

Exposé-sondage

Détermination de la valeur actualisée des rentes dans les contextes économiques où les rendements obligataires sont négatifs

Conseil des normes actuarielles

Mai 2021

Document 221056

This document is available in English
© 2021 Institut canadien des actuaires

NOTE DE SERVICE

- À :** Tous les Fellows, affiliés, associés et correspondants de l'Institut canadien des actuaires et autres parties intéressées
- De :** Josephine Marks, présidente
Conseil des normes actuarielles
Marshall Posner, président
Groupe désigné
- Date :** Le 29 mai 2021
- Objet :** **Exposé-sondage concernant la détermination de la valeur actualisée des rentes dans les contextes économiques où les rendements obligataires sont négatifs**

Date limite pour les commentaires : Le 30 juillet 2021

Le présent exposé-sondage propose d'apporter des modifications à la section 3500 des *Normes de pratique*, qui s'applique aux conseils de l'actuaire pour le calcul des valeurs actualisées à l'égard des régimes de retraite. Le Conseil des normes actuarielles (CNA) a approuvé l'exposé-sondage le 26 mai 2021. Le CNA et son groupe désigné ont suivi le processus officiel du CNA pour l'élaboration du présent exposé-sondage.

Le 25 novembre 2020, le CNA a mis sur pied le Groupe désigné sur la valeur actualisée des rentes lorsque les rendements obligataires sont négatifs (GD). Le 28 janvier 2021, l'ICA a publié une [déclaration d'intention](#) sur son site Web. Les lecteurs doivent consulter la déclaration d'intention pour connaître le contexte de cet exposé-sondage. La date limite pour commenter la déclaration d'intention était le 19 février 2021. L'annexe A du présent exposé-sondage contient un résumé des commentaires soumis et les réponses du GD.

Le calcul de valeurs actualisées payables d'arrangements prévoyant le versement de prestations cibles n'a pas été inclus dans la révision effectuée par le GD.

Depuis janvier 2021, les rendements des obligations à rendement réel à long terme du gouvernement du Canada (GC) ont augmenté par rapport aux niveaux les plus bas enregistrés au cours des mois précédant novembre 2020 et, au moment de la publication de cet exposé-sondage, sont encore supérieurs à zéro. Les rendements des obligations non indexées du GC ont également augmenté depuis. Certains pourraient croire que la question soulevée dans la déclaration d'intention a donc été résolue et/ou qu'une diminution des rendements des obligations du GC est peu probable à court terme. Cependant, des rendements négatifs persistent dans les obligations à rendement réel dont l'échéance est plus courte et dans les obligations émises par les gouvernements d'autres pays. Il est possible que les rendements

négatifs des obligations à long terme réapparaissent au Canada. Même si les rendements des obligations réelles à long terme ne redescendent jamais sous zéro, en menant ses recherches, le GD a conclu qu'un ajustement à l'approche utilisée pour calculer l'hypothèse de taux d'accroissement des rentes dans le cadre du calcul de la valeur actualisée était approprié. Le GD estime qu'il demeure prudent d'ajuster la formule pour r_7 et de le faire dans des délais raisonnablement courts.

À noter : l'analyse décrite dans cet exposé-sondage a été réalisée avant la révision par la Banque du Canada des rendements des obligations à rendement réel à long terme pour les mois de juin 2020 à avril 2021. Le GD demeure convaincu que les conclusions du présent exposé-sondage demeurerait les mêmes même si celui-ci avait utilisé les rendements révisés.

Approche privilégiée

La déclaration d'intention comprend deux approches possibles pour adresser le mandat du GD, soit :

9i. Dans les contextes économiques anormaux comme celui prévalant au moment de la publication de la déclaration d'intention, soit lorsque r_L était négatif, **r_7 se verrait attribuer une valeur égale à r_L** . r_7 conserverait sa forme actuelle dans des contextes économiques normaux.

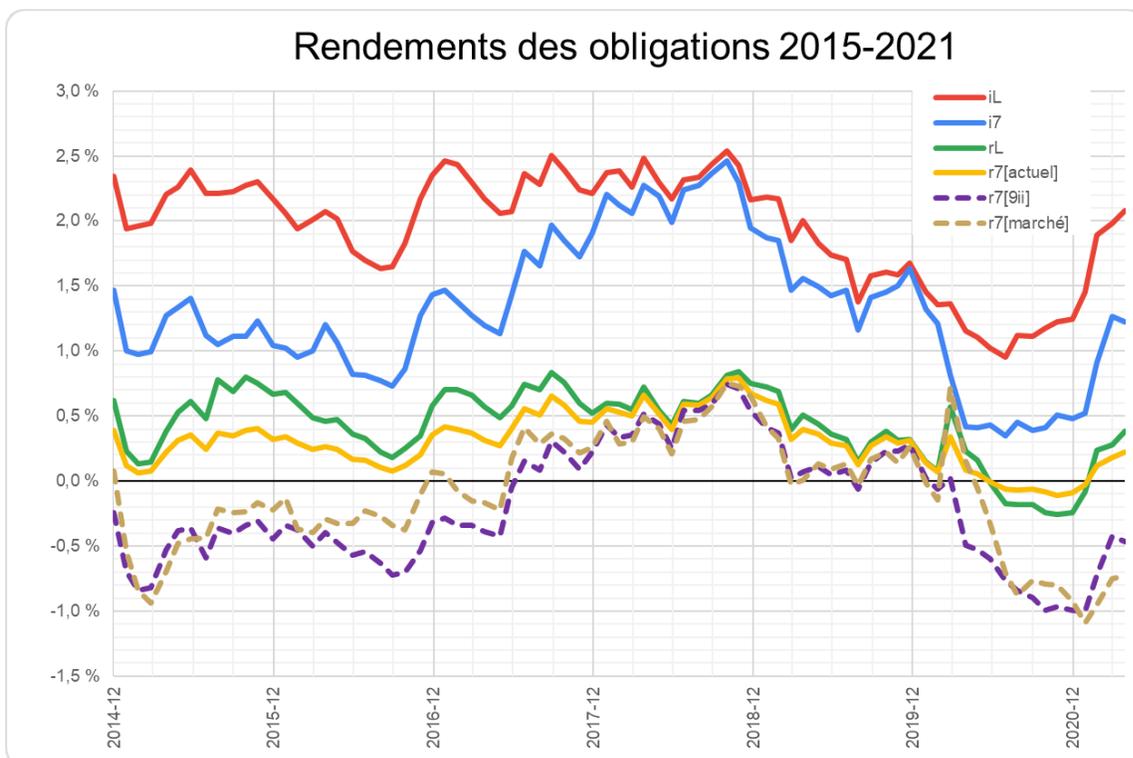
9ii. Pour *tout* contexte économique, les taux c_{1-10} et c_{10+} **auraient tous deux une valeur égale à $(1+i_L)/(1+r_L) - 1$** . La formule pour r_7 serait éliminée.

Après avoir examiné tous les commentaires reçus concernant la déclaration d'intention (résumés à l'annexe A) et avoir étudié la question plus en profondeur, le GD préfère fortement l'approche 9ii. Il propose également d'établir un plancher de zéro sur les taux d'intérêt nominaux utilisés pour calculer les valeurs actualisées. Le GD justifie ainsi ses recommandations :

1. Le principal problème à l'étude vise principalement la formule pour r_7 et les valeurs dérivées c_{1-10} et c_{10+} . Si une série de données mensuelles représentant les rendements réels des obligations du GC dont la durée correspondait raisonnablement à la durée de l'obligation utilisée pour calculer i_7 était accessible au public, le GD préférerait déterminer r_7 directement à partir de cette série de données et ne pas adopter l'une ou l'autre des approches 9i ou 9ii. L'établissement de r_7 directement à partir des données du marché et non d'une combinaison de r_L , i_7 et i_L serait conforme à la méthode des normes actuelles pour déterminer r_L , i_7 et i_L .
2. Même si elles n'existaient pas il y a une décennie, des obligations à rendement réel du GC à échéance de sept ans ou moins sont maintenant offertes sur le marché. Par exemple, les obligations avec échéance de 30 ans émises initialement en 1996 et en 2001 et venant à échéance en décembre 2026 et décembre 2031 sont les obligations qui se rapprochent le plus (au moment de la présente publication) d'obligation avec échéance de sept ans. On peut interpoler entre ces deux ensembles de données pour obtenir un rendement implicite pour une obligation du GC à rendement réel, par exemple, dont l'échéance ou la

durée correspond à l'échéance ou à la durée de l'obligation utilisée pour calculer i_7 , ou une échéance résiduelle d'exactly sept ans. Toutefois, l'absence d'une approche simple, le nombre relativement faible de données disponibles sur le marché et le fait que ces données ne sont pas accessibles au public présentent tous des défis. La méthode comprise dans la sous-section 3540 doit être pratique pour un usage répandu.

3. À titre de solution potentielle, la Banque du Canada pourrait créer, publier et tenir à jour une nouvelle série de données pour imiter les rendements du marché des obligations à rendement réel avec échéance de sept ans, comme elle le fait pour les autres séries CANSIM mentionnées à la sous-section 3540. Le GD a communiqué avec la Banque du Canada et il semble qu'elle ne planifiait pas publier ces renseignements pour l'instant.
4. Par ailleurs, l'ICA pourrait collaborer avec un tiers pour publier des données afin qu'elles puissent être utilisées dans le calcul de r_7 . Le GD a communiqué avec FTSE Russell pour discuter de la publication de nouvelles données (en plus des données qu'il publie déjà mensuellement pour respecter la partie des normes sur la valeur actualisée qui porte sur les écarts de liquidité). Les représentants de FTSE Russell ont répondu être ouverts à discuter de l'idée. Cette démarche a donné au GD une troisième approche à envisager.
5. Le GD a passé en revue l'analyse des rendements historiques annualisés des obligations du GC préparée par Fiera Capital (et le GD est reconnaissant de tout le travail effectué) en se fondant en partie sur les données de Fiera Capital provenant de FTSE Russell. Le GD a également effectué sa propre analyse des rendements. Les données utilisées dans l'analyse couvrent la période écoulée depuis décembre 2014 – le premier mois où il y avait une échéance résiduelle de moins de sept ans sur une obligation à rendement réel du GC.
6. Le graphique linéaire ci-dessous présente l'historique mensuel des trois valeurs i_7 , i_L et r_L depuis 2015, plus trois valeurs pour r_7 :
 - l'approche énoncée dans les normes actuelles ($r_7 = r_L * i_7 / i_L$),
 - l'approche 9ii tel que proposée dans la déclaration d'intention ($r_7 = (1+r_L)*(1+i_7)/(1+i_L)-1$),
 - une approche alternative fondée sur les données du marché (dans ce cas, l'interpolation décrite au paragraphe 2 ci-dessus avec une échéance résiduelle correspondant exactement à sept ans).

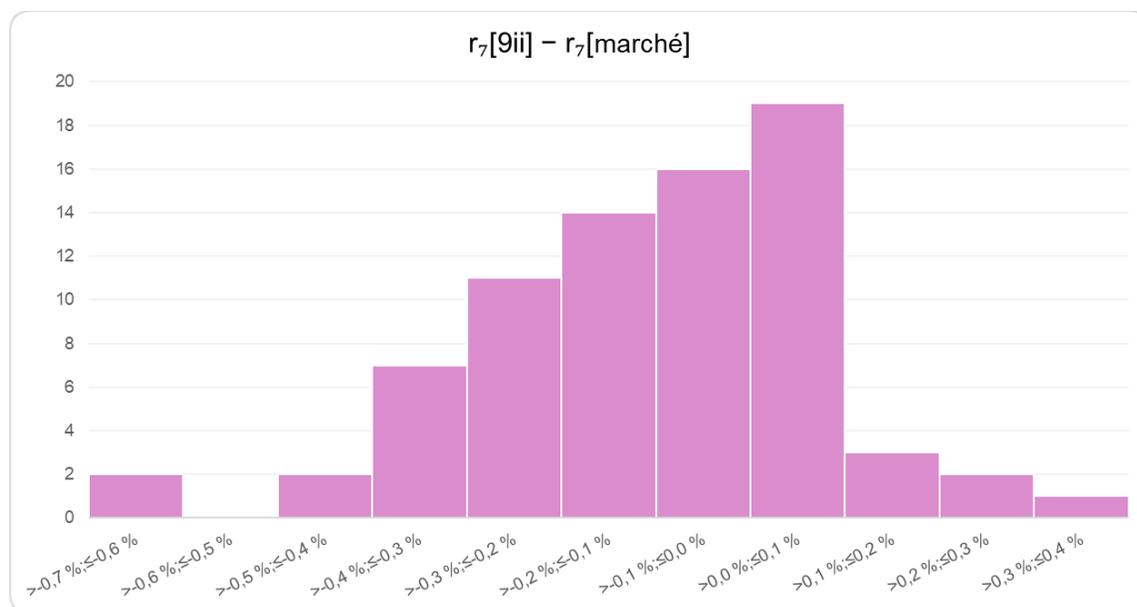


L'approche $9i$ n'est pas illustrée dans le graphique. Si elle l'était, la ligne chevaucherait r_7 selon l'approche actuelle pour tous les mois, sauf de juillet 2020 à janvier 2021, où elle chevaucherait r_L .

Si l'approche r_7 fondée sur les données du marché reflète raisonnablement la méthode que le marché pourrait utiliser pour établir une valeur économique des obligations libérées par un régime de retraite, les données indiquent que :

- r_7 selon les normes actuelles a presque toujours été trop élevé depuis décembre 2014;
- l'approche r_7 proposée sous la forme $9ii$ est située beaucoup plus près de l'approche du marché.

L'histogramme ci-dessous montre une distribution des 77 points de données de la différence entre r_7 sous l'approche $9ii$ et r_7 sous l'approche du marché. La médiane est de -0,06 %, la moyenne est de -0,10 % et les deux valeurs sont à +/-0,2 % l'une de l'autre 68 % du temps. L'asymétrie vers la gauche est principalement attribuable aux données de juillet 2015 à août 2017.



Les graphiques ci-dessus suggèrent que l'approche 9ii est une approximation raisonnable de l'approche du marché. L'asymétrie des données suggère également que l'approche 9ii modifiée par un ajustement à la hausse de 0,1 % pourrait constituer une meilleure approximation de l'approche du marché, car il en découle une médiane (0,04 %) et une moyenne (0,00 %) de leur différence qui est encore plus proche de zéro que l'approche 9ii non ajustée.

7. Le GD a ensuite évalué les diverses approches du point de vue de leurs valeurs actualisées résultantes, les comparant à une valeur actualisée « idéale ». Avec les données disponibles, le GD a utilisé toutes les courbes de rendement nominal et réel pour construire une courbe complète d'inflation du marché pour chaque mois entre décembre 2014 et février 2021. Il a ensuite utilisé cette courbe (et les taux d'intérêt nominaux actuels provenant des normes) pour obtenir une valeur actualisée idéale. Bien que toutes les solutions envisagées représentent une amélioration par rapport aux normes actuelles, **l'approche 9ii, sans ajustement, résulte en l'approximation la plus proche de la valeur actualisée idéale**, en tenant compte d'un éventail d'âges de participants au régime et de régimes avec ou sans indexation pendant la période différée. L'annexe D contient des détails supplémentaires sur les résultats de cette analyse.
8. La préférence du GD pour l'approche proposée repose sur le caractère raisonnable indépendant de l'hypothèse d'inflation. L'approche à deux niveaux (période sélecte et ultime) pour les rendements nominaux est elle-même une approximation et l'écart en utilisant une approche à deux niveaux au lieu de la courbe de rendement complète est, dans certains cas, compensé par l'approche actuelle à deux niveaux de l'inflation (au lieu d'une courbe complète d'inflation attendue). Si la courbe de rendement réelle complète est considérée comme le point de référence théorique idéal pour déterminer la valeur actualisée idéale pour une rente entièrement indexée, alors l'écart d'approximation dans l'approche proposée peut, en fait, être plus grand que l'approche actuelle. Un examen de l'approche à deux niveaux pour les rendements nominaux dépassait le cadre du mandat

du GD, mais ce dernier est convaincu que l'utilisation de l'approche actuellement prévue des rendements nominaux et de l'approche proposée de l'inflation est raisonnable dans l'ensemble.

9. Le GD reconnaît certaines faiblesses dans cette analyse :

- Les données sont composées uniquement de 75 points d'observation de 2014 à 2021. Il est impossible de savoir si cette période sera représentative des conditions de marché futures. Toutefois, au cours de cette période de plus de six ans, la courbe de l'inflation change nettement de position et de forme, et ce, plusieurs fois.
- La courbe complète d'inflation du marché se compose de l'attente d'inflation du marché, et d'autres variables, comme les différences de liquidité entre les obligations nominales et réelles, les déséquilibres de l'offre et de la demande et une prime de risque d'inflation. Toutefois, comme la valeur actualisée doit représenter une estimation de la valeur que le marché attribuerait à la rente qui aurait été payable par le régime de retraite, il est raisonnable d'utiliser l'inflation implicite du marché comme approximation du coût de la protection contre l'inflation d'une rente sur le marché.

10. **Définir r_7 comme étant égal à $(1+r_L)*(1+i_7)/(1+i_L) - 1$** est mathématiquement équivalent à la façon dont l'approche 9ii est décrite dans la déclaration d'intention (cela équivaut également à $r_7 = (1+i_7)/(1+TII) - 1$). Si r_7 est établi de cette façon, il n'est pas nécessaire d'ajuster les formules pour c_{1-10} et c_{10+} . En d'autres termes, c_{1-10} et c_{10+} équivalent à $(1+i_L)/(1+r_L) - 1$, ou TII. L'avantage de ne pas modifier les formules pour c_{1-10} et c_{10+} et de continuer à définir r_7 permet à un futur groupe désigné ou groupe de travail d'étudier et, au besoin, de mettre à jour la façon dont r_7 est déterminé.

11. Deux commentateurs de la déclaration d'intention ont suggéré qu'il conviendrait d'interdire que les taux d'intérêt nominaux soient négatifs. Un autre commentateur a suggéré qu'une analyse plus approfondie des impacts des taux nominaux négatifs soit effectuée. Bien que la Banque du Canada n'ait jamais eu recours à des taux d'intérêt négatifs à court terme pour stimuler la croissance monétaire, cette possibilité ne peut être écartée. Des rendements nominaux négatifs sur les obligations du gouvernement et même sur les obligations de sociétés avec des échéances à plus long terme ont été constatés dans d'autres pays, mais il est difficile de concevoir des circonstances qui entraîneraient des rendements d'obligations à échéance de sept ans et à long terme du GC qui sont plus négatifs que les écarts de liquidité utilisés dans la norme sur les valeurs actualisées. La raison pour laquelle quiconque achète une obligation dans une économie où les rendements sont négatifs serait soit de contrecarrer une obligation à long terme avec un instrument très liquide, soit de se protéger contre une déflation prolongée.

La valeur actualisée d'une rente représente la valeur économique d'un flux de trésorerie futur très sûr, mais très illiquide. Dans une situation où les obligations nominales de société à long terme ont un rendement négatif, le bénéficiaire de la somme forfaitaire peut conserver l'argent et en tirer un revenu sans placement. Essentiellement, un plancher de zéro sur les taux d'intérêt nominaux utilisés pour déterminer les valeurs actualisées peut être considéré comme une correction à la hausse des ajustements des

écarts de liquidité au paragraphe 3540.06.2. Le GD ne croit pas que les ajustements pour écarts de liquidité prévus au paragraphe 3540.06.2 soient suffisants dans une situation qui donne lieu à des taux d'intérêt nominaux négatifs pour les valeurs actualisées.

Pour ces raisons, le GD propose de mettre à jour les normes afin d'**imposer un plancher de zéro à i_{1-10} et i_{10+}** .

Il est reconnu que ces conclusions sont fondées sur des circonstances hypothétiques qui n'existent actuellement nulle part dans le monde. Lorsqu'il existe des taux d'intérêt négatifs, ils concernent principalement la dette souveraine et, dans la plupart des cas, la dette à court terme. Il est difficile d'envisager des rendements négatifs d'obligations de sociétés à long terme. Si le plancher de zéro devait avoir une incidence sur les valeurs actualisées pendant une période prolongée pour des raisons autres que celles prévues par le GD, il devrait être réévalué en fonction de ces nouvelles circonstances.

12. Le paragraphe 3540.04 exige que la valeur actualisée d'une rente indexée ne soit pas inférieure à la valeur actualisée d'une rente non indexée, probablement même en période de déflation soutenue. Le GD ne propose pas de modifier ce plancher pour les valeurs actualisées indexées. Dans un contexte déflationniste où une rente nominale fixe a plus de valeur qu'une rente qui devrait diminuer en fonction de l'indice des prix à la consommation (IPC) (ou qui baisserait si cela était permis par les règlements et les documents du régime), l'absence d'une disposition d'indexation ne devrait pas accroître la valeur de la rente.

Résumé des changements proposés

En résumé, le GD propose ce qui suit :

- ajuster la formule de r_7 à $(1+r_L)*(1+i_7)/(1+i_L) - 1$;
- appliquer un plancher de zéro aux deux taux d'intérêt nominaux i_{1-10} et i_{10+} .

Ces changements s'appliqueraient à toutes les valeurs actualisées dont la date de calcul correspond ou est postérieure à une date d'entrée en vigueur à préciser.

L'annexe B présente ces changements directement dans les normes.

Incidence sur les valeurs actualisées

L'ampleur et l'orientation du changement proposé à r_7 dépendent largement de l'âge du participant au régime, du rendement du marché des obligations du gouvernement et de la formule d'indexation. Elles sont également quelque peu influencées par les dispositions relatives à la retraite anticipée, la forme normale de la rente, la mortalité et les écarts d'échéances.

Dans ce contexte, l'annexe C contient des exemples de facteurs de valeur actualisée pour illustrer l'impact potentiel sur les valeurs actualisées des changements proposés aux normes. Sauf dans les situations où un plancher de taux d'intérêt de zéro pourrait s'appliquer, les valeurs actualisées des rentes qui n'incluent pas d'hausse liée à l'inflation (liée soit à l'IPC ou à l'indice des salaires moyens) ne sont pas touchées.

Le GD reconnaît que pour certains régimes de retraite, le changement proposé peut également influencer le calcul des formes facultatives, le passif de solvabilité, les exigences minimales de provisionnement et les prestations de liquidation.

Échéancier

L'urgence d'apporter une modification appropriée aux normes au cas où les rendements obligataires subiraient une nouvelle baisse considérable est toujours présente.

Après avoir examiné les commentaires et la rétroaction reçus au sujet de cet exposé-sondage, le CNA prévoit publier une version finale des modifications apportées aux normes à la fin de l'été ou au début de l'automne 2021. À moins que les conditions du marché n'exigent une date d'entrée en vigueur plus hâtive, le GD s'attend à ce que la version définitive de la norme entre en vigueur à la fin de 2021 ou au début de 2022. La mise en œuvre anticipée ne sera pas permise.

Appel à commentaires

Le GD et le CNA lancent un appel à commentaires aux membres de l'ICA et à tous les autres groupes intéressés concernant le présent exposé-sondage.

La rétroaction au sujet du commentaire ci-dessus et les questions suivantes sont les bienvenus :

1. Êtes-vous d'accord avec les changements proposés à r_7 ? Dans la négative, que suggèreriez-vous?
2. Êtes-vous d'accord avec la restriction proposée (c.-à-d. plancher zéro) pour les éléments i_{1-10} and i_{10+} ?
3. Les administrateurs de régimes peuvent-ils implanter les changements dans le délai prévu?

Veillez transmettre vos commentaires à Marshall Posner, à marshallposner@gmail.com, avec copie à Chris Fievoli à chris.fievoli@cia-ica.ca, **d'ici le 30 juillet 2021**. Aucune autre tribune n'est envisagée pour le moment.

Les membres du GD sont Lydia Audet, Gavin Benjamin, Doug Chandler, Marshall Posner (président) et Jingjing Xu.

JEM, MP

Annexe A : Résumé des commentaires reçus sur la déclaration d'intention et réponses du GD

Quatorze intervenants ont formulé des commentaires sur la déclaration d'intention : six sont des membres individuels de l'ICA, six sont des cabinets d'experts-conseils spécialisés dans les régimes de retraite, un est un groupe d'administrateurs de régimes de retraite du secteur public et un dernier est une association sectorielle. Le GD est très reconnaissant de la rétroaction reçue.

De façon générale, les commentateurs ont soumis leurs commentaires en réponse aux quatre questions posées dans la déclaration d'intention.

1. *Êtes-vous d'accord pour que la formule existante permettant de déterminer la valeur estimative r_7 soit réexaminée lorsque les taux d'intérêt sont négatifs et qu'un ajustement est nécessaire?*

Parmi les 14 commentateurs, 11 ont convenu que la formule de r_7 doit être revue et mise à jour dès maintenant. Certains d'entre eux ont suggéré que le changement devrait se traduire par un résultat facilement déterminé, conforme à la théorie économique, et ne pas donner lieu à des estimations inappropriées dans certaines conditions économiques.

Un commentateur n'était pas d'accord sur le fait que des changements s'imposaient, citant que les formules actuelles correspondent aux données du marché.

Deux commentateurs ont prétendu que des changements seraient nécessaires, mais seulement pour les valeurs négatives de i_7 ou i_L , notant que la Banque du Canada n'a pas l'intention d'abaisser les taux d'intérêt et concluant qu'il y a amplement de temps avant que la modification des formules actuelles soit nécessaire.

Le GD convient avec la majorité des commentateurs que les formules doivent être révisées à la lumière des rendements négatifs des obligations à rendement réel récemment observés et qu'elles doivent être mises à jour pour tenir compte des données observées sur le marché. Cette démarche permettrait de mieux harmoniser les valeurs actualisées des rentes avec ce qu'elles sont censées être : une évaluation de la valeur marchande économique des flux de trésorerie payables par le régime de retraite à laquelle renonce l'ancien participant.

Le GD rejette respectueusement l'argument selon lequel la Banque du Canada n'a pas l'intention d'abaisser les taux d'intérêt, de sorte que ces changements devraient être reportés. Bien que les représentants de la Banque du Canada aient exprimé des préoccupations au sujet de l'inefficacité et des effets secondaires défavorables des taux d'intérêt négatifs au jour le jour, le 10 décembre 2020, le sous-gouverneur Paul Beaudry a déclaré : « En théorie, les taux d'intérêt négatifs restent un outil auquel la Banque peut avoir recours. » Les taux d'intérêt négatifs au jour le jour pourraient se traduire par des rendements obligataires négatifs à moyen et à long terme s'ils devaient persister. L'Allemagne, la France et six autres pays d'Europe affichent actuellement un rendement négatif sur les obligations à terme de dix ans. On ne peut ignorer une telle possibilité au Canada.

2. Si vous êtes d'accord pour que la formule r_7 soit modifiée, préférez-vous l'approche du paragraphe 9i ou celle du paragraphe 9ii ci-dessus? Et pourquoi? Si vous ne préférez ni l'une ni l'autre, quelle autre approche proposeriez-vous?

Il n'y avait pas de consensus parmi les commentateurs sur cette question.

Quatre d'entre eux préféraient l'approche du paragraphe 9i, les raisons principales étant :

- la formule actuelle semble correcte dans des contextes économiques « normaux »;
- une préférence pour le maintien d'un taux d'inflation sélect et ultime;
- l'incidence minimale sur les valeurs actualisées (comparativement à l'approche 9ii);
- il s'agit d'une solution temporaire raisonnable pendant que d'autres recherches sont menées pour trouver une solution permanente.

Les raisons invoquées par ces commentateurs sur le pourquoi ils ne préféraient pas l'approche du paragraphe 9ii comprennent :

- l'impact important sur les valeurs actualisées;
- il serait inhabituel d'avoir deux taux nominaux non indexés, mais un seul taux d'inflation;
- si la valeur de l'approche du paragraphe 9ii est appliquée uniquement dans des conditions économiques anormales, la volatilité de la valeur actualisée augmenterait lorsque les rendements obligataires seront faibles.

Cinq commentateurs ont préféré l'approche du paragraphe 9ii, les principales raisons étant les suivantes :

- elle correspond à la preuve que le taux d'inflation implicite (TII) est relativement nivelé à la plupart des points le long des courbes de rendements obligataires du GC;
- elle s'applique à toutes les conditions économiques, ce qui réduit la complexité (comparativement à l'approche du paragraphe 9i);
- elle est dérivée du prix observé de la protection contre l'inflation sur le marché obligataire;
- il est plus facile de communiquer une hypothèse d'inflation fixe qu'une hypothèse sélecte et ultime;
- elle reflète les limites du marché canadien des obligations à rendement réel.

De nombreuses raisons ont été invoquées par ces commentateurs pour ne pas préférer l'approche 9i, les principales étant :

- des conditions économiques anormales sont subjectives;
- l'approche 9i nécessiterait plus de communications aux participants que l'approche 9ii;
- l'approche 9i ne traite pas des situations où i_7 est négatif et r_L est négatif, mais supérieur à i_7 ;
- l'approche 9i n'est pas représentative de l'inflation implicite réelle et des taux réels à court terme;
- attribuer à r_7 une valeur égale à r_L implique aucune prime d'échéance pour le taux à long terme;
- l'approche 9i ne résout pas la question de la déflation des prix.

Deux commentateurs ont suggéré que les taux d'accroissement des rentes, à la sous-section 3540, devraient tenir compte du taux d'inflation cible de la Banque du Canada ou d'une autre hypothèse semblable à long terme pour l'inflation future. L'un de ces commentateurs soutenait que cela aurait un effet stabilisateur sur la volatilité d'un mois à l'autre.

Deux commentateurs ont suggéré que l'ICA ou un tiers publie régulièrement des taux réels de r_7 fondés sur le rendement du marché des obligations à rendement réel dont l'échéance est d'environ sept ans.

Trois commentateurs n'ont exprimé aucune préférence pour l'une ou l'autre des approches, mais ont indiqué qu'une analyse plus approfondie serait d'abord nécessaire.

Le GD préfère l'approche 9*ii* pour les raisons énoncées dans le présent document. Il reconnaît la préférence pour minimiser les répercussions sur les valeurs actualisées et estime que l'approche 9*i* aurait des répercussions moins importantes que l'approche 9*ii*; toutefois, il préfère une solution robuste et durable plutôt qu'une solution qui minimise les répercussions à court terme. Le GD reconnaît les demandes de recherche supplémentaire et a fourni dans le présent document des données tirées de ses recherches supplémentaires. Il estime qu'une analyse plus approfondie pour le moment ne mènera pas à une solution significativement différente de celle proposée. Le GD encourage le prochain groupe désigné qui examinera la section 3500 à continuer de surveiller cette question.

Le GD rejette respectueusement l'argument selon lequel il faut tenir compte du taux d'inflation cible de la Banque du Canada, car cela ne correspondrait pas à une évaluation de la valeur marchande économique de la rente. Il estime en outre que l'ajout aux normes du taux d'inflation cible de la Banque du Canada s'écarterait trop, sans raison valable, de la pratique actuelle. Le GD recommande aux commentateurs qui ont suggéré ce point de le soulever lors du prochain examen majeur de la section 3500.

Le GD a étudié la possibilité de publier des données de marché qui pourraient être utilisées pour calculer r_7 , notamment en encourageant la Banque du Canada à élargir son ensemble de séries publiées sur le rendement des obligations. Ces analyses n'ont pas été productives et ont été interrompues parce que les recherches du GD lui ont fait réaliser que les données publiées ne lui sont pas nécessaires après tout.

3. Est-ce qu'un changement à l'une ou l'autre des formules de la sous-section 3540 mentionnées ci-dessus entraînera des problèmes de mise en œuvre pour les administrateurs de régime?

Les réponses à cette question ont largement varié. Certains commentateurs ont dit que les mises à jour pourraient être effectuées sans problème majeur (certains estiment qu'il faudrait seulement un ou deux mois). D'autres ont sous-entendu qu'une reprogrammation majeure du système pourrait être nécessaire.

Le GD s'est renseigné davantage auprès des commentateurs qui ont mentionné qu'il en résulterait une reprogrammation majeure. Ceux-ci ont déclaré que les taux d'actualisation réels négatifs seraient problématiques parce que les systèmes administratifs ne peuvent pas

les accommoder. Tout changement nécessite beaucoup de temps pour planifier le codage, la mise à l'essai et la mise en œuvre.

Le GD étudiera attentivement la date d'entrée en vigueur des normes définitives en assurant l'équilibre entre le temps dont les administrateurs ont besoin pour mettre en place le changement et l'urgence de modifier les normes actuelles, compte tenu du contexte économique qui prévaudra alors. Entretemps, le GD encourage fortement les administrateurs à veiller à ce que leurs systèmes administratifs fonctionnent lorsqu'il y a des taux d'actualisation réels négatifs. Des taux d'actualisation réels négatifs ont toujours été possibles, même en vertu des normes actuelles. Comme les détails du changement proposé sont plus clairs dans le présent exposé-sondage que dans la déclaration d'intention, le GD sollicite de nouveau des commentaires sur cette question.

4. Avez-vous d'autres commentaires sur les observations et réflexions ci-dessus?

Un commentateur ne voit pas la nécessité d'un changement étant donné que le contexte anormal sera probablement de courte durée. Le GD met en garde contre cette réflexion. Au moment de la publication du présent exposé-sondage, le rendement des obligations a effectivement augmenté à un niveau tel que la proposition 9*i* ne considérerait pas le contexte économique actuel comme « anormal », mais il est beaucoup trop spéculatif pour supposer que les rendements négatifs ne se reproduiront jamais.

Plusieurs commentateurs se sont opposés à l'expression « contexte économique anormal » ou au manque de clarté sur ce qui en constitue un. Certains n'aimaient pas le concept d'une formule qui s'appliquerait dans des contextes anormaux et d'une autre formule dans des contextes normaux. Ce sont des critiques justes. En vertu de l'approche 9*i*, le GD aurait eu l'intention d'éviter les formules discontinues entre les contextes anormaux (p. ex., i_7 , i_L ou r_L sont nuls ou négatifs) et normaux (p. ex., i_7 , i_L ou r_L sont positifs).

Un commentateur a suggéré d'utiliser des courbes de rendement complètes. Le GD estime qu'une solution qui ajoute plus de niveaux aux taux d'intérêt et/ou aux taux d'accroissement des rentes, ou qui accroît la complexité du calcul de la structure actuelle à deux niveaux, ferait l'objet d'une vive résistance de la part des spécialistes. Il n'est ni pratique ni efficace d'apporter cette précision aux hypothèses d'indexation tout en continuant d'appliquer une approche à deux niveaux aux taux d'intérêt nominaux.

Deux commentateurs ont suggéré d'appliquer un plancher de zéro aux taux d'intérêt nominaux. Le GD a été intrigué par ce commentaire et en a longuement discuté. Il a finalement décidé de proposer un tel changement aux normes. Voir le paragraphe 10 de la section principale du présent exposé-sondage.

Un commentateur a suggéré de réviser le paragraphe 3540.16 afin de limiter l'éventail des pratiques acceptables pour tenir compte des résultats divergents selon les modèles utilisés. Le plancher de 0 % pour l'inflation d'un régime de retraite serait couvert par le paragraphe 3540.16, et le potentiel de déflation est probablement plus élevé lorsque les taux d'intérêt nominaux sont faibles ou négatifs ou lorsque le TII est négatif. Ainsi, des rendements faibles ou négatifs des obligations pourraient donner lieu à une application plus large du paragraphe 3540.16, surtout si les déficits ne sont pas reportés aux années ultérieures. Bien

que le GD salue le commentateur d'avoir soulevé la question, il ne croit pas que la question soulevée ou l'interprétation du paragraphe 3540.16 soit touchée par la proposition 9ii. Contrairement aux obligations JGBi du Japon, les obligations à rendement réel du Canada n'ont pas de plancher sur leur prix à l'échéance; elles pourraient donc, en théorie, donner lieu à une valeur à l'échéance qui serait inférieure au prix de base initial.

Certains commentateurs ont fait remarquer que l'approche 9ii entraînerait des réductions importantes des valeurs actualisées et, de plus, que la proximité de ce changement aux normes récentes sur les valeurs actualisées entraînerait une mauvaise perception pour l'ICA et de la frustration pour les promoteurs des régimes et d'autres intervenants. Bien que le GD reconnaisse les préoccupations, il estime, tout comme le CNA, que « faire la bonne chose » l'emporte sur une perception potentiellement défavorable.

Un commentateur a déclaré qu'il y aurait lieu de prévoir des coûts administratifs supplémentaires pour mettre en place l'un ou l'autre des changements dans la déclaration d'intention. Le GD a délibérément maintenu les changements au minimum; ainsi, les coûts d'implantation ne devraient pas être élevés.

Un commentateur a proposé d'examiner les courbes d'inflation sur les marchés obligataires des États-Unis et du Royaume-Uni. Le GD l'a fait et il présente ses observations à l'annexe E.

Certains commentateurs s'inquiètent du fait qu'un autre changement apporté aux normes applicable au calcul de la valeur actualisée soit adopté si peu de temps après ceux de décembre 2020, et sont d'avis qu'un ajustement visant à régler un problème qui pourrait ne pas se reproduire pourrait attendre la prochaine révision majeure. D'autres estiment que les nouvelles données sur les obligations à rendement réel à moyen terme représentent une possibilité d'amélioration des normes existantes qui ne devrait pas être négligée. Le GD accepte ce dernier point de vue et il est convaincu que le changement proposé représente une démarche plus robuste dans toutes les conditions du marché. Le GD fait remarquer que les changements mis en œuvre en décembre 2020 ont vu le jour en 2015 et ont été complétés au début de 2020. Le prochain examen majeur des normes relatives à la valeur actualisée pourrait ne pas commencer avant un certain temps.

Annexe B : Changements proposés aux Normes

Tous les paragraphes de la sous-section 3540 sont reproduits ci-dessous et sont accompagnés des modifications proposées par le GD.

3540 Hypothèses économiques

- .01 Des hypothèses économiques qui varient selon que la rente est entièrement ou partiellement indexée, ou qu'elle ne l'est pas devraient être choisies. Pour les valeurs actualisées calculées conformément à la sous-section 3570, des hypothèses économiques devraient être établies conformément à la sous-section 3570. [En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]
- .02 Les hypothèses économiques devraient être choisies en fonction des taux publiés pour la série CANSIM applicables au mois civil qui précède le mois qui inclut la date d'évaluation. [En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]
- .03 Deux taux d'intérêt et deux taux d'accroissement des rentes, le cas échéant, devraient être calculés. Le premier taux s'applique aux 10 premières années suivant la date d'évaluation et l'autre s'applique aux années subséquentes. [En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]
- .04 La valeur actualisée d'une rente entièrement ou partiellement indexée devrait être au moins égale à la valeur actualisée d'une rente non indexée du même montant et possédant des caractéristiques semblables. [En vigueur à compter du 1^{er} avril 2009]
- .05 Les trois facteurs qui suivent devraient être déterminés à l'aide de la série CANSIM :

Série CANSIM	Description	Facteur
V122542	Taux annualisé des obligations types du gouvernement du Canada à terme de sept ans (dernier mercredi du mois)	i_7
V122544	Taux annualisé des obligations types du gouvernement du Canada à long terme (dernier mercredi du mois)	i_L
V122553	Taux annualisé des obligations du gouvernement du Canada à rendement réel à long terme (dernier mercredi du mois)	r_L

Veuillez noter que les facteurs calculés ci-dessus ne correspondent pas aux séries CANSIM publiées mais à la valeur annualisée des taux publiés. [En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]

- .06 Un quatrième facteur devrait également être déterminé de la manière suivante :

$$r_z = r_L * (i_z / i_L)$$

$$r_z = (1 + r_L) * (1 + i_7) / (1 + i_L) - 1$$

[En vigueur à compter du XX mois 20XX ~~1^{er} décembre 2020~~]

.06.1 Quatre écarts de rendement sur obligations devraient être déterminés en fonction des rendements d'indices publiés le dernier mercredi du mois civil qui précède le mois qui inclut la date d'évaluation :

PS_{1-10} = (rendement annualisé de l'indice canadien des obligations provinciales à moyen terme) – (rendement annualisé de l'indice canadien des obligations fédérales (excluant agences) à moyen terme)

CS_{1-10} = (rendement annualisé de l'indice canadien des obligations de sociétés à moyen terme) – (rendement annualisé de l'indice canadien des obligations fédérales (excluant agences) à moyen terme)

PS_{10+} = (rendement annualisé de l'indice canadien des obligations provinciales à long terme) – (rendement annualisé de l'indice canadien des obligations fédérales (excluant agences) à long terme)

CS_{10+} = (rendement annualisé de l'indice canadien des obligations de sociétés à long terme) – (rendement annualisé de l'indice canadien des obligations fédérales (excluant agences) à long terme)

Avant leur annualisation, les rendements des indices d'obligations dont il est question au paragraphe 3540.06.1 sont les rendements semi-annuels moyens jusqu'à échéance pour chaque indice publiés par FTSE Canada Debt Capital Markets à la clôture du marché le dernier mercredi du mois civil précédant immédiatement le mois où tombe la date d'évaluation, ou tout autres rendements des indices d'obligations ou bases de calcul qui peuvent être promulgués de temps à autre par le Conseil des normes actuarielles aux fins de ces calculs.

Les rendements des indices d'obligations servant à calculer PS_{1-10} , CS_{1-10} , PS_{10+} ou CS_{10+} ne sont pas les rendements publiés, mais la valeur annualisée des chiffres publiés.

Si PS_{1-10} , CS_{1-10} , PS_{10+} ou CS_{10+} tel qu'il est calculé ci-dessus est plus petit que zéro, l'écart de rendement sur obligations devrait être zéro. [En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]

.06.2 Deux rajustements d'écart devraient être déterminés de la manière suivante :

$$S_{1-10} = (0,667 * PS_{1-10}) + (0,333 * CS_{1-10})$$

$$S_{10+} = (0,667 * PS_{10+}) + (0,333 * CS_{10+})$$

Si S_{1-10} ou S_{10+} tel qu'il est calculé ci-dessus est plus grand que 1,5 %, le rajustement d'écart devrait être 1,5 %. [En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]

- .07 Les taux d'intérêt suivants devraient être utilisés pour calculer les valeurs actualisées :

	Taux d'intérêt
10 premières années	$i_{1-10} = i_7 + S_{1-10}$
Après 10 ans	$i_{10+} = i_L + 0,5 * (i_L - i_7) + S_{10+}$

Si i_{1-10} ou i_{10+} tel qu'il est calculé ci-dessus est inférieur à zéro, ce taux d'intérêt devrait être égal à zéro. [En vigueur à compter du XX mois 20XX ~~1^{er} décembre 2020~~]

- .08 Abrogé

- .09 Pour les rentes entièrement indexées en fonction de l'indice des prix à la consommation, les taux d'accroissement des rentes devraient être déterminés en fonction des taux implicites d'augmentation de l'indice des prix à la consommation au cours des 10 premières années suivant la date d'évaluation inclusivement et de la façon suivante par la suite :

	Taux implicite d'augmentation de l'IPC
10 premières années	$c_{1-10} = (1+i_7) / (1+r_7) - 1$
Après 10 ans	$c_{10+} = (1+i_L + 0,5 * (i_L - i_7)) / (1+r_L + 0,5 * (r_L - r_7)) - 1$

[En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]

- .10 Pour les rentes partiellement indexées en fonction de l'indice des prix à la consommation, les taux d'accroissement des rentes devraient être déterminés par application de la formule d'indexation partielle du régime aux taux d'augmentation de l'indice des prix à la consommation, déterminés conformément au paragraphe 3540. [En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]
- .11 Lorsque les taux d'accroissement des rentes sont liés à l'augmentation de l'indice du salaire moyen, il faudrait supposer que cet indice augmentera à des taux de un point de pourcentage plus élevé que les taux d'augmentation de l'indice des prix à la consommation. [En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]
- .12 Une rente indexée selon une formule d'intérêt excédentaire implique des augmentations liées à l'excédent de la formule A sur la formule B, où A est un pourcentage du taux de rendement de la caisse de retraite ou d'une catégorie particulière d'actifs, et B est un taux de base ou un pourcentage du taux de rendement d'une autre catégorie d'actifs. Aux fins du calcul des taux d'intérêt en vertu de la formule A et de la formule B, les taux d'intérêt déterminés conformément au paragraphe 3540.07 devraient être utilisés à titre de valeur correspondante au taux de rendement de la caisse de retraite ou de toute catégorie particulière d'actifs pour laquelle on s'attend à ce que le taux de rendement soit au moins égal aux taux d'intérêt non indexés déterminés conformément au paragraphe 3540.07. [En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]

.13 Avant de calculer la valeur actualisée, les taux d'intérêt et/ou les taux d'accroissement des rentes établis conformément à la présente sous-section 3540 devraient être rajustés à l'aide de n'importe laquelle des approches suivantes :

- arrondir chacun des taux d'intérêt et taux d'accroissement des rentes au multiple de 0,10 % le plus près; ou
- arrondir au multiple de 0,10 % le plus près :
 - les taux d'intérêt; et
 - la différence entre les taux d'intérêt et les taux d'accroissement des rentes, établie sur une base géométrique (les « taux d'intérêt arrondis nets de l'accroissement des rentes »).

Les taux finaux de l'accroissement des rentes seraient alors déterminés en fonction de la différence, établie sur une base géométrique, entre les taux d'intérêt arrondis et les taux d'intérêt arrondis nets de l'accroissement des rentes. Cette approche produit des taux d'intérêt arrondis, des taux d'accroissement des rentes non arrondis et des taux d'intérêt arrondis nets de l'accroissement des rentes.

Les taux d'intérêt, d'augmentation ou d'accroissement qui ont servi aux calculs avant l'étape finale de la détermination ne devraient pas être arrondis. [En vigueur à compter du 1^{er} décembre 2020]

Fréquence de l'augmentation des rentes

.14 Des approximations raisonnables peuvent être utilisées pour tenir compte de la situation particulière au sujet de la fréquence des paiements, de la fréquence d'indexation ainsi que de la date et du montant de la première augmentation du taux d'accroissement des rentes.

Rente indexée selon la formule de l'intérêt excédentaire

.15 Si la rente est indexée selon la formule de l'intérêt excédentaire et que la catégorie particulière d'éléments d'actif est l'une pour laquelle il est prévu que le taux de rendement sera inférieur aux taux d'intérêt déterminés conformément au paragraphe 3540.07, il faudrait prendre en compte la conjoncture économique en cours et les attentes futures pour déterminer le taux de rendement prévu d'une catégorie particulière d'actif à cette fin.

Autres modifications

- .16 Lorsque les taux d'accroissement des rentes sont modifiés soit en appliquant une augmentation annuelle maximale ou minimale, avec ou sans report des excédents ou des insuffisances aux années ultérieures, soit en interdisant une réduction de la rente au cours d'une année pendant laquelle l'application de la formule entraînerait autrement une diminution de la rente, les taux d'accroissement des rentes seraient rajustés en fonction de la probabilité que la modification cause un changement important au montant de la rente payable au cours de toutes années. Pour déterminer la probabilité, la conjoncture économique en cours et les attentes futures seraient prises en compte. Une analyse stochastique ou déterministe peut être utilisée pour déterminer les taux d'accroissement des rentes.
- .16.1 Lorsque les taux d'accroissement des rentes sont fonction du niveau de provisionnement du régime de retraite, les taux autrement applicables seraient rajustés en fonction de la probabilité que le niveau de provisionnement modifie de manière importante le montant de la rente payable au cours de toutes années. Pour déterminer la probabilité, le niveau de provisionnement courant du régime et celui projeté dans l'avenir seraient pris en compte pour déterminer les taux d'accroissement des rentes. Une analyse stochastique ou déterministe peut être utilisée pour déterminer les taux d'accroissement des rentes.
- .17 Lorsque les taux d'accroissement des rentes ne sont pas liés aux augmentations de l'indice des prix à la consommation, la valeur actualisée serait cohérente avec la valeur des rentes non indexées et pleinement indexées.

Autre méthode de calcul

- .18 Abrogé

Annexe C : Exemples d'effets sur les valeurs actualisées

Le tableau 1 de la présente annexe montre les taux calculés par la Banque du Canada pour certains mois récents (incluant ceux pour lesquels r_L est négatif, les lignes sont surlignées en orange), certains mois historiques et deux mois hypothétiques où les taux sont plus bas qu'au moment de la publication du présent exposé-sondage (lignes surlignées en gris). Les mois historiques sélectionnés constituent un échantillon représentatif valable de cette période. Le tableau 1 présente également les valeurs actuelle et proposée de r_7 comme si la proposition s'appliquait durant ce mois. Les tableaux 3 et 4 présentent un échantillon de facteurs de valeur actualisée en vertu des normes actuelles et des normes proposées, d'après les taux établis dans au tableau 2. Le tableau 5 présente des exemples de facteurs de valeur actualisée pour un régime sans indexation en vertu des normes actuelles et des normes proposées pour le mois hypothétique MH2.

Tableau 1 : Taux d'après le paragraphe 3540.05 et taux actuels et proposés pour r_7 d'après le paragraphe 3540.06.

Mois du calcul	i_7	i_L	r_L	r_7	
				Actuel	Proposé
MH2	-0,74 %	-0,03 %	-1,72 %	-42,17 %	-2,41 %
MH1	0,26 %	0,97 %	-0,72 %	-0,19 %	-1,42 %
Avril 2021	1,26 %	1,98 %	0,28 %	0,18 %	-0,42 %
Mars 2021	0,91 %	1,89 %	0,24 %	0,12 %	-0,72 %
Février 2021	0,52 %	1,46 %	-0,08 %	-0,03 %	-1,00 %
Janvier 2021	0,48 %	1,24 %	-0,24 %	-0,09 %	-0,99 %
Novembre 2020	0,41 %	1,17 %	-0,24 %	-0,08 %	-0,99 %
Janvier 2020	1,64 %	1,68 %	0,32 %	0,31 %	0,28 %
Janvier 2019	1,95 %	2,16 %	0,75 %	0,68 %	0,54 %
Janvier 2017	1,44 %	2,35 %	0,58 %	0,35 %	-0,32 %
Janvier 2015	1,47 %	2,34 %	0,62 %	0,39 %	-0,24 %
Janvier 2013	1,56 %	2,38 %	0,38 %	0,25 %	-0,43 %
Janvier 2011	2,77 %	3,68 %	1,30 %	0,98 %	0,41 %
Janvier 2009	2,89 %	3,98 %	2,70 %	1,96 %	1,62 %

Les mois hypothétiques **MH1** et **MH2** ont été construits en réduisant de 1,00 % et de 2,00 % respectivement les trois taux de la série CANSIM du paragraphe 3540.05 par rapport à leurs valeurs pour le mois de calcul d'avril 2021. Les tableaux 2, 3 et 4 démontreront pourquoi MH2 est une situation qui mène clairement à des facteurs de rente inappropriés selon les normes actuelles.

Tableau 2 : Taux d'intérêt nominaux et taux d'inflation (avant l'application de la méthode d'arrondissement choisie)

Mois du calcul	i_{1-10}	i_{10+}	c_{1-10}	c_{10+}	i_{1-10}	i_{10+}	c_{1-10}^2	c_{10+}^2
	Actuel	Actuel	Actuel	Actuel	Proposé	Proposé	Proposé	Proposé
MH2	-0,093 %	1,443 %	71,640 %	-15,349 %	0,000 % ¹	1,443 %	1,712 %	1,712 %
MH1	0,906 %	2,447 %	0,453 %	2,333 %	0,906 %	2,447 %	1,703 %	1,703 %
Avril 2021	1,910 %	3,457 %	1,083 %	2,000 %	1,910 %	3,457 %	1,695 %	1,695 %
Mars 2021	1,586 %	3,465 %	0,795 %	2,069 %	1,586 %	3,465 %	1,645 %	1,645 %
Février 2021	1,208 %	3,059 %	0,549 %	2,030 %	1,208 %	3,059 %	1,536 %	1,536 %
Janvier 2021	1,221 %	2,811 %	0,574 %	1,945 %	1,221 %	2,811 %	1,487 %	1,487 %
Novembre 2020	1,310 %	2,455 %	0,490 %	1,862 %	1,310 %	2,455 %	1,404 %	1,404 %
Janvier 2020	2,537 %	2,597 %	1,308 %	1,356 %	2,537 %	2,597 %	1,340 %	1,340 %
Janvier 2019	2,849 %	3,168 %	1,252 %	1,455 %	2,849 %	3,168 %	1,387 %	1,387 %
Janvier 2017	2,335 %	3,713 %	1,068 %	2,086 %	2,335 %	3,713 %	1,747 %	1,747 %
Janvier 2015	2,365 %	3,683 %	1,063 %	2,012 %	2,365 %	3,683 %	1,697 %	1,697 %
Janvier 2013	2,456 %	3,698 %	1,293 %	2,320 %	2,456 %	3,698 %	1,978 %	1,978 %
Janvier 2011	3,669 %	5,041 %	1,755 %	2,613 %	3,669 %	5,041 %	2,328 %	2,328 %
Janvier 2009	3,391 %	5,023 %	0,908 %	1,406 %	3,391 %	5,023 %	1,241 %	1,241 %

Pour les mois antérieurs à décembre 2020, les normes définissent r_{1-10} et r_{10+} plutôt que c_{1-10} et c_{10+} . Les valeurs indiquées dans le tableau pour c_{1-10} et c_{10+} pour ces mois sont $(1+i_{1-10})/(1+r_{1-10})-1$ et $(1+i_{10+})/(1+r_{10+})-1$, respectivement. Les mois hypothétiques MH1 et MH2 utilisent le même écart de liquidité que celui appliqué aux calculs du mois d'avril 2021.

Notes :

¹ Dans MH2, i_{1-10} est fixé à zéro.

² Pour chaque moi, $c_{1-10} = c_{10+} = TII$.

Tableau 3 : Facteurs de la valeur actualisée d'une rente viagère mensuelle de 1 \$ par année qui est pleinement indexée selon l'IPC pendant la période différée et la période de paiement.

Mois du calcul	25 ans			45 ans		
	Actuel	Proposé	Var. en %	Actuel	Proposé	Var. en %
MH2	5,5	38,5	+606,2 %	200,9	35,1	-82,5 %
MH1	26,2	22,5	-14,1 %	25,8	25,1	-2,6 %
Avril 2021	13,6	12,7	-6,8 %	17,8	17,6	-1,0 %
Mars 2021	14,0	12,7	-9,3 %	18,1	17,9	-1,3 %
Février 2021	16,6	14,8	-10,9 %	19,9	19,6	-1,7 %
Janvier 2021	18,3	16,4	-10,2 %	21,0	20,7	-1,6 %
Novembre 2020	19,7	17,7	-10,3 %	21,7	21,3	-1,7 %
Janvier 2020	14,6	14,5	-0,4 %	18,2	18,1	-0,1 %
Janvier 2019	11,4	11,2	-1,6 %	15,6	15,6	-0,2 %
Janvier 2017	12,5	11,5	-7,5 %	16,7	16,5	-1,0 %
Janvier 2015	12,0	11,1	-7,0 %	16,2	16,1	-0,9 %
Janvier 2013	13,8	12,8	-7,6 %	17,6	17,4	-1,1 %
Janvier 2011	8,5	8,0	-6,1 %	13,1	13,0	-0,7 %
Janvier 2009	4,8	4,7	-3,5 %	9,5	9,5	-0,3 %

Tableau 4 : Facteurs de la valeur actualisée d'une rente viagère mensuelle de 1 \$ par année qui est pleinement indexée pendant la période de paiement seulement.

Mois du calcul	25 ans			45 ans			65 ans		
	Actuel	Proposé	Var. en %	Actuel	Proposé	Var. en %	Actuel	Proposé	Var. en %
MH2	3,6	19,5	+436,0 %	4,8	25,0	+421,5 %	1495,2	31,1	-97,9 %
MH1	12,6	11,5	-8,7 %	19,6	17,9	-8,5 %	25,5	27,1	+6,4 %
Avril 2021	6,8	6,5	-4,0 %	13,1	12,6	-3,9 %	22,8	23,6	+3,2 %
Mars 2021	7,0	6,6	-5,5 %	13,6	12,9	-5,4 %	23,0	24,0	+4,4 %
Février 2021	8,6	8,1	-6,5 %	15,4	14,5	-6,4 %	23,7	24,9	+5,1 %
Janvier 2021	9,7	9,1	-6,1 %	16,4	15,4	-6,0 %	24,0	25,1	+4,7 %
Novembre 2020	10,8	10,1	-6,2 %	17,2	16,1	-6,1 %	23,9	25,1	+4,7 %
Janvier 2020	8,6	8,5	-0,2 %	13,9	13,9	-0,2 %	22,5	22,5	+0,2 %
Janvier 2019	6,5	6,5	-0,9 %	12,0	11,9	-0,9 %	21,3	21,5	+0,7 %
Janvier 2017	6,0	5,8	-4,4 %	12,2	11,7	-4,3 %	22,0	22,8	+3,5 %
Janvier 2015	5,9	5,7	-4,1 %	11,9	11,5	-4,0 %	21,7	22,5	+3,3 %
Janvier 2013	6,1	5,8	-4,5 %	12,3	11,8	-4,4 %	22,3	23,1	+3,5 %
Janvier 2011	3,3	3,2	-3,5 %	8,5	8,2	-3,5 %	20,1	20,7	+3,0 %
Janvier 2009	2,9	2,9	-1,9 %	7,6	7,4	-1,9 %	18,2	18,6	+1,7 %

Tableau 5: Facteurs de la valeur actualisée d'une rente viagère mensuelle de 1 \$ par année qui n'est pas indexée.

Mois du calcul	25 ans			45 ans			65 ans		
	Actuel	Proposé	Var. en %	Actuel	Proposé	Var. en %	Actuel	Proposé	Var. en %
MH2	15,15	15,01	-0,9 %	19,67	19,49	-0,9 %	24,68	24,50	-0,7 %

Pour tous les autres mois de calcul, il n'y a pas de changement dans les facteurs de la valeur actualisée entre les normes actuelles et proposées.

La forme de rente correspond à une rente réversible à 60 % sans période de garantie, différée à 65 ans (le cas échéant), le conjoint a le même âge que le participant; la mortalité est unisexe avec des taux de 50 % pour les hommes et 50 % pour les femmes selon la table de mortalité CPM2014 et l'échelle d'amélioration CPM-B; l'année d'évaluation utilisée pour tous les facteurs est 2021. Les taux d'intérêt et les taux d'accroissement des rentes n'ont pas été arrondis au 0,1 % le plus près afin de d'éliminer les distorsions engendrées par l'arrondissement.

Annexe D : Analyse détaillée de la comparaison des solutions alternatives pour l'hypothèse d'inflation

Le GD a examiné plusieurs approches alternatives pour calculer l'hypothèse d'inflation en comparant les facteurs de rente selon ces approches à l'idéal théorique d'une courbe d'attente d'inflation étalonnée par le marché. Dans tous les cas, les facteurs de rente ont été calculés en utilisant :

- les taux d'actualisation nominaux déterminés à partir du rendement des obligations de référence à terme de sept ans et à long terme selon les dispositions de la sous-section 3540 en vigueur pour ce mois;
- une rente réversible à 60 %, sans période de garantie;
- les conjoints du même âge que les participants au régime;
- la mortalité unisexe des participants et des conjoints, 50 % d'hommes et 50 % de femmes;
- la table de mortalité CPM2014 et l'échelle d'amélioration CPM-B, et l'année d'évaluation correspondant à 2021;
- aucune provision pour décès pendant la période différée (c.-à-d. une prestation de décès égale à la valeur actualisée);
- des paiements mensuels en souffrance;
- l'indexation est appliquée mensuellement;
- nous ne tenons pas compte du décalage d'un mois et de tous les arrondis au 0,1 %.

Avec cette méthodologie, les seules variations constatées dans les facteurs de rente sont attribuables aux conditions du marché et au choix de l'hypothèse d'inflation.

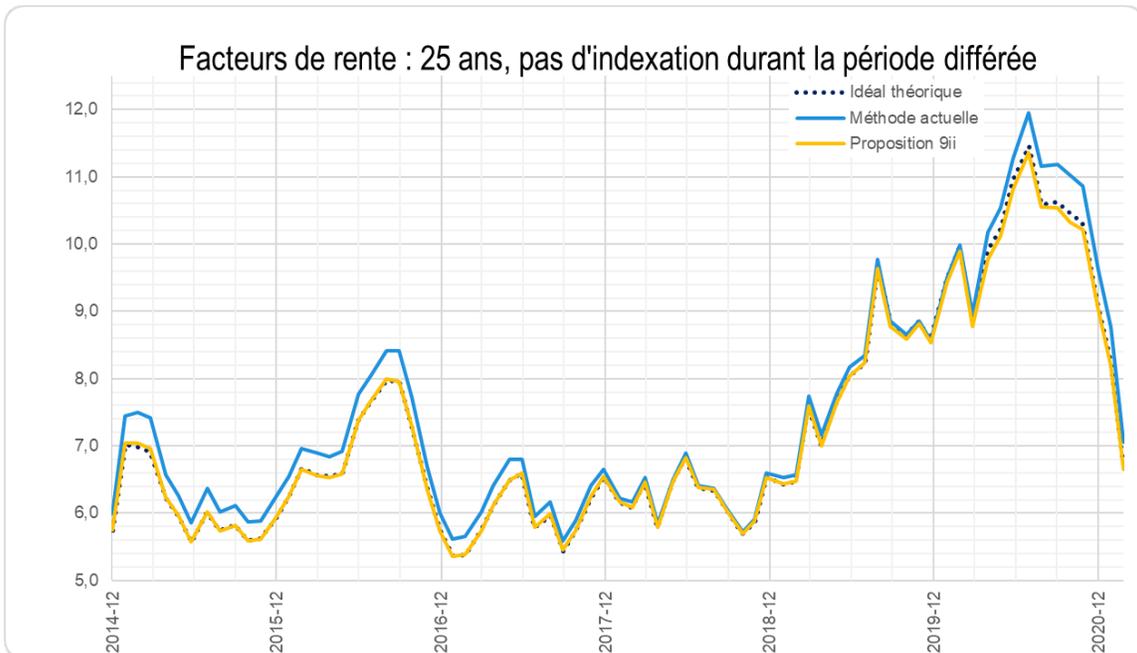
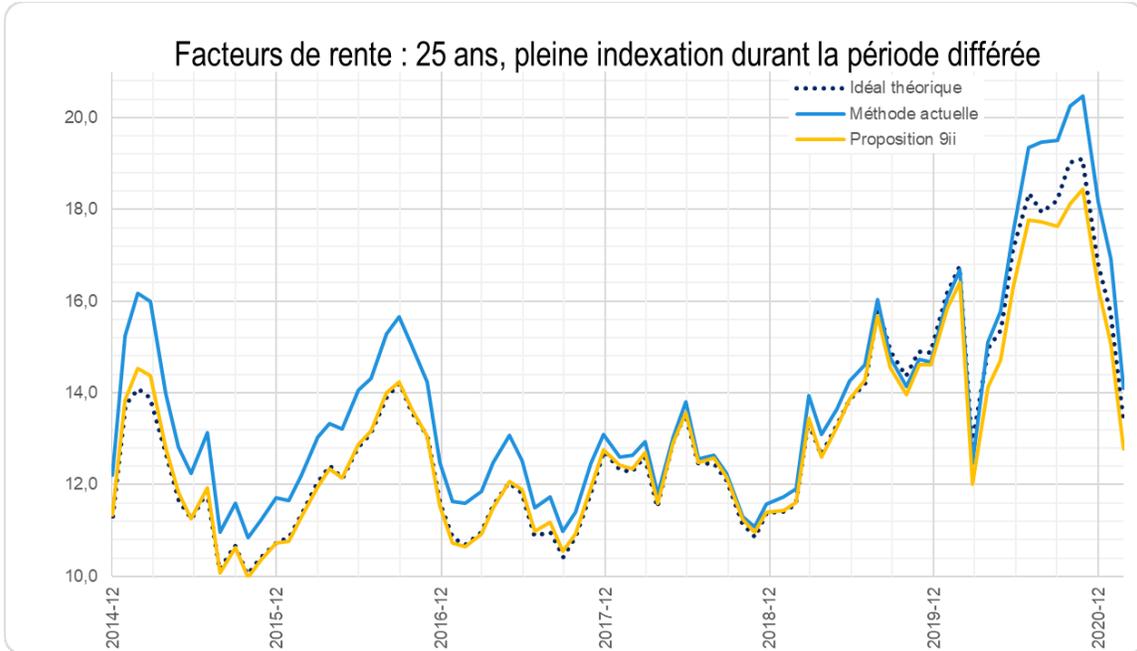
La courbe d'inflation étalonnée par le marché a été calculée à partir des courbes des rendements nominaux et réels au comptant pour les obligations du GC fournies par Fiera Capital pour les dates de fin de mois allant de décembre 2014 à février 2021.

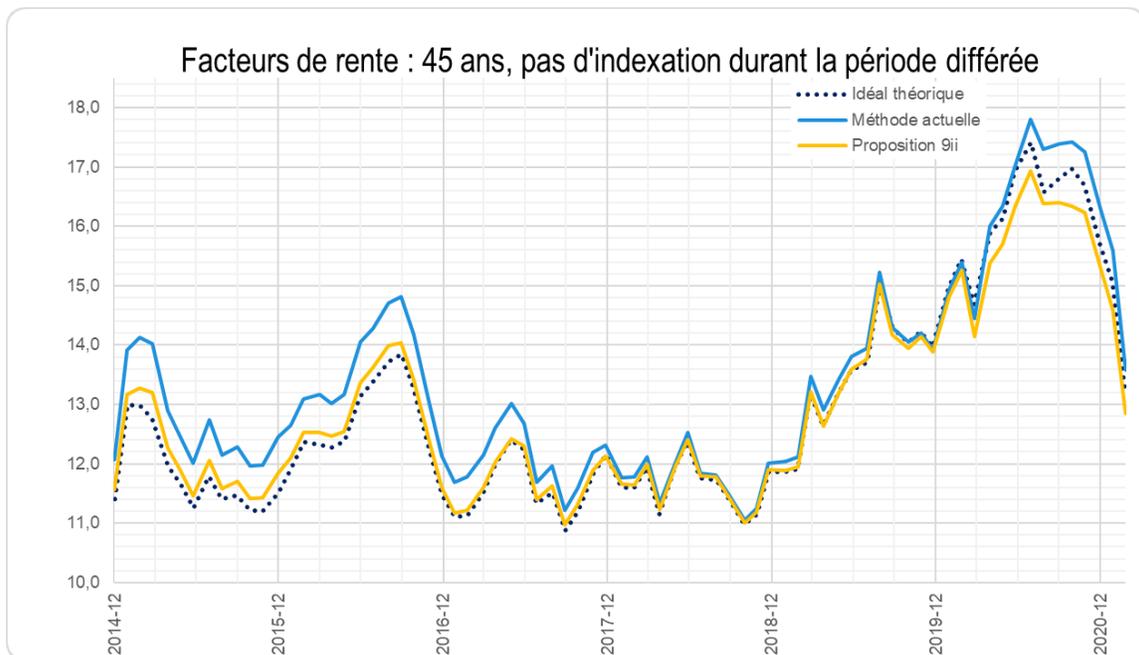
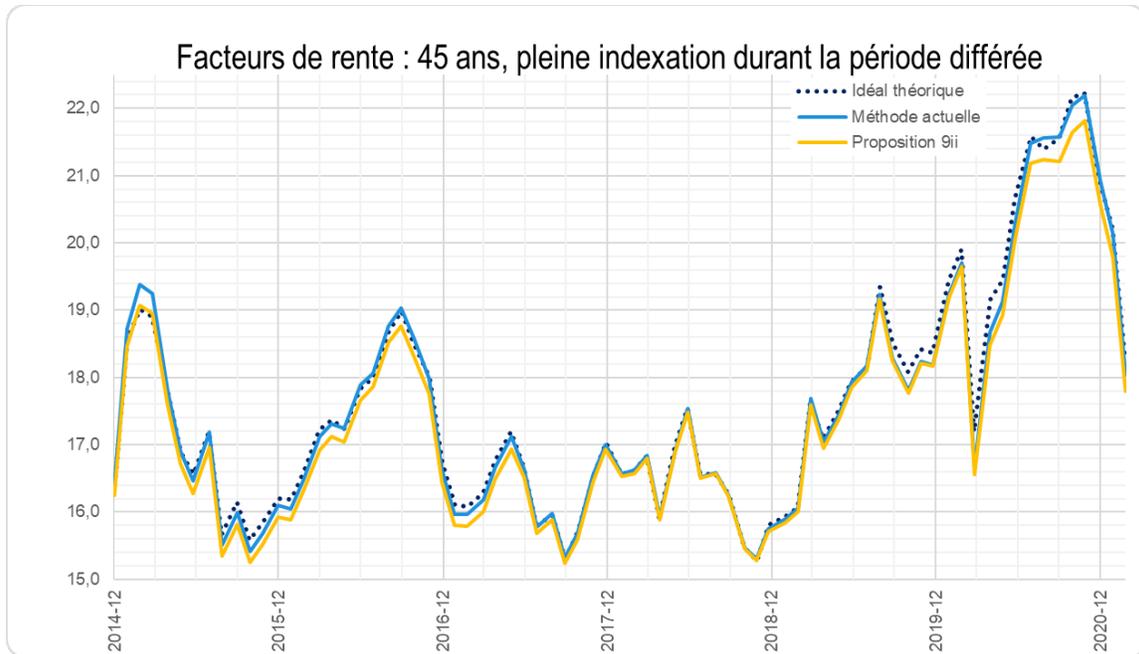
Les taux au comptant ont été fournis à intervalles trimestriels pour une période de 40 ans. Les taux au comptant applicables au-delà de 40 ans ont été présumés identiques aux taux à 40 ans. Le taux d'inflation neutre à terme pour chaque paiement mensuel futur a été calculé à partir des taux réels et nominaux au comptant pour l'échéance la plus proche de la date de paiement. En d'autres termes, le taux d'inflation applicable au cours d'un trimestre est :

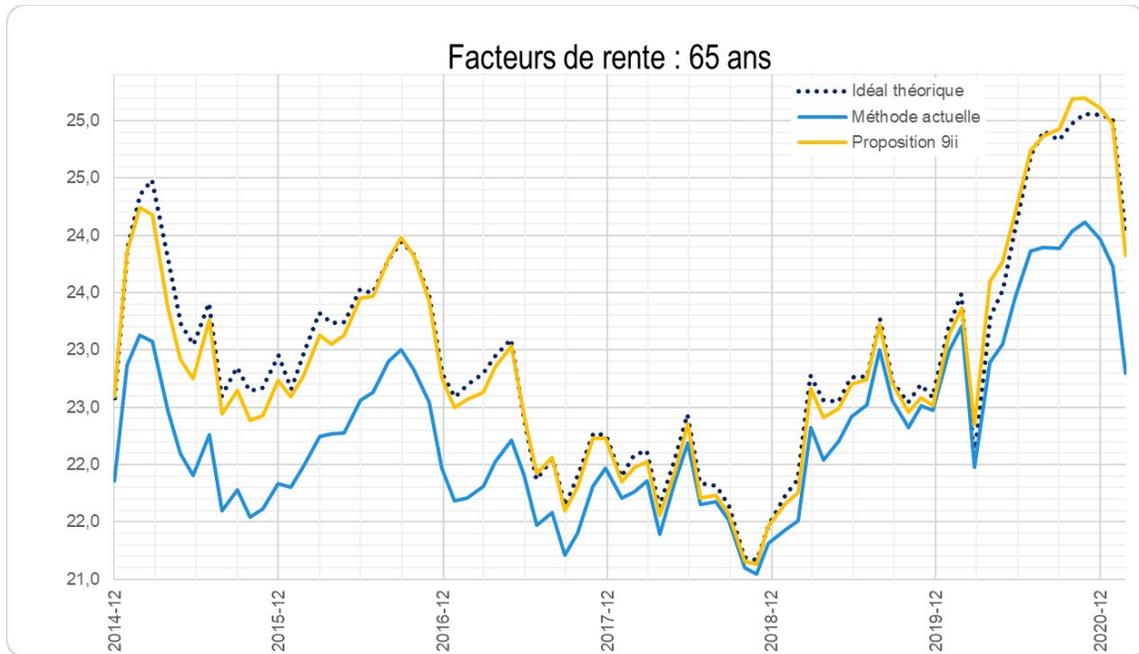
$$\left(\frac{1+i_t}{1+r_t}\right)^t \div \left(\frac{1+i_{t-1}}{1+r_{t-1}}\right)^{t-1} - 1$$

Les graphiques ci-dessous comparent les facteurs de rente déterminés en utilisant :

- la définition actuelle de r_7 ;
- la définition proposée de r_7 ;
- l'idéal théorique d'une courbe d'inflation complète.







Il ressort des graphiques que la définition proposée aurait permis de suivre les résultats de plus près en utilisant la courbe d'inflation complète si elle avait été en vigueur au cours de la période de 75 mois pour laquelle on dispose de données sur les obligations à rendement réel à terme de sept ans plutôt que la méthode actuelle. L'erreur quadratique moyenne est quantifiée dans le tableau ci-dessous. Une ventilation de cette statistique en composantes est présentée pour un cas (25 ans, pleine indexation durant la période différée).

25 ans Pleine indexation durant la période différée	Idéal théorique	Approche actuelle	Approche proposée
(a) Facteur de rente moyen	13,09	13,79	12,99
(b) Écart-type des facteurs de rente	2,23	2,34	2,06
(c) Biais (différence entre le facteur de rente moyen et l'idéal théorique)	-	0,70	-0,10
(d) Écart-type de la différence par rapport à l'idéal théorique	-	0,54	0,29
(e) Erreur quadratique moyenne totale $\sqrt{(c)^2 + (d)^2}$	-	0,88	0,31

Outre les définitions actuelle et proposée de r_7 , le GD a tenu compte de trois autres variantes :

1. Le rendement réel interpolé pour l'échéance qui correspond à l'échéance de l'obligation de référence à terme de sept ans de la Banque du Canada (cette échéance variait de cinq ans et quatre mois à sept ans et quatre mois selon les dates analysées).
2. Les rendements réels et nominaux sont interpolés à un terme de sept ans (c.-à-d. en remplaçant le rendement des obligations nominales de référence à terme de sept ans par un rendement interpolé).

3. La définition proposée de r_7 ajustée à la hausse de 0,1 % pour tenir compte de l'asymétrie vers la gauche observée dans l'histogramme au paragraphe 6 du présent document.

Les erreurs quadratiques moyennes (EQM) sont indiquées dans le tableau ci-dessous pour toutes les solutions alternatives – plus l'EQM est bas, meilleur le résultat. Les solutions alternatives 1 et 2 ont des EQM identiques l'une à l'autre au niveau de précision indiqué et sont plus élevées que l'approche proposée pour quatre facteurs de rente sur cinq. La solution 3 présente une EQM légèrement inférieure à celle de l'approche proposée pour deux facteurs de rente sur cinq et une EQM légèrement supérieure pour deux facteurs de rente sur cinq. Puisque que l'approche proposée est plus simple que celle de la solution 3, le GD estime que l'approche proposée est meilleure.

I. Erreur quadratique moyenne	Approche actuelle	Approche proposée	Sol. alternatives 1 et 2 Données sur le marché	Sol. alternative 3 Ajustement de 0,1 %
25 ans, pleine indexation durant la période différée	0,88	0,31	0,34	0,28
25 ans, aucune indexation durant la période différée	0,29	0,05	0,10	0,05
45 ans, pleine indexation durant la période différée	0,15	0,26	0,22	0,24
45 ans, aucune indexation durant la période différée	0,58	0,24	0,28	0,25
65 ans	0,77	0,14	0,25	0,22

Les trois solutions alternatives ont produit des résultats inférieurs à l'approche proposée, car les taux d'inflation au comptant calculés à l'aide de la courbe complète sont assez fixes au-delà de la 10^e année, de sorte que toute tentative d'extrapoler un modèle d'inflation prospectif à partir de la pente des taux d'inflation à court terme au comptant a tendance à surestimer le taux d'inflation ultime applicable dans 40 ans et plus.

Annexe E : Documents de référence

Dans le cadre de leurs travaux, les membres du GD ont tenu compte des données et des travaux de recherche provenant de diverses sources publiques et privées.

Ressources en données

Le [site Web de la Banque du Canada](#) fournit des données historiques exhaustives sur les obligations du gouvernement du Canada, notamment :

- les rendements des obligations de référence et les rendements moyens jusqu'à l'échéance;
- les obligations choisies comme obligations de référence à diverses dates;
- les courbes de taux à terme;
- les adjudications de nouvelles émissions obligataires;
- les mesures de politique monétaire.

Le [site Web du Trésor américain](#) fournit des données historiques exhaustives sur les obligations du Trésor américain, notamment :

- les courbes de rendement nominal et réel au pair;
- les rendements à échéance constante;
- les moyennes des taux réels à long terme.

Le [site Web de la Banque d'Angleterre](#) fournit des données historiques exhaustives sur la dette du gouvernement du Royaume-Uni, notamment :

- les taux nominaux au comptant et les taux instantanés à terme obtenus à partir des cours conventionnels des obligations d'État et des taux de prise en pension des sûretés générales;
- les taux réels au comptant et les taux instantanés à terme obtenus à partir des obligations d'État indexées;
- les courbes d'espérance d'inflation découlant des écarts de taux à terme.

Divers sites Web fournissent des données actuelles et historiques sur le rendement des obligations d'État d'autres pays, par exemple :

- <https://data.oecd.org/interest/long-term-interest-rates.htm>,
- <https://fred.stlouisfed.org/tags/series?t=ocd%3Byield>,
- <http://www.worldgovernmentbonds.com/>,
- <https://www.icmagroup.org/Regulatory-Policy-and-Market-Practice/Secondary-Markets/market-data/global-bond-yields/>

Il est parfois difficile de rassembler les données d'une manière qui illustre la variation au fil du temps de la structure par terme des attentes en matière d'inflation. Pour une approche novatrice à cet égard, consultez

https://www.youtube.com/watch?v=obz2_Dol-Js

Recherche – Taux d'intérêt faibles et négatifs

Christensen J., Rudebusch G. et P. Schultz. *Accounting for Low Long-Term Interest Rates: Evidence from Canada*. Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper Series, Working Paper 2020-35, novembre 2020.

<https://www.frbsf.org/economic-research/files/wp2020-35.pdf>

Les auteurs de ce document très récent concluent qu'une baisse du taux d'intérêt réel d'équilibre explique en grande partie la diminution des taux d'intérêt canadiens. Ce document renferme une analyse de la structure par échéances et des primes de liquidité pour les obligations canadiennes à rendement réel.

Illing G. *The Limits of a Negative Interest Rate Policy (NIRP)*. Credit and Capital Markets, volume 51, numéro 4, pp. 561-585.

<https://www.sfm.econ.uni-muenchen.de/lehre/makro1/materialien-in-der-vorlesung/limits-of-nirp.pdf>

Cette étude universitaire examine le rôle de la monnaie papier et d'autres limitations concernant les taux d'intérêt négatifs. Les tendances des taux d'intérêt sont examinées en fonction du taux d'intérêt réel naturel (ou neutre).

King M. et C. Mann. *Negative Rates - What Is the Real Limit to Cheap Money?* Citi GPS : Global Perspectives & Solutions, juillet 2020.

<https://ir.citi.com/S%2BD4lMgjmRBaXoDaPfn2eXKf0K30fbqQmnh%2BDm%2BZQfkl2P7TTMq9zBTKOIxXjELbGp44yMvulk%3D>

Ce document convivial examine les réactions aux taux d'intérêt négatifs de divers participants au marché (ménages, régimes de retraite, entreprises). Il renferme un aperçu des limites des taux d'intérêt négatifs comme outils de la politique monétaire et de la limite inférieure réelle des taux d'intérêt nominaux.

Recherche – Taux d'inflation neutres

Cette, G. et M. De Jong. *Breakeven Inflation Rates and Their Puzzling Correlation Relationships*. Banque de France, Document de travail n° 367, février 2012.

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2012209

Fisher (1930) a postulé que le rendement nominal des obligations était composé de rendements réels et de taux d'inflation neutres, et que ces deux facteurs sont indépendants. Même si l'analyse des données propres à chaque pays appuie cette hypothèse, l'analyse des données mondiales n'en tient pas compte.

Shen P. *Liquidity Risk Premia and Breakeven Inflation Rates*. Federal Reserve Bank of Kansas City, Second Quarter 2006.

<https://www.kansascityfed.org/documents/1401/2006-Liquidity%20Risk%20Premia%20and%20Breakeven%20Inflation%20Rates.pdf>

Ce document examine les composantes du taux d'inflation neutre aux États-Unis : les attentes en matière d'inflation, la prime de liquidité et la prime de risque d'inflation.

Christensen I., Reid C. et F. Dion. *Real Return Bonds, Inflation Expectations, and the Break-Even Inflation Rate*. Document de travail 2004-43 du personnel de la Banque du Canada, novembre 2004.

https://www.banqueducanada.ca/2004/11/document-de-travail-2004-43/?_ga=2.206978515.1996609917.1620137148-2015559801.1618153077

Ce document compare les taux d'inflation neutres du Canada par rapport aux attentes en matière d'inflation, et ses auteurs concluent qu'entre 1992 et 2003, les taux d'inflation neutres étaient plus élevés et plus variables que les mesures de l'inflation attendue établies par enquête.

Imakubo K. et J. Nkajima. *What do negative inflation risk premia tell us?* Bank of Japan Research LAB 15-E-4, 9 juillet 2015.

https://www.boj.or.jp/en/research/wps_rev/lab/lab15e04.htm/

Le Japon a connu des périodes de primes de risque d'inflation positives et négatives. Ce court article traite de ces périodes de risque perçu d'inflation et de déflation.

Hiraki K. et W. Hirata. *Market-based Long-term Inflation Expectations in Japan: A Refinement on Breakeven Inflation Rates*. Document de travail n° 20-E-5 de la Banque du Japon.

https://www.boj.or.jp/en/research/wps_rev/wps_2020/wp20e05.htm/

Depuis 2013, les obligations à rendement réel du Japon comportent un dispositif de protection contre la déflation qui empêche la valeur à l'échéance d'une obligation de chuter sous la valeur nominale à l'émission. Il s'agit d'une raison importante pour expliquer les écarts entre les attentes d'inflation et les taux d'équilibre. Ce document applique des modèles de tarification des obligations pour estimer les composantes du taux d'équilibre, y compris une approche de primes de liquidité adaptée au contexte du Japon.