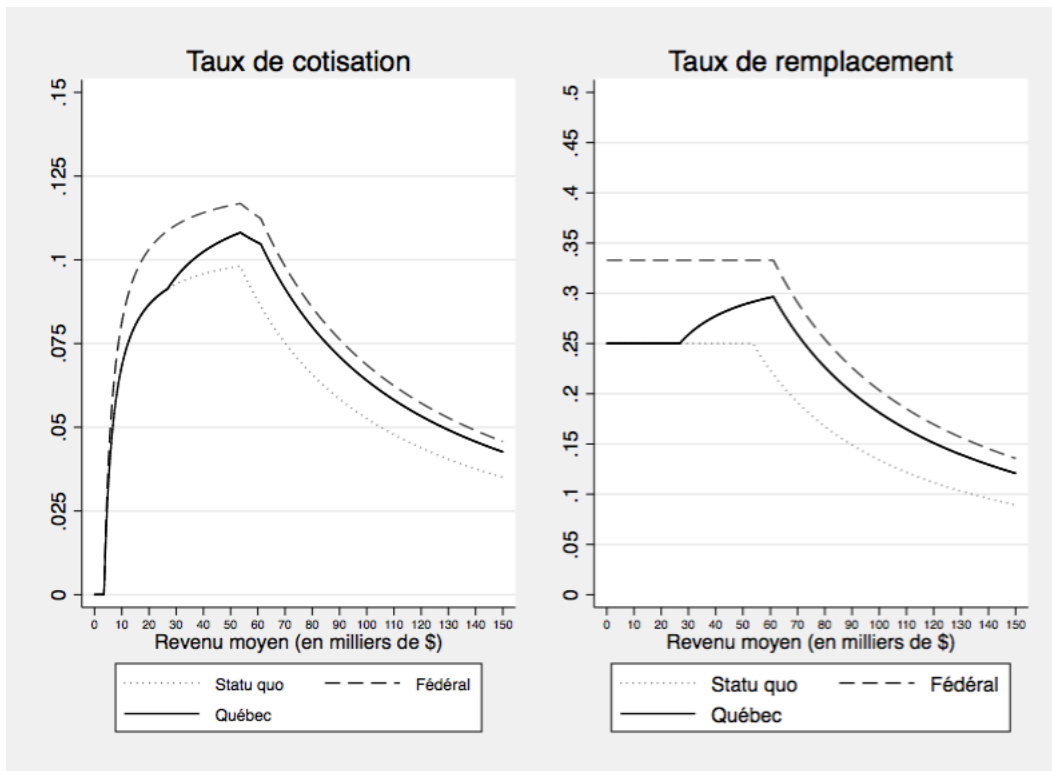


FIGURE 3 – Taux de cotisation et de remplacement moyens du RRQ selon le scénario - aucune prise en compte des effets au niveau fiscal.

4 Résultats

4.1 Résultats principaux

Cette section présente les résultats pour nos individus-types en termes de cotisations supplémentaires, de prestations supplémentaires et de taux de rendement interne (TRI). La Figure 4 présente premièrement les valeurs actualisées (VA) des cotisations et des prestations supplémentaires sur les 40 ans de carrière selon les deux scénarios de réforme.⁵ Ces VA sont des moyennes pour les individus de tous les niveaux de scolarité, car les VA varient très peu selon le niveau de scolarité pour un revenu moyen donné. On voit que la proposition fédérale implique des montants plus importants pour tous les niveaux de revenus. La proposition provinciale implique quant à elle des cotisations et des prestations plus faibles, mais qui ne sont pas nulles même pour les individus gagnant en moyenne moins de 50% du MGA pré-réforme de 2015. Cet effet provient de la croissance et de la variance des revenus de travail prises en compte dans notre modèle de revenus de travail : ces individus peuvent gagner des revenus qui dépassent 50% du MGA pour certaines périodes de leur vie même si la moyenne de leurs revenus est inférieure à ce seuil. Il importe finalement de noter que la VA des cotisations et prestations supplémentaires est très faible pour certains niveaux de revenu, surtout dans le cas de la réforme provinciale.

Les VA des prestations et des cotisations ne tiennent toutefois pas compte de plusieurs facteurs. Elles ignorent les effets des cotisations et des prestations sur la fiscalité et les transferts. C'est pourquoi nous présentons les TRI des scénarios de réforme. Le TRI est le taux de rendement, ou d'actualisation, qui permet d'égaliser la valeur actualisée des flux de revenu disponible dans le scénario de réforme à celle des flux de revenu disponible dans le scénario de référence. La Figure 5 présente les TRI des deux réformes, telles que décrites dans la section 3.2, par rapport au scénario de référence. Les effets de la déductibilité des nouvelles cotisations, de la réduction de certains transferts (comme le SRG) et de la bonification de la PFRT sont donc pris en compte. On voit que les TRI pour les individus à faible revenu sont très élevés avec la réforme fédérale : les

5. Nous utilisons un taux réel de 4% pour l'actualisation. Ce taux apparaît raisonnable dans la mesure où l'hypothèse de rendement nominal à long terme du Régime de rentes du Québec est de l'ordre de 6% à 6,5%.

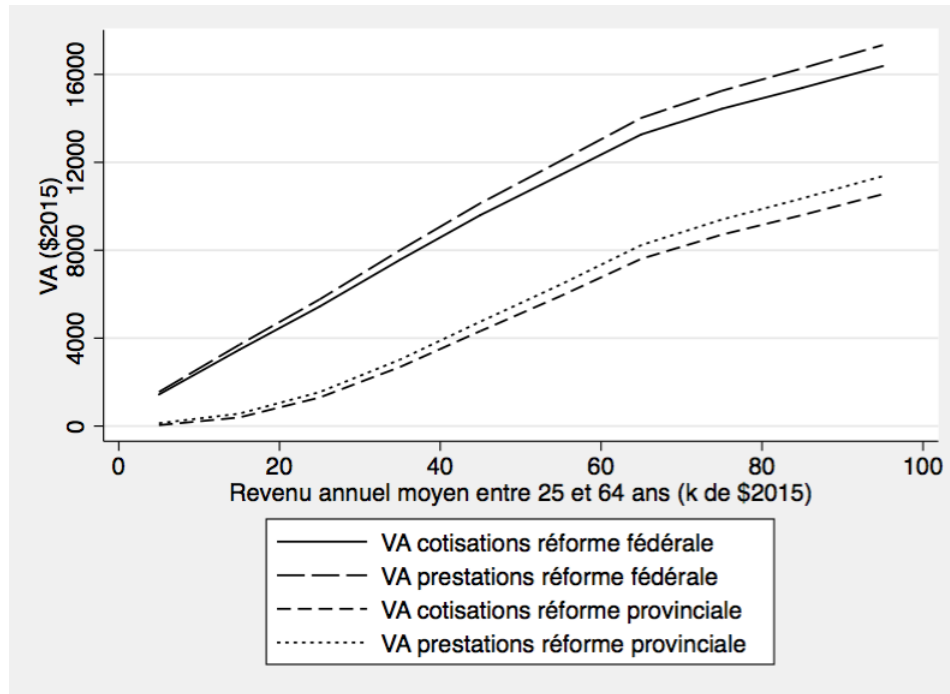


FIGURE 4 – Valeurs actualisées (VA) des cotisations et prestations supplémentaires. Taux d’actualisation réel de 4% ; aucune prise en compte des effets au niveau fiscal.

taux dépassent 5%, et vont bien au-delà de 10% pour les individus gagnant moins de 15 000\$ en moyenne (cas non illustrés car ces dernières observations débordent de l’échelle utilisée). Les TRI sont en revanche plus bas pour les faibles revenus avec la réforme provinciale. Pour les revenus plus élevés, les TRI sont constants et comparables entre les deux réformes.

4.2 Décomposition des effets

Les effets des différents éléments d’une réforme sur les TRI peuvent être mieux compris en les décomposant. Nous présentons dans les Figures 6 à 9 les TRI des deux scénarios de réforme par rapport au *statu quo*, avec et sans différents éléments des réformes. Cette décomposition permet d’observer d’où proviennent les résultats obtenus dans la Figure 5.

La Figure 6 montre d’abord les TRI des propositions de réforme sans inclure la déductibilité fiscale des nouvelles cotisations, ni la bonification proposée à la PFRT dans la réforme fédérale, ni l’effet causé par l’incidence de la cotisation de l’employeur sur le salaire du travailleur (salaire

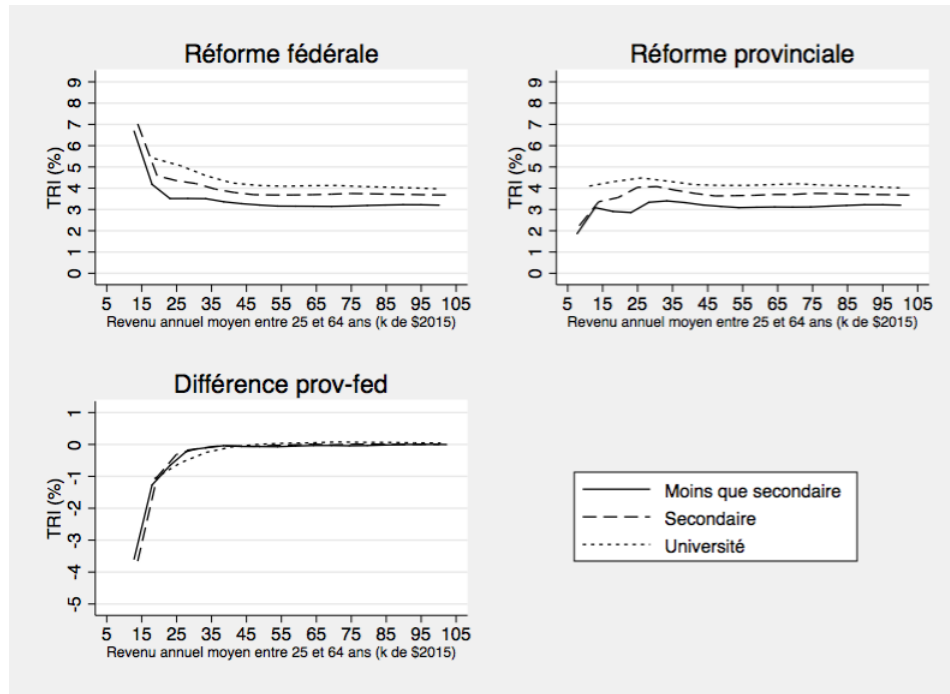


FIGURE 5 – Taux de rendement internes

réduit de la moitié de la nouvelle cotisation de l’employeur). Pour la réforme fédérale, on observe une légère diminution des TRI autour de 20 000\$ de revenus moyens, qui s’explique par l’effet des prestations supplémentaires sur le montant récupéré de SRG – donc par une réduction des prestations de SRG – une fois l’individu à la retraite. Pour les revenus plus faibles, cet effet est légèrement compensé par l’effet de l’exemption de cotisation pour les premiers 3500\$ de revenu de travail, qui est plus important en valeur relative pour les individus à revenus plus faibles. Cet effet d’exemption n’est pas présent dans la réforme provinciale, d’où les TRI plus faibles pour les individus à faibles revenus. Rappelons que cette exemption de 3500\$ est en dollars nominaux et n’est pas indexée à l’inflation. Son importance relative dans les TRI diminue donc à mesure que nos individus-types vieillissent dans la simulation, ce qui explique son effet assez faible.

La Figure 7 ajoute l’effet de l’incidence de la cotisation de l’employeur sur le salaire du travailleur. L’effet est somme toute uniforme sur toutes les tranches de revenus et correspond à une réduction des TRI d’un peu moins d’un point de pourcentage.

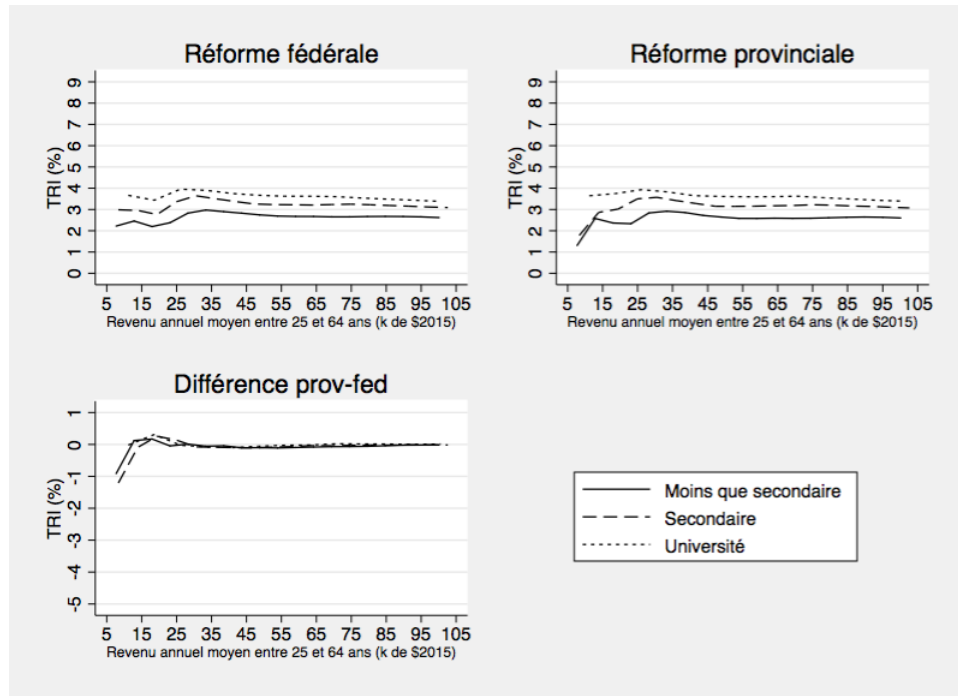


FIGURE 6 – Taux de rendement internes - sans la déductibilité des nouvelles cotisations, sans la bonification à la PFRT et sans la diminution de salaire causée par l'incidence de la nouvelle cotisation d'employeur.

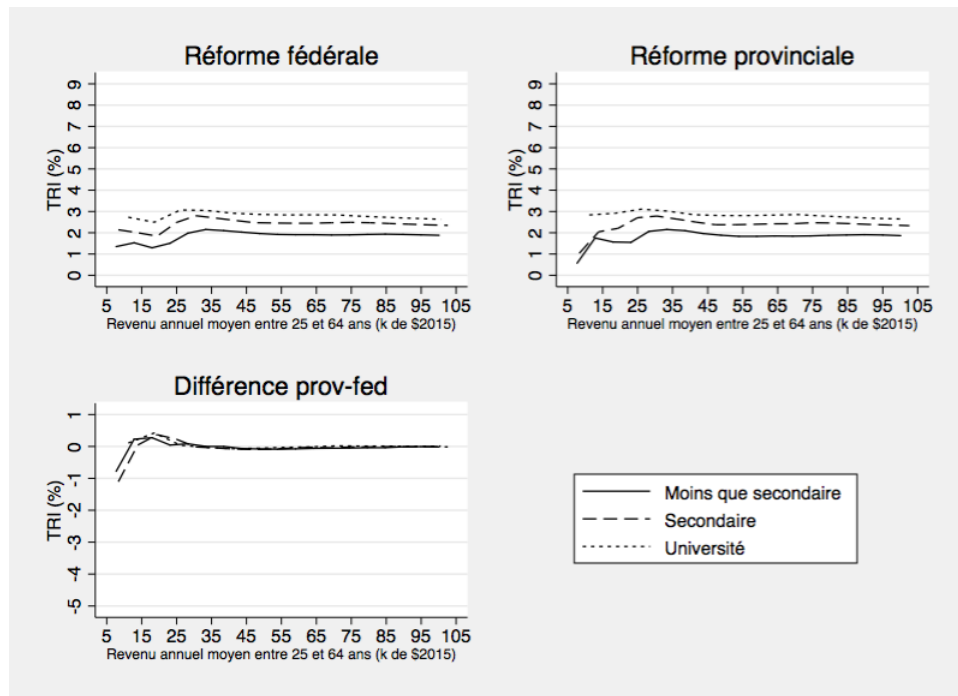


FIGURE 7 – Taux de rendement internes - sans la déductibilité des nouvelles cotisations et sans la bonification à la PFRT.

La Figure 8 ajoute ensuite l'effet la déductibilité des nouvelles cotisations sur les TRI. Pour la réforme fédérale, l'effet est minime pour les individus à faibles revenus. Cela s'explique par le fait que ces individus ne paient souvent pas d'impôt et voient donc peu de bénéfices à réduire leur revenu imposable.⁶ L'effet chez les faibles revenus est plus important pour la réforme provinciale. Dans cette réforme, les rendements proviennent uniquement des périodes de la vie de l'individu pour lesquelles le revenu de travail dépasse 50% du MGA pré-réforme. L'individu cotise donc seulement lors de certaines années où son revenu est supérieur à sa moyenne et où l'effet de la déductibilité sur le revenu imposable est plus important. Rappelons toutefois que, malgré le fait que les TRI de la réforme provinciale soient plus élevés pour les revenus moyens autour de 25 000\$, le nombre absolu de dollars cotisés par ces individus dans cette réforme est très faible (voir la Figure 4). Pour les revenus plus élevés, la déductibilité hausse les TRI d'environ 1 point de pourcentage dans les deux scénarios de réforme, sans changer vraiment le profil des rendements.

Par rapport à la Figure 8, nos résultats principaux présentés plus haut ajoutent uniquement l'effet de la bonification de la PFRT pour la réforme fédérale. C'est donc à cette bonification que l'on doit les TRI très élevés avec la réforme fédérale, à la Figure 5, pour les revenus de moins de 15 000\$. Ce résultat n'est pas surprenant puisque la PFRT vise précisément ces individus. C'est également cette bonification qui fait que les TRI sont semblables dans les deux réformes pour les revenus autour de 25 000\$; sans elle, ceux-ci seraient plus élevés avec la réforme provinciale (voir Figure 8). La PFRT a peu d'impact sur les TRI à partir d'environ 75% du MGA pré-réforme de 2015 – certains individus gagnant plus de 20 000\$ en moyenne restent susceptibles d'être positivement affectés par la PFRT bonifiée durant les années où leur revenu est moindre.

Enfin, la Figure 9 permet d'analyser le rôle de la récupération du SRG en montrant les TRI *sans* le SRG ni la bonification proposée de la PFRT. Cela correspond à une situation où les nouvelles prestations de RRQ n'affecteraient aucunement les prestations de SRG auxquelles les individus ont droit. Une telle situation augmente les TRI pour les faibles revenus, mais dans une

6. La déductibilité des nouvelles cotisations a plus précisément pour effet de réduire le revenu net, qui est utilisé pour le calcul du revenu imposable. Par conséquent, l'effet de la déductibilité serait plus important pour les individus avec enfants, car ceux-ci reçoivent plusieurs transferts dont la valeur diminue à mesure qu'augmente le revenu familial net.

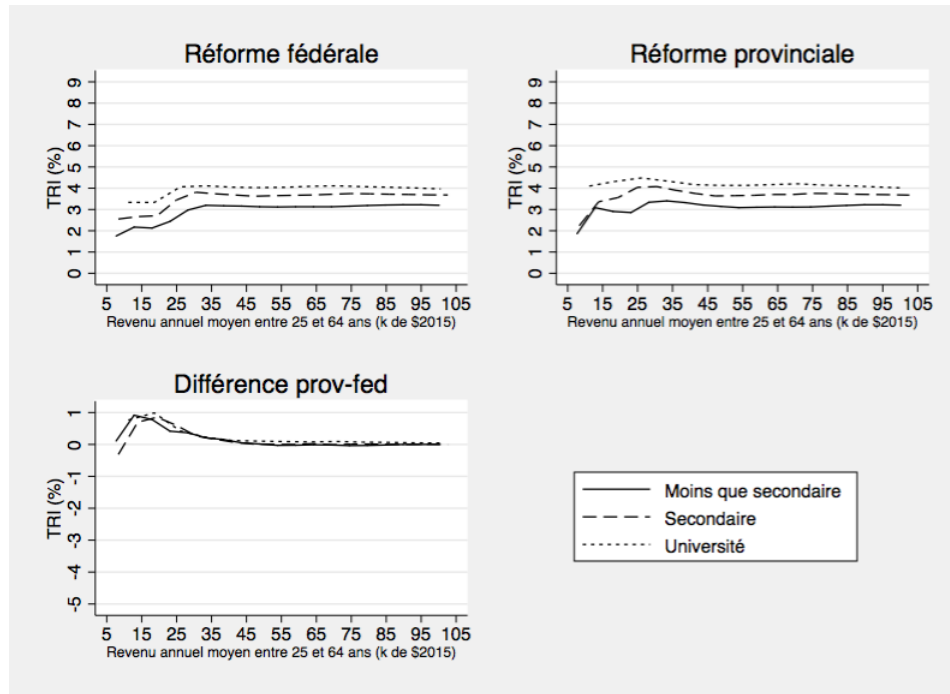


FIGURE 8 – Taux de rendement internes - avec la déductibilité des nouvelles cotisations, mais sans la bonification à la PFRT.

moindre mesure que la bonification de la PFRT, qui les augmentait davantage pour la réforme fédérale. C'est donc dire que l'effet positif de la bonification de la PFRT sur-compense l'effet négatif de la récupération du SRG. Par ailleurs, sans l'effet de récupération du SRG, les deux scénarios de réforme deviennent très semblables en termes de niveaux et de profils de TRI. Ainsi, une réforme qui exempterait les nouvelles prestations du RRQ de récupération du SRG plutôt que d'introduire une bonification de la PFRT rendrait les deux scénarios presque identiques en termes de TRI pour nos cotisants-types, et hausserait légèrement les TRI au bas de la distribution des revenus. Notons cependant que les effets en termes de finances publiques ne sont pas analysés ici.

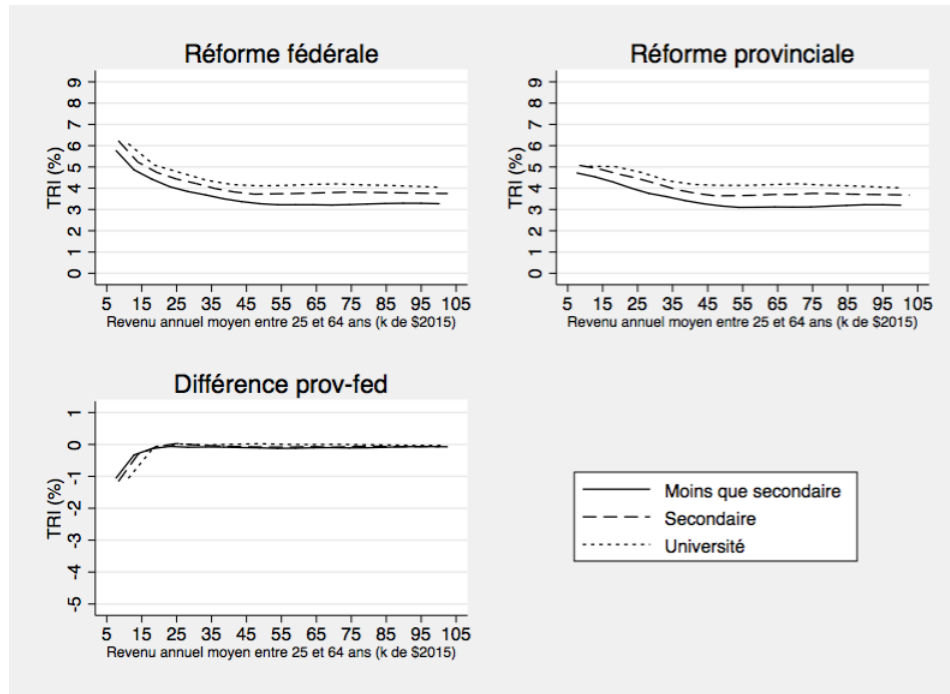


FIGURE 9 – Taux de rendement internes - avec la déductibilité des nouvelles cotisations, mais sans la bonification à la PFRT et sans l’effet des nouvelles prestations sur le SRG.

5 Conclusion et limites de l’analyse

Les propositions de réforme au RPC/RRQ mises de l’avant en juin 2016 par le gouvernement du Canada et le gouvernement du Québec partagent de très nombreuses caractéristiques et affichent un objectif commun : minimiser les effets négatifs d’une réforme pour les individus gagnant des revenus de travail faibles durant leur carrière. D’après nos simulations portant sur 78 profils-types d’individus participant à un RRQ bonifié durant 40 années, les deux propositions atteignent assez bien cet objectif en termes de taux de rendement internes. On trouve toutefois que la proposition fédérale semble faire un peu mieux, du point de vue des taux de rendement interne, en privilégiant une bonification de la PFRT plutôt qu’un seuil d’exemption élevé pour de nouvelles cotisations au RRQ comme le fait la proposition québécoise. Il faut cependant noter que le scénario fédéral implique une injection de fonds publics, pour la bonification de la PFRT, ce qui n’est pas le cas du scénario provincial. Par ailleurs, une décomposition des effets des propositions de réformes indique que si de nouvelles prestations du RRQ étaient exemptées

de la récupération du SRG, et en l'absence de bonification de la PFRT, les deux propositions de réformes sur la table auraient des effets équivalents. Enfin, la proposition fédérale telle que formulée offre des nouvelles prestations plus importantes en valeur monétaire, et par ricochet des taux de remplacement plus élevés, notamment pour les individus à revenus modestes ou moyens qui constituent le groupe-cible principal des réformes.

Il importe en terminant de souligner et de garder en tête quelques limites importantes de l'analyse présentée ci-dessus.

1. Nos calculs se concentrent sur les hommes, qui ont moins de périodes d'inactivité que les femmes. Or, les femmes sont très présentes dans les groupes à faible revenu de carrière. Cependant, les conclusions risquent d'être très similaires pour les femmes étant donné la mécanique des réformes et nos méthodes de simulation.
2. Nos simulations ne tiennent pas compte des effets sur les comportements que pourraient entraîner ces changements. On peut penser que la bonification de la PFRT pourrait augmenter l'offre de travail, ou que les travailleurs pourraient épargner moins dans des REER ou d'autres régimes complémentaires.
3. Les revenus de retraite privés sont modélisés pour l'ensemble des individus, de façon moyenne. Une modélisation en deux temps, qui attribuerait d'abord des revenus de retraite privés nuls à une partie de nos individus-types, pourrait mener à des résultats plus raffinés et légèrement différents, étant donné l'interaction de ces revenus avec les autres piliers du système (notamment le SRG).
4. L'analyse des TRI ne prend pas en compte la dimension de bien-être économique. Il est possible que malgré des TRI élevés, le coût des nouvelles cotisations en termes d'utilité soit plus élevé que les bénéfices en termes de revenus de retraite bonifiés, surtout en ce qui concerne les travailleurs ayant déjà des taux de remplacement élevés avant toute réforme.

Références

- BOISCLAIR, D., DUCLOS, J.-Y., MARCHAND, S. et MICHAUD, P.-C. (2015). Analyse économique de propositions visant à bonifier la couverture du risque de longévité. *L'Actualité économique*, 91(4).
- D'AMOURS, A., BEAUDRY, R., GODBOUT, L., LAMOUREUX, C., MARCHON, M., MORENCY, B. et ROCHETTE, M. (2013). Innovating for a sustainable retirement system : A social contract to strengthen the financial security of all Québec workers. Final report, Expert Committee on the Future of the Québec Retirement System.
- FRENCH, E. (2005). The Effects of Health, Wealth, and Wages on Labour Supply and Retirement Behaviour. *The Review of Economic Studies*, 72(2):395–427.
- GOURINCHAS, P. O. et PARKER, J. (2002). Consumption over the life cycle. *Econometrica*, 59:779–813.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2014). *Le bilan démographique du Québec*. Gouvernement du Québec.
- MILLIGAN, K. et SCHIRLE, T. (2014). Simulated Replacement Rates for CPP Reform Options. SPP Research Papers 7-7, University of Calgary School of Public Policy.
- MILLIGAN, K. et SCHIRLE, T. (2016). The Pressing Question : Does CPP Expansion Help Low Earners ? E-Brief 241, C.D. Howe Institute.
- MINTZ, J. et WILSON, T. (2013). Reform Proposals for Replenishing Retirement Savings. SPP Research Papers 6-9, University of Calgary School of Public Policy.
- ROY-CESAR, E. et VAILLANCOURT, F. (2010). The Incidence of Payroll Taxes in Ontario and Quebec : Evidence from Collective Agreements for 1985-2007. Cahier scientifique 2010s-36, Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO).
- [RRQ] RÉGIE DES RENTES DU QUÉBEC (2013). Évaluation actuarielle du Régime de rentes du Québec au 31 décembre 2012.
- WOLFSON, M. (2013). Not-So-Modest Options for Expanding the CPP/QPP. IRPP Study 41, Institute for Research on Public Policy.

Annexe A : Revenus de travail avant la retraite

Nous utilisons les cycles 2 à 5 de l'EDTR, qui offrent un échantillon de répondants $i = 1, \dots, N$, chacun observé au maximum 6 fois entre 1996 et 2010. Nous sélectionnons les hommes québécois qui ne sont pas travailleurs autonomes et qui sont âgés de 25 à 100 ans ; nous n'utilisons pas les femmes simplement pour avoir un historique de travail le plus complet possible. On élimine les observations avec des revenus de travail de plus de 250 000\$ et on utilise l'indice des prix à la consommation de Statistique Canada pour convertir les valeurs monétaires en dollars de 2015.

Puisque nous estimons les processus de revenu de travail par niveau de scolarité, nous omettons cette dimension de l'estimation. En prenant le log du processus du salaire et en dénotant les variables en log par des lettres minuscules, on obtient pour l'individu i à la période t :

$$y_{i,t} = y_{i,25} + \sum_{j=26}^{64} g_j + p_{i,t} + u_{i,t} \quad (8)$$

$$p_{i,t} = \rho p_{i,t-1} + \epsilon_{i,t} \quad (9)$$

En dénotant $\eta_{i,t} = p_{i,t} + u_{i,t}$, et en supposant pour l'instant $E[\eta_{i,t}|t, y_{i,25}] = 0$, on peut estimer les g_j en déviation par rapport à la moyenne. On retrouve également l'effet fixe de chaque répondant, qui correspond à $y_{i,25}$.

La Figure 10 montre les profils d'âge-scolarité $G_{e,t}$. Ceux-ci sont lissés à l'aide d'un estimateur non-paramétrique *lowess* à partir des valeurs estimées de g_j .

On estime les paramètres $(\rho, \sigma_u, \sigma_\epsilon)$ par distance minimale en utilisant le fait que $E[\eta_t \eta_{t-s}] = \rho^{|t-s|} \frac{\sigma_\epsilon^2}{1-\rho^2}$, $s > 0$ et $V[\eta_t] = \frac{\sigma_\epsilon^2}{1-\rho^2} + \sigma_u^2$.

Dénotons les paramètres à estimer θ et la vraie valeur des paramètres θ_0 . Dénotons par $\hat{\Omega}(\theta_0)$ la matrice de variance-covariance des données et par $\Sigma(\theta)$ la matrice de variance-covariance théorique basée sur les hypothèses ci-dessus. L'estimateur est donné par

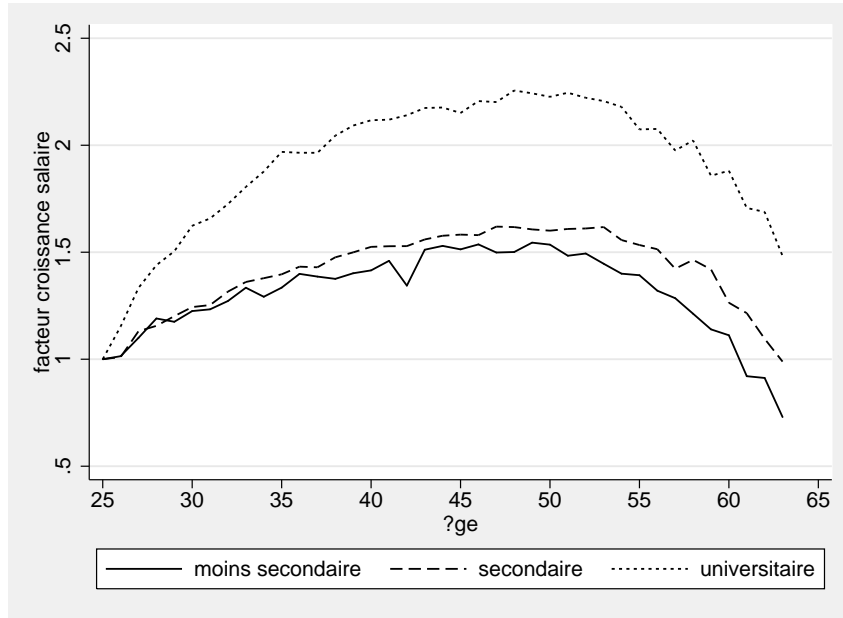


FIGURE 10 – Facteurs de croissance du salaire

$$\hat{\theta}_{MD} = \arg \min_{\theta} \text{vech}(\Sigma(\theta) - \hat{\Omega}(\theta_0))' M_N \text{vech}(\Sigma(\theta) - \hat{\Omega}(\theta_0)). \quad (10)$$

On utilise $M_N = I$ comme matrice de pondération. Le Tableau 2 présente les résultats pour chaque niveau de scolarité.

TABEAU 2 – Paramètres estimés des processus de revenu de travail

Niveau de scolarité	ρ	σ_{ϵ}	σ_{μ}
Aucun diplôme	0,9500	0,0259	0,1168
Secondaire	0,9301	0,0292	0,0778
Université	0,9261	0,0375	0,0649

Annexe B : Mortalité

La Figure 11 donne les taux de mortalité périodiques de 2009 rapportés par l'ISQ. On dénote ce taux à la période t par $m_t^0 = P(M_{t=1}|t)$.

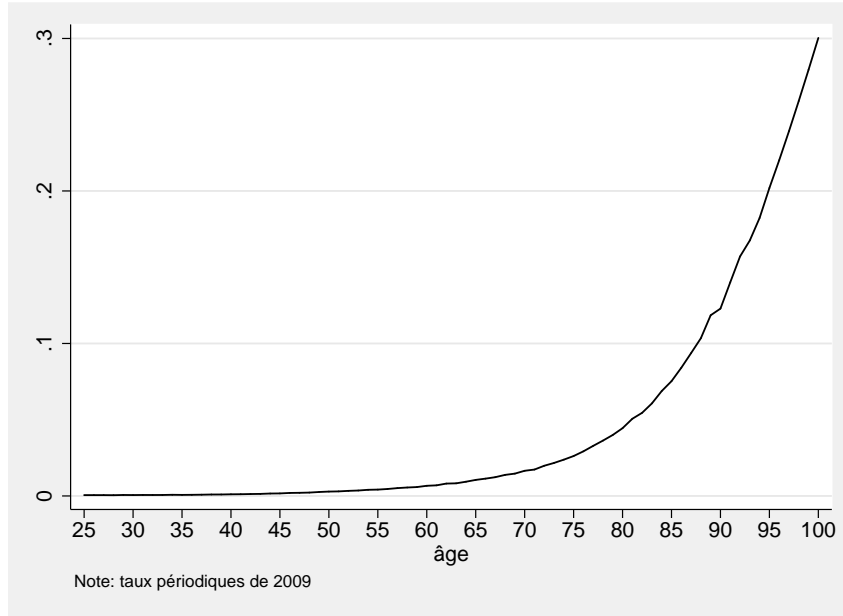


FIGURE 11 – Taux de mortalité par âge (ISQ)

On utilise les cycles (biennaux) de 1994 à 2010 de l'ENSP pour estimer le processus de mortalité spécifique par niveau de scolarité, pour les deux sexes combinés puisque nos cas-types simulés sont en quelque sorte asexués. Nous considérons seulement le volet ménages de l'enquête. Nous estimons d'abord $p_{e,j,t} = \Pr(E = e | M_{t+1} = j, t)$ pour $j = 0$ et $j = 1$ à l'aide d'un logit multinomial et en incluant un effet linéaire d'âge pouvant s'ajuster à 50 ans (*spline*). On peut ensuite corriger les taux de l'ISQ pour les rendre spécifiques au niveau de scolarité par la formule suivante :

$$m_{e,t} = \frac{p_{e,1,t}}{p_{e,0,t} + p_{e,1,t}} m_t^0 \quad (11)$$

La Figure 12 présente les facteurs de correction $\frac{p_{e,1,t}}{p_{e,0,t} + p_{e,1,t}}$ estimés.

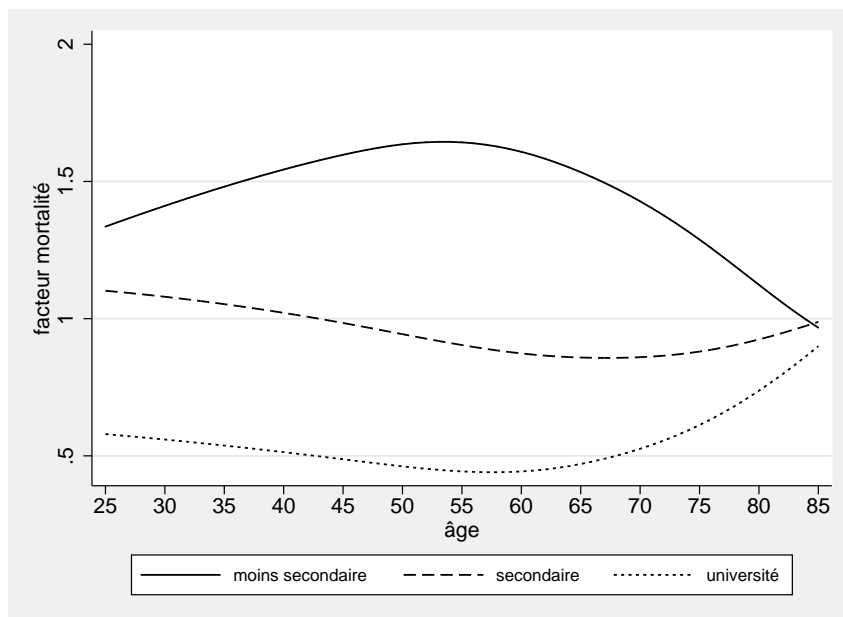


FIGURE 12 – Facteurs de correction des taux de mortalité

Le taux de survie à l'âge t étant donné la survie à 25 ans est donné par

$$s_{e,t} = \prod_{j=0}^t (1 - m_{e,j}). \quad (12)$$

La Figure 13 donne les courbes de survie par niveau de scolarité alors que la Figure 14 montre les courbes d'espérance de vie restante étant donné la survie à l'âge t .

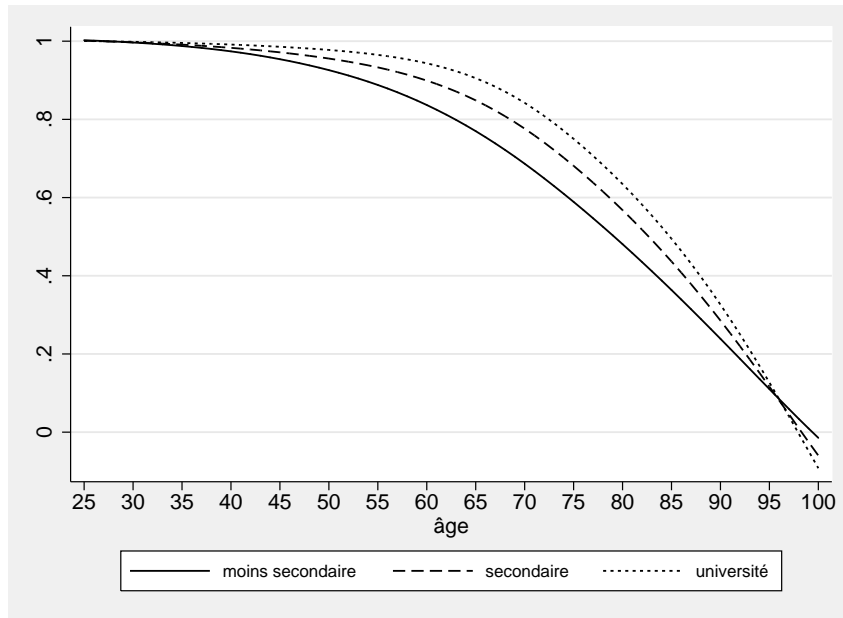


FIGURE 13 – Probabilité de survie jusqu'à l'âge t

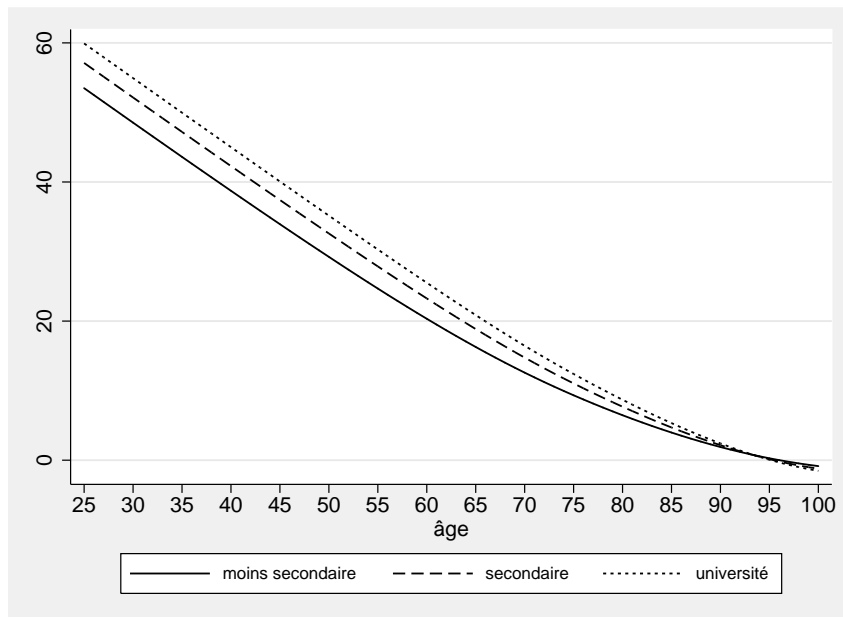


FIGURE 14 – Espérance de vie restante à l'âge t

Annexe C : Estimation des revenus de marché une fois à la retraite

Nous sélectionnons dans les cycles 2 à 5 de l'EDTR les individus ayant cessé de travailler une seule fois, sans recommencer, entre 50 et 70 ans. En raison du faible nombre d'observations

disponible, nous utilisons cette fois les observations portant sur des hommes et celles portant sur des femmes et ce, pour l'ensemble du Canada. Procéder autrement ne permet pas, avec les données de l'EDTR, d'avoir un nombre d'observations suffisant pour nos simulations.

Nous estimons pour chaque individu i son revenu de travail à l'aide de la moyenne de ses revenus de travail juste avant qu'il ne cesse de travailler. Notons que l'EDTR est conçue pour interviewer au maximum 6 fois un même individu. Le nombre de périodes utilisées pour calculer le revenu avant retraite varie donc entre 1 et 5 selon l'individu. Pour faire le lien avec notre modèle, où l'âge de la retraite est forcément de 65 ans, nous dénotons ce « revenu de travail avant retraite » par $Y_{i,64}$. On supprime les observations pour lesquelles $Y_{i,64} < 10\ 000\$$, afin d'éliminer autant que possible du calcul les travailleurs à temps partiel, et celles pour lesquelles $Y_{i,64} > 250\ 000\$$.

Nous calculons ensuite, toujours avec l'EDTR, les revenus de marché à la retraite. Une fois que l'individu a cessé de travailler, nous additionnons ses revenus provenant de régimes complémentaires ou de placements et prenons la moyenne sur les périodes observées après la prise de retraite (périodes dont le nombre varie entre 1 et 5 selon l'individu). On dénote ce revenu par $B_{PP,i}$. On élimine les observations pour lesquelles $B_{PP,i} > 100\ 000\$$. On estime finalement par moindres carrés ordinaires les effets de salaire et de scolarité sur le « taux de remplacement privé », $R_{PP,i} = B_{PP,i}/Y_{i,64}$, par le modèle suivant :

$$R_{PP,i} = \alpha_0 + \alpha_p Y_{i,64} + \alpha_e + \nu_i. \quad (13)$$

Le Tableau 3 montre les paramètres estimés de ce modèle (pour le niveau de scolarité, les individus sans diplôme constituent la catégorie de référence). Tous les paramètres sont positifs et statistiquement significatifs. Ces coefficients sont ensuite utilisés pour calculer les revenus de marché à la retraite en fonction du niveau de scolarité et du revenu de travail à 64 ans (ou « avant retraite »).

TABLEAU 3 – Estimation par MCO du taux de remplacement privé

	Coefficient		Écart-type
Secondaire	0,0645414	***	0,0213239
Université	0,1302574	***	0,0299713
Revenu de travail	0,0000009	**	0,0000004
Constante	0,2443028	***	0,0196956

* significatif à un seuil de 10%

** significatif à un seuil de 5%

*** significatif à un seuil de 1%

Annexe D : Taxation et transferts sociaux

Les revenus disponibles H_t présentés et utilisés dans l'article sont calculés en tenant compte de la complexité des systèmes d'imposition fédéral et provincial ainsi que des principaux transferts sociaux dont les individus peuvent bénéficier en fonction de leur revenu. Nous utilisons le calculateur SimTax, développé par des membres de l'équipe et d'autres chercheurs de l'Université Laval. La version actuelle de SimTax permet d'utiliser les paramètres en vigueur pour l'année fiscale 2015.

SimTax prend comme intrants les revenus de marché (revenus de travail, intérêts, pensions privées) et du RRQ ainsi que diverses caractéristiques individuelles pouvant affecter les crédits ou transferts (âge, situation conjugale, etc.). Le Tableau 4 présente les éléments du système d'imposition et de transferts sociaux pertinents pour le Québec qui sont pris en compte dans SimTax. SimTax est également ajusté pour tenir compte des modifications qui sont requises pour simuler les réformes étudiées.

TABLEAU 4 – Liste des éléments pris en compte dans SimTax

Impôt sur le revenu

- Impôt fédéral
 - Taux et seuils d'imposition
 - Remboursement de la PSV et du SRG

- Impôt provincial
 - Taux et seuils d'imposition
 - Contribution santé
 - Déduction pour travailleur

- Crédits d'impôts non-remboursables
 - Montant de base
 - Montant canadien pour emploi
 - Montant pour revenus de pension
 - Montant pour l'âge
 - Montant pour cotisations
 - Montant pour personnes seules

Transferts sociaux

- Pension de la sécurité de la vieillesse
- Supplément de revenu garanti ^a
- Aide sociale
- Prime au travail (QC)
- Prestation fiscale pour revenu de travail
- Crédit d'impôt pour la solidarité (QC)
- Crédit pour TPS et TVH

Cotisations

- Régime de rentes du Québec
- Régime québécois d'assurance parentale
- Assurance emploi

a Incluant la prestation additionnelle pour faible revenu implantée en 2011.



1130, rue Sherbrooke Ouest, bureau 1400, Montréal (Québec) H3A 2M8

Tél. : 514-985-4000 • Téléc. : 514-985-4039

www.cirano.qc.ca • info@cirano.qc.ca

Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations
Center for Interuniversity Research and Analysis on Organizations