



---

***DOCUMENT DE RECHERCHE***

---

**EXIGENCES DE MORTALITÉ  
DANS LE MPRCE, LE TDAMR ET LE EMSFP**

**COMMISSION SUR LA GESTION DES RISQUES  
ET DU CAPITAL REQUIS**

**FÉVRIER 2005**

© 2005 Institut canadien des actuaires

*Document 205003*

*This publication is also available in English*



**Canadian Institute of Actuaries • Institut canadien des actuaires**

## **NOTE DE SERVICE**

**À :** Tous les actuaires œuvrant dans le domaine de l'assurance-vie  
**DE :** Simon Curtis, président, Commission de la gestion du risque et du capital requis  
Ben Meckler, président, Sous-commission de la révision du MMRCE  
**DATE:** Le 18 février 2005  
**OBJET :** **Exigences de mortalité dans le MMRCE, le TDAMR et le EMSFP**

---

La Commission de la gestion du risque et du capital requis a préparé le document de recherche ci-joint afin de justifier les changements qui devraient être considérés par les organismes de réglementation fédéral et du Québec dans le calcul du capital requis en ce qui touche la mortalité dans l'assurance-vie.

Conformément au processus officiel de l'Institut, ce document de recherche a été approuvé par la Commission de la gestion du risque et du capital requis et il a également reçu l'approbation finale de la Direction des normes de pratique (DNP) à des fins de distribution. Tel qu'indiqué dans le document de l'ICA portant sur le processus officiel (novembre 2001), ce document de recherche n'est pas exécutoire. Ce document de recherche n'a pas été soumis au processus officiel et par conséquent, n'est pas une norme de pratique.

L'approche proposée dans ce document de recherche est le résultat d'un processus de consultation avec des représentants des organismes de réglementation et le Capital Adequacy Committee (comité de la suffisance du capital) de l'Association canadienne des compagnies d'assurances de personnes inc. Le groupe de travail était constitué de représentants de chacun de ces groupes.

Les membres ont été tenus au courant du projet par le biais de présentations aux assemblées et colloques récents de l'Institut. De plus, deux sondages ont été menés cette année. Comme il est indiqué dans le document, la réaction de ces sondages a servi de pierre angulaire pour la préparation de cette proposition.

Une ébauche de ce document de recherche a été diffusée aux membres en octobre 2004. Les modifications suivantes ont été apportées à cette version finale, suite à la réaction reçue et aux discussions subséquentes au sein de notre commission :

- a) Nous recommandons que les limites existantes concernant les ententes de non-responsabilité et les ententes en excédent de perte soient revues et(ou) éliminées (voir la section 7);
- b) Nous désirons souligner l'importance pour les organismes de réglementation de faire preuve de flexibilité afin de permettre l'utilisation d'approximations (voir la section 8), compte tenu des enjeux potentiellement importants en ce qui a trait à la collecte de données en vue d'appliquer la formule de façon exacte d'un trimestre à l'autre.

En outre, quelques améliorations visant à corriger des erreurs typographiques ou à clarifier davantage certains points ont été apportées.

La Commission est d'avis que les changements proposés au capital requis pour la mortalité, tels que présentés dans ce document, tiennent compte des améliorations apportées aux règles existantes et que ces changements devraient être considérés pour une mise en application par les organismes de réglementation. Nous croyons que la formule proposée produit des résultats qui sont raisonnablement cohérents avec ceux obtenus lors de modélisation pour simulation, qu'elle est relativement simple à utiliser et qu'elle tient mieux compte du risque de mortalité.

Ce document a été élaboré en partant du principe que les sociétés n'étaient pas intéressées à investir temps et ressources pour le développement de leurs propres modèles, et de ce fait, nous avons préféré proposer une formule révisée. Ce principe a été fortement confirmé par les réponses au sondage. Cependant, les attitudes à ce sujet pourraient changer au fil du temps, tout particulièrement si les vendeurs de logiciels d'évaluation commencent à offrir d'autres options facilitant le travail de modélisation. Des efforts seront requis afin d'établir un protocole pour incorporer les modèles dans le cadre du MMRPCE.

En dernier lieu, la commission désire remercier les membres suivants de la sous-commission de la révision du MMRPCE pour leurs efforts : Ben Meckler, président de la sous-commission, Marc-André Belzil, Bill Brath, Gord Challes, Dan Doyle, Jean-Guy Lapointe, Les Rehbeli, Sylvain St-Georges et Jim Withol.

SC

BM

**TABLE DES MATIÈRES**

1. Aperçu des règles en vigueur.....	5
2. Éléments de risque pris en compte.....	6
3. Modélisation du capital requis.....	7
4. Résultats des simulations.....	9
5. Description de la proposition initiale.....	9
6. Premier sondage auprès des assureurs et réaction.....	12
7. Révision de la formule.....	13
8. Réaction concernant le deuxième sondage.....	17
9. Conclusions.....	21
<b>ANNEXE A : Résumé des principales hypothèses utilisées dans les simulations.....</b>	<b>23</b>
<b>ANNEXE B : Échantillon des résultats de simulations.....</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXE C : Comparaison des exigences fondées sur la formule proposée pour les échantillons de portefeuilles avec :.....</b>	<b>29</b>
Les résultats de la simulation.....	29
La formule actuelle.....	29
<b>ANNEXE D : Premier sondage.....</b>	<b>30</b>
<b>ANNEXE E : Sondage subséquent.....</b>	<b>37</b>
<b>ANNEXE F : Proposition finale.....</b>	<b>45</b>

## CONTEXTE

La Commission sur la gestion des risques et le capital requis a collaboré étroitement avec les représentants du Bureau du surintendant des institutions financières (BSIF), de l'Autorité des marchés financiers (AMF) et de l'Association canadienne des compagnies d'assurances de personnes inc. (ACCAP) pour proposer une solution de rechange aux règles régissant le capital en ce qui touche la mortalité dans l'assurance-vie. Le présent rapport renferme une description de cette proposition, de même que des renseignements sur son élaboration et sa justification.

### 1. APERÇU DES RÈGLES EN VIGUEUR

De façon générale, les règles en vigueur se composent de facteurs multipliés par le montant net au risque (MNAR) majoré d'un rajustement global tenant compte de la taille de la société. Les facteurs actuels oscillent entre 0,0005 et 0,0020, selon le nombre d'années jusqu'à l'échéance de la période de garantie du taux de mortalité ou la rajustabilité du produit. D'autres rajustements doivent être apportés lorsqu'il y a présence de conventions de non-responsabilité et d'autres accords semblables, de même que pour les ententes de réassurance en excédent de perte. Les facteurs appliqués au décès accidentel représentent 30 % des facteurs régissant le décès de base.

L'approche actuelle est en vigueur depuis 1992.<sup>1</sup>

La Commission estime que l'approche actuelle doit être examinée pour les motifs suivants :

#### a) Amélioration de la longévité

Les facteurs ont été établis à partir de données recueillies du début au milieu des années 1980. Depuis, la longévité n'a cessé de s'améliorer, frappant ainsi de désuétude les facteurs initiaux. Par exemple, les taux centraux de mortalité rajustés en fonction de l'âge pour les « moins de 65 ans » déclarés dans les Life Tables for the United States, Social Security Area (août 2002) révèlent une diminution de 18 % entre 1984 et 1999.

#### b) Variation de la population assurée et de la gamme de produits

Les facteurs actuels sont appliqués sans égard à l'âge, au sexe et aux habitudes de tabagisme. La structure de distribution peut avoir changé au fil du temps. En outre, de nouveaux produits ont évolué au cours des deux dernières décennies. Les écarts de résultats prévus au titre de la déchéance et de la taille des polices devraient théoriquement influencer sur le risque de mortalité, quoique les facteurs en vigueur ne saisissent pas ces éléments.

#### c) Effet de la réassurance

Les règles actuelles envisagent la réassurance en grande partie de la même façon que les polices en vigueur, à condition que les garanties de taux soient de niveau comparable. La forme de la réassurance (p. ex. la quote-part par rapport à l'excédent de rétention) peut influencer sur la variabilité des sinistres nets. Cependant, ces distinctions ne sont pas prises en compte dans les règles actuelles.

#### d) Facteurs de risque non pris en compte

Les règles actuelles n'ont pas été conçues pour tenir compte du profil précis de risque de mortalité de chaque assureur. Cette situation est attribuable à l'application de facteurs de risque

---

<sup>1</sup> Une augmentation « temporaire » de 0,50 \$ par millier de dollars du MNAR au titre des polices individuelles sans participation a été supprimée en 2002.

moyens plutôt que d'une approche qui envisage certains éléments du risque pour lesquels une provision devrait avoir été constituée.

## 2. ÉLÉMENTS DE RISQUE PRIS EN COMPTE

Au plan conceptuel, les écarts au chapitre des résultats réels de mortalité par rapport aux valeurs supposées dans l'évaluation peuvent être attribuables à l'un des éléments suivants :

### a) Volatilité

Écarts statistiques par rapport à la moyenne, mais non une variation de cette dernière.

### b) Catastrophe

Aberrations temporaires attribuables à des manifestations externes particulières, notamment une épidémie ou un acte de terrorisme. À la suite de l'aberration, les résultats retournent à la moyenne.

### c) Erreur d'estimation de la moyenne

Erreur d'estimation des hypothèses de mortalité sous-jacentes. Cette erreur peut découler d'un certain nombre de facteurs, p. ex. l'absence de données crédibles dans le cadre des études de résultats, piètre qualité de la saisie des données.

### d) Détérioration permanente de la moyenne

Contrairement à l'élément catastrophe, la moyenne est modifiée de façon permanente par un événement, qu'il s'agisse de facteurs environnementaux ou peut-être d'enjeux propres à une société (p. ex. niveau élevé d'antisélection des titulaires de polices).

En pratique, il peut être difficile, voire impossible, de déterminer la source de variation de la mortalité.

Selon la commission, les exigences de capital ne doivent porter que sur la volatilité et la catastrophe. Aucun de ces éléments n'a été pris en compte dans la préparation des marges pour écarts défavorables (MÉD) à l'égard de la mortalité, de sorte que la situation ne pose aucun problème de double comptage. Par contre, les éléments c) et d) sont habituellement réputés pris en compte par la MÉD. Outre les marges explicites, il est interdit aux actuaires de tenir compte de l'amélioration de la longévité dans leur évaluation de l'assurance-vie, même s'ils doivent le faire pour les rentes. Au cours du siècle écoulé, nous avons observé une tendance assez bien établie au chapitre de l'amélioration de la longévité. Bien qu'il n'existe aucune garantie à l'effet que la longévité continuera de s'améliorer, même les projections de longévité les plus pessimistes affichent un certain niveau d'amélioration. À notre avis, les postes c) et d) sont donc suffisamment pris en compte au moyen des marges explicites et implicites. Par ailleurs, les postes a) et b) doivent être assujettis aux exigences de capital.

De plus, les éléments de risque doivent être définis quant à la période visée et à l'impact de mauvais résultats au chapitre des sinistres. Pour ce qui est de la période visée, la commission conclut que la période pertinente devrait correspondre à l'échéance du passif, qui équivaudrait de façon générale à la période d'évaluation du passif des polices.

La commission est d'avis que l'impact à modéliser correspond à la valeur actualisée des flux monétaires additionnels découlant des mauvais résultats au chapitre des sinistres. Cette approche ne se limite pas à la seule prise en compte de la valeur actualisée des sinistres supplémentaires de décès,

car elle tiendrait compte de l'effet des niveaux réduits de primes futures, des répercussions des paiements des valeurs de rachat, et d'autres flux monétaires touchés. Cette approche, qui consiste à tenir compte de tous les écarts de flux monétaires pertinents, correspond davantage à d'autres exigences de capital, notamment le risque de déchéance et le risque de garantie de fonds distincts.

La nature du risque de catastrophe devrait être précisée. Devrait-elle se fonder sur des facteurs démographiques généraux ou sur les problèmes propres à un assureur, notamment la concentration du risque au chapitre des polices d'assurance collective, ou de facteurs régionaux de vulnérabilité au chapitre des sinistres (p. ex. des régions secouées par des tremblements de terre)? Selon la commission, bien que les enjeux propres à l'assureur soient en effet pertinents aux fins de la gestion des risques, leur application peut être impossible dans une formule de capital plus générale visant tous les assureurs. Nous avons donc limité l'application de l'élément catastrophe à des facteurs démographiques généraux. Il convient également de noter que les règles actuelles concernant le montant minimal permanent requis pour le capital et l'excédent (MMPRCE) en général ne prévoient pas de façon explicite la concentration du risque. Par exemple, les exigences au titre du rendement insuffisant de l'actif ne fluctuent pas selon les facteurs géographiques ou sectoriels, ou la concentration dans un seul intervenant. De même, les provisions techniques ne dépendent pas de la concentration selon le secteur d'activité. Nous croyons que la question de la concentration du risque devrait être abordée dans son ensemble, peut-être de concert avec des enjeux semblables, notamment la corrélation entre les diverses catégories de risque.

Le niveau de la situation défavorable couvert par le capital requis a fait l'objet d'une discussion animée parmi les membres de la Commission. Ultimement, le débat a été concentré sur le niveau de confiance qu'accepteraient les organismes de réglementation. Nous avons suivi le précédent récemment créé en regard du risque de garantie des fonds distincts, notamment la couverture à ECU (95). La Commission est d'avis qu'une protection de chaque risque à un niveau d'ECU (95) est vraisemblablement excessive du point de vue du capital requis. Par conséquent, nous avons fait preuve de jugement pour l'établissement du modèle. Par exemple, nous n'avons pas tenté de modéliser les exigences supplémentaires tenant compte d'une erreur d'estimation et de la détérioration permanente au-delà d'un certain montant déjà prévu dans l'évaluation. En outre, nous intégrons des exigences de capital au titre des catastrophes à l'intérieur du modèle à un niveau d'ECU (95), en tenant compte de quelques hypothèses relatives à la fréquence et à la gravité des catastrophes, mais ces hypothèses ne se fondent pas elles-mêmes sur des modèles précis de catastrophe. La fréquence des catastrophes, (par exemple le nombre d'événements entraînant des catastrophes) a été limitée pour la durée du passif.

### **3. MODÉLISATION DU CAPITAL REQUIS**

L'élément volatilité a été modélisé à l'aide de simulations de Monte-Carlo, en supposant que la mortalité de chaque assuré est assujettie à une distribution binomiale et en déterminant ensuite le montant nécessaire de protection au niveau ECU (95). L'élément catastrophe a été modélisé à l'aide d'un pic de 10 % du niveau de mortalité prévu au cours de l'année suivante. Le niveau de 10 % a été choisi parce qu'il était proche du mouvement défavorable moyen des ratios bruts de mortalité pour les cinq pires années du XX<sup>e</sup> siècle. Une solution visant à remplacer le pic immédiat consisterait à appliquer une distribution de probabilité à la catastrophe devant survenir à n'importe quel moment futur. L'approche appliquée est plus facile à mettre en œuvre et correspondait davantage à l'approche adoptée par le Groupe de travail de l'Association Actuarielle Internationale (AAI). En outre, des essais limités ont révélé qu'il n'existe pas de différence marquée des valeurs actualisées d'un pic l'année suivante par rapport à un pic qui surviendrait dans dix ans. Bien que ce dernier pic

soit appliqué à une population plus âgée dont les taux de mortalité sont plus élevés, on note des effets compensateurs découlant de l'actualisation des déchéances et des taux d'intérêt. Évidemment, cette relation varie d'une société à l'autre, et selon les produits au sein d'une même société, mais la Commission est satisfaite de l'approche moyenne.

Dans le cas des données d'entrée, nous avons d'abord utilisé les données de l'étude intercompagnies de l'ICA sur la mortalité, qui a permis de dégager des répartitions utiles selon le type principal de produit, l'âge, la durée et les habitudes de tabagisme. Puisque nous analysons les répercussions sur les flux monétaires globaux, nous avons complété ces données à l'aide d'hypothèses concernant les taux de prime, les valeurs de rachat, les frais, etc. Des hypothèses raisonnables ont été mises au point d'après la réaction des membres de la sous-commission. Nous avons également utilisé les répartitions initiales de données pour créer des répartitions fictives de polices. Notre objectif ultime consistait à transformer les résultats des modèles en une formule fondée sur des facteurs, qui serait suffisamment solide pour fonctionner raisonnablement sans égard à la composition des portefeuilles de polices.

Des modèles ont été établis avant et après la réassurance. Nous avons orienté notre analyse sur les trois formes de réassurance suivantes :

- a) Quote-part, rétention de 25 % dans la société, primes temporaires renouvelables annuellement (TRA);
- b) Quote-part, rétention de 25 % dans la société, primes de coassurance;
- c) Excédent de rétention d'un million de dollars, primes TRA.

Bien entendu, il existe de nombreuses formes de réassurance. Cependant, nous nous sommes principalement intéressés à l'effet de la réassurance sur le risque de mortalité, et au niveau de correspondance d'une formule par rapport aux résultats des simulations.

Notre modèle se fondait sur le bloc actuel de polices en vigueur, c'est-à-dire sans hypothèse de nouveaux participants. Cette approche est conforme aux évaluations selon les principes comptables généralement reconnus (PCGR) canadiens et à d'autres éléments du capital requis, notamment le risque de déchéance, la provision de garantie de fonds distincts et l'élément C-3. La croissance des nouvelles polices variera d'une société à l'autre, et entre les produits d'une même société. De l'avis de la Commission, une hypothèse touchant les nouvelles polices serait arbitraire et n'ajouterait aucun élément significatif à l'analyse.

Le modèle a été limité aux polices d'assurance-vie individuelles canadiennes comportant des garanties au chapitre de la mortalité. Rien ne nous porte à croire que des facteurs de risque semblables ne s'appliqueraient pas aux polices étrangères. En outre, les règles actuelles n'établissent aucune distinction entre les polices canadiennes et les polices étrangères.

La Commission a débattu du bien-fondé d'un modèle explicite de produits rajustables. Nous en sommes venus à la conclusion qu'il faut tenir compte d'un trop grand nombre de variables supplémentaires portant sur des caractéristiques particulières, le comportement des titulaires de polices, de même que celui de la direction, ce qui compliquerait l'exécution du modèle et l'interprétation ou l'application de l'analyse. À partir de ces facteurs et des éléments fournis par l'organisme de réglementation, nous avons décidé de ne pas créer de modèle explicite pour les produits rajustables. Conformément aux autres éléments des règles de capital, ces produits bénéficieraient d'une réduction des exigences de capital représentant 50 % sous réserve de certains critères.

Les polices d'assurance collective n'ont pas non plus fait l'objet de modèles explicites; nous estimions que les répercussions devraient être semblables à celles des polices d'assurance individuelle d'une durée semblable.

L'analyse a principalement porté sur les prestations de décès de base. D'après les résultats d'essais très limités au sujet des polices d'assurance décès accidentel, l'approche actuelle, qui consiste à tenir compte de 30 % des facteurs de base, est raisonnable. Dans la plupart des cas, l'élément accident devrait être passablement accessoire par rapport à l'ensemble de l'exigence rattachée à la mortalité.

Un résumé des principales hypothèses prises en compte figure à l'annexe A.

#### **4. RÉSULTATS DES SIMULATIONS**

Les observations qui suivent proviennent des résultats des simulations :

- Nous avons constaté davantage de variabilité au chapitre des résultats que dans l'étendue résultant des règles actuelles. Certains blocs de polices ont donné lieu à des exigences de capital plus élevées que les facteurs actuels, tandis que d'autres blocs ont produit des exigences moins élevées.
- Nous avons également remarqué que les résultats étaient davantage sensibles à la distribution des sinistres projetés (qui sont fonction de la distribution du capital assuré, de l'âge et d'autres facteurs).
- Les blocs de polices qui se composaient de contrats à longue échéance résiduelle ont semblé être assujettis à des exigences plus rigoureuses que ceux dont l'échéance était plus courte. Au simple plan de l'intuition, cette observation semble raisonnable. Dans le même ordre d'idée, les blocs de polices affichant des taux élevés de persistance présumée s'accompagnaient d'exigences plus élevées que ceux à taux de persistance moins élevés. Le jumelage de ces points laissait à entendre qu'une certaine mesure de la durée pourrait prendre la forme d'une variable à l'intérieur de la formule.
- Nous avons également noté que la taille du bloc de polices joue un rôle important, c'est-à-dire que le nombre d'assurés à l'intérieur du groupe est inversement proportionnel à l'exigence qui en découle. Encore une fois, ce résultat n'est pas étonnant.
- Les simulations de portefeuille ont été effectuées avec et sans réassurance. Les observations ont confirmé nos doutes à savoir que la réassurance peut modifier la distribution des sinistres nets et peut donc avoir un effet très important sur les exigences.
- Bien que l'on ait noté une certaine interaction entre les éléments volatilité et catastrophe, ces facteurs pourraient en grande partie être considérés comme des éléments autonomes.

Des graphiques sommaires qui présentent les résultats de certaines simulations figurent à l'annexe B.

#### **5. DESCRIPTION DE LA PROPOSITION INITIALE**

Après les simulations et les observations initiales au sujet des tendances, le défi consistait à convertir ces observations en une formule applicable. Parmi les caractéristiques souhaitables que nous recherchions, mentionnons :

- a) La formule devrait correspondre raisonnablement aux résultats des simulations. Compte tenu de tous les écarts qui existent au chapitre des groupes d'assurés, de la conception des produits et des hypothèses actuarielles utilisées, il était évident

qu'aucune formule ne pourrait reproduire fidèlement un modèle stochastique. Cependant, nous voulions minimiser la portée des valeurs extrêmes.

- b) L'utilisation de la formule devrait être relativement simple. Le nombre d'éléments à calculer devrait être limité et ne pas être trop compliqué à produire. Bien que dans certains cas des problèmes de mise en œuvre puissent se poser au départ, l'exercice doit devenir plus ou moins routinier à la longue.
- c) Il conviendrait d'accorder le crédit aux polices lorsque l'assureur peut vraiment transmettre le risque aux titulaires de polices. Comme il est indiqué à la section 3, il serait difficile d'évaluer, de justifier et de mettre en œuvre un rajustement qui n'est pas simple.

D'après les observations formulées à la section 4, nous avons commencé à analyser une série de variables différentes. Pour l'élément catastrophe, il était facile de déterminer que les sinistres de décès projetés de l'année suivante représentaient la variable à prendre en compte. Dans le cas de l'élément volatilité, l'écart-type au chapitre des sinistres de décès de l'année suivante semblait représenter raisonnablement la distribution des sinistres et tenait également compte de la taille du bloc de polices. La duration Macaulay des sinistres projetés semblait saisir les éléments échéance résiduelle et persistance. Grâce à l'analyse de régression, nous avons constaté que des combinaisons linéaires de ces deux variables produisaient des résultats bruts très raisonnables pour l'élément volatilité pour une vaste gamme de produits. Cependant, la formule ne produisait pas constamment de bons résultats lorsque l'on y introduisait la réassurance. Nous avons ensuite tenté des combinaisons à l'aide de différentes formes du produit de ces variables, ce qui a débouché sur l'établissement de la formule suivante :

$$\text{Capital requis} = ((2,5 \times A \times B) + (0,1 \times C)) \times \frac{G}{H} \text{ où}$$

A représente l'écart-type des sinistres de décès nets de l'année suivante encourus par l'assureur,  
 B est le logarithme naturel (ln) de la duration Macaulay des sinistres de décès projetés encourus par l'assureur (dotée d'une valeur minimale de 1),  
 C représente les sinistres de décès projetés de l'année suivante encourus par l'assureur,  
 G constitue le montant net au risque de l'assureur,  
 H représente le capital assuré net de l'assureur.

Tous ces montants tiennent compte de la réassurance. En outre, les sinistres de décès nets et le capital assuré ne tiennent compte que des sinistres de décès de base, c'est-à-dire que les décès accidentels ne sont pas pris en compte.

Même si cette formule a été élaborée par expérimentation en ce qui a trait à sa correspondance avec les résultats des simulations, nous pouvons formuler quelques commentaires sur sa « justification ».

Dans une distribution normale, on obtient un niveau de confiance de 97,5 % (qui correspond environ à l'ECU (95)) à 1,96 écart-type. Puisque nous analysons l'impact sur l'ensemble des flux monétaires (comme il est indiqué à la section 2), et non seulement les sinistres de décès supplémentaires, il est normal que le multiple de l'écart-type serait légèrement plus élevé. En outre, comme nous utilisons l'écart-type des sinistres de l'année suivante à titre de valeur approximative plutôt que d'examiner la variabilité pendant toute la durée des polices, il semble raisonnable que le multiple devrait dépasser 1,96. Pour ce qui est de l'élément duration, nous avons constaté qu'un multiple simple a pour effet de surévaluer les exigences pour des durées très longues et de les sous-estimer pour les durées plus

courtes. Nous avons effectué des essais avec la racine carrée de la duration à titre de solution de rechange, mais nous avons constaté que le ln produisait une meilleure correspondance. Pour faire en sorte que les sociétés constituent des montants représentant les sinistres défavorables sur une période d'au moins un an, une valeur minimale de 1 a été attribuée à l'élément B.

Comme il est indiqué à la section 4, l'élément catastrophe est en grande partie un simple ajout aux exigences de capital. Le facteur de 10 % est conforme au niveau supposé dans les simulations.

Le dernier rajustement à la formule multiplie les résultats par le ratio du montant net au risque au capital assuré net. Ce rajustement a pour but de reconnaître que les polices qui sont entièrement ou en grande majorité capitalisées représentent un moins grand risque pour l'assureur. Nous avons fait en sorte que l'écart-type et les durations de Macaulay tiennent directement compte du MNAR, mais nous avons constaté que le rajustement global dans notre proposition donnait les meilleurs résultats. En un sens, les règles actuelles de capital reposent également sur une approche qui tient compte du montant net au risque.

L'annexe C renferme des graphiques qui comparent les résultats de la formule par rapport à ceux des simulations. Les graphiques démontrent que la formule donne des résultats raisonnables lorsque les exigences oscillent entre 1 et 3 \$ par millier de dollars de MNAR. Il existe quelques valeurs extrêmes, mais la correspondance semble supérieure à celle des règles actuelles, qui sont également présentées dans le graphique.

Il convient de souligner que l'analyse a été effectuée uniquement pour les produits d'assurance-vie individuelle à taux de mortalité garanti. La formule doit être modifiée dans le cas des produits où les résultats de mortalité défavorables peuvent être transmis aux titulaires de polices par le biais des participations, des rajustements de prime ou d'autres mécanismes. Comme il est indiqué à la section 3, la modification apportée à la formule représente essentiellement un crédit de 50 % pour les polices rajustables. La formule révisée, qui comporte la définition des nouvelles modalités, devient la suivante :

$$\text{Capital requis} = ((2,5 \times A \times B) + (0,1 \times C) - D) \times \frac{G}{H}, \text{ où}$$

$$D = 2,5 \times A \times \min(\max(0, B - 1), 0,5 \times B) \times \frac{E}{G} \text{ et}$$

E = le MNAR pour les produits rajustables.

Une formule distincte est nécessaire pour le capital requis à l'égard des prestations de décès accidentel. Dans notre proposition, cette formule a été établie à 30 % du capital requis à l'égard des décès de base multiplié par le ratio du MNAR pour les décès accidentels divisé par le MNAR pour l'ensemble de la société à l'égard des décès de base nets.

Pour assurer la constance de l'approche, notre formule envisage que la duration Macaulay soit calculée à l'aide d'un taux d'intérêt fixe de 5 %. En outre, les projections doivent se fonder sur des hypothèses d'évaluation, c'est-à-dire les meilleures estimations majorées de la MÉD, et toutes les réductions au chapitre de l'évaluation doivent être prises en compte.

La commission n'a pas exprimé un point de vue très ferme au sujet d'autres rajustements à l'intérieur des règles actuelles. Par exemple, mentionnons le crédit de 85 % pour les conventions de non-responsabilité et un rajustement maximal de 100 % pour les dépôts. Notre proposition maintient le crédit de 85 % en n'incluant que 15 % des valeurs dans le cas des valeurs liées à des conventions de non-responsabilité semblables. Puisque notre formule doit être appliquée de façon globale, le

rajustement pour les dépôts a été éliminé des règles actuelles. Nous reconnaissons qu'il ne s'agit pas d'une approche tout à fait satisfaisante, et qu'elle sera revue dans le cadre d'une proposition finale.

## 6. PREMIER SONDAGE AUPRÈS DES ASSUREURS ET RÉACTION

Un sondage a été effectué auprès de tous les assureurs-vie en mars 2004 pour :

- fournir des renseignements au sujet des répercussions de la formule proposée sur les exigences de capital;
- obtenir une réaction des sociétés relativement aux enjeux rattachés à la mise en œuvre pratique de la formule, de même qu'aux considérations théoriques.

Un exemplaire de ce premier sondage figure à l'annexe D.

Au total, 43 sociétés ont pris part au sondage. Elles ont été encouragées à utiliser des approximations si elles n'avaient pas accès à des calculs précis en raison des contraintes au chapitre de leurs systèmes ou des données. Pour des motifs de constance au plan de l'application de la formule ou des approximations, les résultats quantitatifs réels doivent être envisagés avec réserve. Malgré cet avertissement, nous pouvons effectuer quelques observations générales. Le ratio moyen pondéré s'est amélioré avec la formule proposée pour les répondants assujettis à la réglementation fédérale (c'est-à-dire les entreprises qui produisent des relevés MMRCE ou du Test de dépôt de l'actif et de la marge requise (TDAMR)), mais a diminué pour les sociétés du Québec. Cependant, les résultats ont varié sensiblement selon la société. Plus de 60 % de toutes les sociétés ont affiché des ratios plus faibles en vertu de la formule proposée.

Notre sous-commission a constaté qu'il était davantage profitable d'examiner la réaction découlant de l'application de la formule. Bon nombre de sociétés ont estimé que la formule proposée représentait, de façon générale, une amélioration par rapport aux règles en vigueur, car elle saisit les principaux facteurs qui influent sur le risque de mortalité. En effet, très peu de sociétés ont manifesté de l'intérêt pour examiner une solution de rechange reposant sur un modèle stochastique, à tout le moins dans un avenir rapproché. Seulement deux sociétés ont déclaré avoir utilisé un modèle interne pour le risque de mortalité, et deux autres entreprises ont indiqué qu'elles seraient disposées à envisager la mise au point d'un modèle si les règles le permettaient, mais encore là, il faudrait des années à le mettre en œuvre.

Pour ce qui est de la formule proposée, les questions suivantes devraient être à nouveau examinées.

### a) Agrégation

La formule exige le calcul des éléments suivants :

- un écart-type pour toute la société;
- une duration pour toute la société;
- un crédit pour les éléments rajustables, fondé sur les exigences totales de la société ramenées au niveau du MNAR;
- le rajustement du MNAR appliqué à l'ensemble de la société;
- un élément de décès accidentel fondé sur les exigences de l'ensemble de la société au chapitre du décès de base.

Plusieurs sociétés ont estimé que ces agrégations à l'intérieur de la formule ont engendré des distorsions et des anomalies. Par exemple, elles ont eu l'impression que des produits à larges volumes, à faibles écarts-types et à courtes durations n'ont pas été reconnus adéquatement au chapitre du capital en raison de l'utilisation de la durée pour l'ensemble de la société, qui a tendance à être davantage pondérée en fonction des produits comptant une plus longue durée. Par ailleurs, certaines sociétés ont soutenu que la formule pourrait éventuellement pénaliser les exploitants du créneau des prestations de décès accidentel du fait que les caractéristiques particulières de ces produits n'étaient pas prises en compte.

b) Indépendance de la protection

La question de l'indépendance est reliée à celle de l'agrégation. Le calcul de l'écart-type renferme une hypothèse selon laquelle la mortalité à l'intérieur de chaque police, ou protection, est indépendante. Ce n'est pas tout à fait le cas lorsque certains assurés bénéficient de plusieurs protections.

c) Crédit pour polices rajustables – catastrophe

La formule initiale ne prévoyait une réduction de 50 % sur les polices rajustables qu'à l'égard de l'élément volatilité. Les sociétés ont nettement partagé l'avis que n'importe quel écart de mortalité pourrait et serait transmis, de sorte que le crédit devrait être appliqué aux éléments volatilité et catastrophe.

d) Absence de données dossier par dossier – polices d'assurance collective

Le plus important problème d'ordre pratique soulevé par certaines sociétés relevait de la non-disponibilité de données permettant de calculer l'écart-type et la durée. Ce problème a été mentionné surtout pour les polices d'assurance collective. Pour ce qui est des polices d'assurance individuelle, on croyait que la plupart des sociétés étaient capables de calculer les mesures sans trop de difficulté ou qu'elles disposaient des moyens nécessaires pour y parvenir dans un délai suffisant.

Il est intéressant de noter que certaines sociétés ont estimé que le facteur de 30 % pour l'ensemble de la société qui a été utilisé pour l'élément mortalité des prestations de décès accidentel était excessif dans leur cas. De toute manière, les sociétés désiraient la possibilité de calculer cet élément à l'aide de données dossier par dossier.

e) Régime appliqué aux ententes de non-responsabilité, aux ententes en excédent de perte et à la protection contre les catastrophes

On a demandé à notre sous-commission de revoir ces ententes spéciales pour qu'elles soient dûment prises en compte dans la formule.

f) Réassurance rajustable à l'égard des primes directes garanties

Cette question a été soulevée afin d'obtenir des précisions, car elle n'était pas jugée prioritaire. La formule est établie en tenant compte de la réassurance, mais aucune instruction n'est fournie dans le cas où les primes de mortalité brutes sont garanties et que les primes de réassurance sont rajustables.

## 7. RÉVISION DE LA FORMULE

D'après la réaction reçue, les modifications qui suivent ont été apportées pour formuler la proposition révisée.

## a) Agrégation

Pour ce qui est de l'agrégation, les éléments volatilité et catastrophe doivent être calculés séparément selon la catégorie de produit (c'est-à-dire d'après la similitude des attributs au sujet de l'ajustabilité et de la durée). La formule de volatilité, qui a été simplifiée pour tenir compte directement de l'élément rajustable de la durée devient la suivante :

$$\text{Élément de volatilité de base} = 2,5 \times A \times B \times \frac{G}{H}, \text{ où}$$

$B$  est le plus élevé de  $\ln(\text{durée})$  et de 1 pour les produits non rajustables;

$B$  est le plus élevé de  $(0,5 \times \ln(\text{durée}))$  et de 1 pour les produits rajustables.

Les éléments volatilité sont ensuite groupés à l'aide de la racine carrée de la somme des carrés, qui s'exprime ainsi :

$$\sqrt{\sum (2,5 \times A \times B \times \frac{G}{H})^2}$$

Cette formule révisée est supérieure à la formule initiale aux égards suivants :

- une pondération plus adéquate est prévue pour les produits à durée plus courte;
- des totaux par ligne permettent un traitement plus convenable des réductions appliquées aux produits rajustables, des réserves pour fluctuation des sinistres et de l'élément volatilité des prestations de décès accidentel;
- cette forme d'agrégation a été mise à l'essai dans nos modèles de portefeuilles et nous avons noté une amélioration de la concordance par rapport aux résultats réels des simulations.

## b) Indépendance des protections

Il est vrai que la formule proposée suppose l'indépendance des protections pour l'élément volatilité de base. Cependant, nous comprenons que les données qui nous permettraient d'adopter une solution différente ne sont peut-être pas disponibles dans la plupart des cas. En outre, on peut prouver qu'un simple rajustement, notamment la multiplication des facteurs par la racine carrée du ratio moyen du nombre de protections aux assurés est très susceptible de ne pas convenir pour un certain nombre de raisons, notamment :

- le ratio protection/assuré n'est habituellement pas uniforme pour toutes les polices;
- les résultats dépendent dans une très large mesure du capital assuré relatif des protections multiples;
- la réassurance peut largement influencer sur le capital assuré net;
- les protections multiples touchant un même assuré peuvent comporter des caractéristiques différentes au chapitre de la rajustabilité et(ou) de la durée.

Par conséquent, nous ne croyons pas que la simplification de l'indépendance se traduira par une sous-estimation importante du capital requis. En outre, nous proposons d'ajouter l'élément volatilité des prestations de décès accidentel et l'élément volatilité de base pour tenir compte du fait qu'un grand nombre d'assurés assujettis à une disposition de prestations de décès accidentel

profitent également d'une protection décès de base (cette situation pourrait entraîner une légère surestimation des exigences).

c) Crédit pour polices rajustables – catastrophe

Nous proposons maintenant que le crédit pour polices rajustables soit également appliqué à l'élément catastrophe, dont la formule s'exprimera ainsi :

$$\text{Élément catastrophe} = 0,1 \times C \times \frac{G}{H}, \text{ pour les polices non rajustables}$$

$$\text{et Élément catastrophe} = 0,05 \times C \times \frac{G}{H}, \text{ pour les polices rajustables}$$

Les exigences par secteur d'activité seraient simplement ajoutées, elles ne seraient pas groupées au moyen des carrés, de l'addition et de l'application de la racine carrée. Dans nos modèles de portefeuilles, le résultat s'est détérioré lorsque nous avons tenté d'appliquer à l'élément catastrophe l'approche d'agrégation utilisée pour la volatilité.

d) Absence de données dossier par dossier – polices collectives

Pour corriger le problème de l'absence de données dossier par dossier dans le cas des polices d'assurance collective, nous avons envisagé les options suivantes :

- maintenir les règles actuelles;
- déterminer les écarts-types fondés sur les résultats réels des assureurs au chapitre des sinistres par décès;
- appliquer des méthodes d'approximation afin d'établir une estimation de A et B.

La sous-commission estime qu'elle n'était pas justifiée de maintenir les facteurs en vigueur. De même, il n'existait pas d'écart nécessaire entre la volatilité et la catastrophe qui aurait permis de grouper les risques. Nous n'avons pas non plus retenu l'approche des observations historiques, car de l'avis de certains participants, il pourrait être difficile d'obtenir les données, ou même de s'assurer de leur crédibilité.

Nous en sommes venus à la conclusion qu'une méthode d'approximation représentait la solution la plus attrayante. Nous avons utilisé les données de Statistique Canada au sujet de la distribution des âges au sein de la population active, et celles des salaires moyens par groupes d'âge.<sup>2</sup> Nous avons ensuite calculé les écarts-types d'après divers scénarios et nous avons constaté un rapport assez étroit entre l'écart-type et deux variables : les sinistres projetés sur 12 mois (« C » dans notre formule du capital requis) et le nombre d'assurés. La formule de A est la suivante :

$$A = \frac{39}{\sqrt{\text{assurés}}} \times C$$

Pour ce qui est de B, si les taux sont rajustables ou si la période de garantie est inférieure à deux ans (présumément dans la grande majorité des cas), nous proposons une valeur de 1. Si la période résiduelle de garantie est supérieure à deux ans, nous proposons une valeur implicite de 2. Cette valeur a été obtenue en calculant le ln(duration) à l'aide d'une hypothèse de taux de sinistre augmentant d'environ 5 % par année et un taux de déchéance annuel de 12 % (en supposant les

<sup>2</sup> Nous avons utilisé les ouvrages suivants : <http://www.gov.on.ca/FIN/french/demographics/cenpe0311fa.htm> et la publication n° 97F0019XCB01060 au catalogue de Statistique Canada.

renouvellements). Il convient de noter que les valeurs implicites de *A* et *B* ne doivent être utilisées que si des données dossier par dossier ne sont pas disponibles.

L'élément catastrophe pour les prestations de décès accidentel (PDA) a été modifié pour tenir compte d'un niveau de mortalité plus représentatif pour cette protection par rapport au décès de base. Si des données dossier par dossier ne sont pas disponibles, nous proposons d'utiliser 30 % du facteur de base pour la volatilité et seulement 15 % pour l'élément catastrophe. Des essais menés précédemment ont prouvé que l'élément volatilité n'est pas entièrement proportionnel au niveau des taux de mortalité. En outre, dans notre proposition revue, les sociétés seraient autorisées à calculer les exigences des PDA à l'aide de la formule utilisée pour les décès de base, si elles disposent des données dossier par dossier qui conviennent.

- e) Traitement des ententes de non-responsabilité, des ententes en excédents de perte et des protections contre les catastrophes

En vertu des règles actuelles, les ententes de non-responsabilité et autres ententes semblables n'entraînent qu'une réduction de 85 % des exigences de mortalité. Nous comprenons que le but de cette récupération de 15 % vise à compenser le risque de contrepartie. Bien que notre commission reconnaît qu'une analyse en profondeur du risque de contrepartie déborde du cadre de l'examen des facteurs de mortalité, nous recommandons fortement que les organismes de réglementation réexaminent cette réduction fixe de 15 %. À tout le moins, il faudrait prendre en compte que certaines contreparties, comme le gouvernement fédéral, n'attirent aucune exigence de risque de rendement insuffisant de l'actif, et que par conséquent, la réduction de 15 % pour les ententes de non-responsabilité est excessive.

Les résultats de notre premier sondage ont révélé que les ententes de réassurance en excédent de perte ne sont pas utilisées dans une large mesure par les assureurs. Il est possible qu'un des facteurs expliquant la faible popularité des ententes de réassurance en excédent de perte tiennent au fait que les règles actuelles imposent un plafond de 40 % (avant l'application de crédits relatifs aux réserves pour fluctuations des sinistres et autres dispositions du genre) sur le crédit reçu. Il ne semble pas qu'il y ait aucune raison justifiant cette limite arbitraire de 40 %. La Commission est d'avis que le crédit accordé devrait se fonder sur la réduction du risque de mortalité atteinte. Ces ententes peuvent être largement personnalisées en ce qui a trait aux points d'attache, aux durées, aux primes, aux rajustements d'expérience, etc. Des tests limités effectués par la Commission indiquent que ces caractéristiques ne peuvent être aisément converties en simples ajustements de la formule que nous proposons. Par conséquent, nous proposons que les sociétés soient tenues de modéliser ces ententes (conformément aux règles actuelles) et d'obtenir l'approbation de l'organisme de réglementation avant qu'un crédit ne soit accordé. La modélisation devrait tenir compte des effets combinés sur la volatilité et sur l'excédent ponctuel des sinistres, en accord avec l'approche décrite à la section 3 ainsi qu'à l'annexe A de ce document de recherche. Pour ce qui est de la protection contre les catastrophes, la sous-commission en est venue à la conclusion que l'on devrait continuer de ne pas en tenir compte, du moins pour le moment. L'élément catastrophe proposé se fondait sur des facteurs démographiques généraux et non sur la concentration du risque. Puisque la concentration du risque n'est pas prise en compte dans les exigences, il n'est pas approprié de tenir compte des crédits éventuels provenant des ententes relatives aux catastrophes. Notre groupe estime que la concentration du risque devrait être examinée dans le cadre de l'enjeu plus vaste de la diversification des risques et de la corrélation des risques, qui ne se limite pas à la mortalité, mais qui en fait vise les exigences de capital en général.

f) Réassurance rajustable à l'égard des polices directes garanties

Nous proposons de régler cette question en calculant les exigences avec et sans cette réassurance, puis en retenant la moyenne. En effet, cette solution accorde un crédit de 50 % pour la réassurance, ce qui est conforme à l'approche appliquée aux frais bruts rajustables de la mortalité. Nous reconnaissons qu'un élément arbitraire accompagne l'utilisation de la moyenne, car le niveau de rajustabilité peut varier selon l'entente de réassurance. Mais il convient de souligner qu'une simplification semblable a été utilisée pour le rajustement des primes brutes. En outre, les règles en vigueur n'établissent pas de distinction pour ce qui est de la nature de la rajustabilité de la réassurance. Nous proposons d'examiner la question des crédits de rajustabilité, du point de vue des primes brutes et des primes de réassurance, dans le cadre d'une initiative future visant à améliorer les règles de capital.

## **8. RÉACTION CONCERNANT LE DEUXIÈME SONDAGE**

Un sondage révisé portant sur les questions relevées à la section 7 a été effectué en juin 2004. Pour les besoins de ce sondage, aucun changement n'a été apporté aux limites respectives pour les ententes de non-responsabilité et les ententes en excédent de perte. Vu que nous désirions obtenir une réponse dans un délai raisonnablement court, le groupe cible se composait de sociétés qui avaient pris part au premier sondage. Deux sociétés se sont également jointes au groupe des répondants. Un exemplaire de ce deuxième sondage figure à l'annexe E.

Nous voulions savoir si les résultats varient selon la taille de la société. En conséquence, les réponses des sociétés ont été groupées selon les catégories suivantes :

Groupe 1 : Capital total requis d'au moins 1 milliard de dollars

Groupe 2 : Capital total requis d'au moins 250 millions de dollars, mais de moins d'un milliard de dollars

Groupe 3 : Capital total requis d'au moins 50 millions, mais de moins de 250 millions de dollars

Groupe 4 : Capital total requis de moins de 50 millions de dollars.

La principale statistique qui nous intéressait était le multiple du ratio proposé et du ratio actuel. Les résultats sont résumés dans les tableaux qui suivent :

**TABLEAU 1 – Résultats selon la catégorie de capital et la taille**

Catégorie	Taille (groupe)	Nombre	Moyenne proposée/actuelle	Gamme proposée/actuelle	Nombre de cas à ratio amélioré
MMPRCE	1	3	105 %	102 % à 111 %	3
MMPRCE	2	1	102 %	102 %	1
MMPRCE	3	6	106 %	86 % à 107 %	4
MMPRCE	4	9	95 %	53 % à 102 %	3
MMPRCE	Total	19	104 %	53 % à 111 %	11
TDAMR	1	0			
TDAMR	2	2	134 %	120 % à 144 %	2
TDAMR	3	2	129 %	107 % à 151 %	2
TDAMR	4	3	77 %	39 % à 89 %	0
TDAMR	Total	7	130 %	39 % à 151 %	4
EMSFP	1	0			
EMSFP	2	2	107 %	104 % à 109 %	2
EMSFP	3	1	99 %	99 %	0
EMSFP	4	6	99 %	85 % à 108 %	2
EMSFP	Total	9	105 %	85 % à 107 %	4
Total	Total	35	106 %	39 % à 151 %	19

**TABLEAU 2 – Répartition des sociétés selon le multiple**

Groupe	MMPRCE	TDAMR	EMSFP	Total
<80 %	1	2	0	3
[80 % - 90 %)	2	1	2	5
[90 % - 100 %)	5	0	3	8
[100 % - 110 %)	10	1	4	15
[110 % - 120 %)	1	1	0	2
>120 %	0	2	0	2
Total	19	7	9	35

Comme on peut le constater, le ratio global, toutes sociétés confondues, s'est amélioré de 6 %. De même, le ratio global a enregistré une amélioration pour chacune des trois catégories de déclarants. Cependant, les résultats ne sont évidemment pas uniformes, 46 % des répondants ayant enregistré des ratios moins élevés en vertu de la proposition. Au total, 65 % des sociétés ont affiché des ratios se situant à plus ou moins 10 % des ratios établis en vertu des règles actuelles et 86 % sont situées à près de 20 %. Les sociétés du groupe de plus petite taille ont eu tendance à enregistrer les résultats les plus défavorables au sujet de la formule proposée, 72 % des participants au sondage ayant déclaré des ratios moins élevés. Les organismes de réglementation suivent de près les valeurs extrêmes pour mieux comprendre les résultats et assurer une application uniforme des règles.

La variabilité des résultats ne doit pas nécessairement surprendre. Notre modèle antérieur avait révélé que nous observerions vraisemblablement des différences par rapport à la formule actuelle. Le rendement moins élevé des petites sociétés laisse à entendre que la formule actuelle ne tient pas suffisamment compte des risques sous-jacents. Il convient également de souligner que nous ne nous étions pas imposés d'objectif de neutralité des fonds propres dans la détermination de notre formule.

Malgré la variabilité des résultats, la réaction générale fut dans l'ensemble plus positive que les commentaires formulés à partir du premier sondage. Par conséquent, la formule proposée dans le deuxième sondage a tenu compte de bon nombre de problèmes déterminés dans le premier sondage. Cependant, nous avons reçu les commentaires supplémentaires suivants :

a) Préoccupation au sujet des groupements selon le  $\ln(\text{duration})$

Selon certains répondants, les groupes établis aux fins du sondage pour le  $\ln(\text{duration})$  étaient arbitraires et pourraient entraîner une certaine incohérence de la part des assureurs. Selon la commission, il convient de faire en sorte que les sociétés puissent calculer et de préférence calculent les exigences en utilisant des durations semblables. Pourvu que les instructions d'agrégation soient précises, il n'est vraiment pas nécessaire de fragmenter la catégorie selon le  $\ln(\text{duration})$ .

b) Aucun crédit explicite pour le niveau de la MED à l'égard de la mortalité ou pour les primes

Malgré le fait que la formule proposée tient compte d'un plus grand nombre de facteurs de risque que les règles actuelles, certains répondants estiment qu'il faut prendre en compte d'autres éléments précis concernant les sociétés. Par exemple, en ce qui touche la portée de la marge déjà constatée dans la MÉD au titre de la mortalité, les sociétés devraient être autorisées à appliquer des exigences de capital moins élevées si elles conservent déjà des marges plus élevées dans leur passif des polices. Par ailleurs, le niveau des primes ne constitue pas un paramètre de la formule proposée. La société qui fixe un taux de prime plus élevé peut se trouver mieux protégée contre les effets défavorables de la mortalité que la société qui impose un taux de prime moins élevé pour le même produit.

De façon générale, la commission reconnaît que des facteurs particuliers à une société pourraient, en théorie, accroître la précision de l'exercice visant à déterminer les exigences de capital relatives à la mortalité. Dans une situation extrême, nous pourrions simplement délaissier la formule et recommander aux sociétés de calculer les exigences de capital à l'aide de leurs propres modèles. La commission a tenté d'en arriver à un juste équilibre : mettre en place un certain nombre de facteurs de risque pertinents sans pour autant faire en sorte qu'il ne devienne presque impossible de mettre en œuvre et de maintenir la formule. Tous les flux monétaires importants ont été pris en compte dans les travaux de modélisation et dans ceux de mise en œuvre de la formule, mais ils se fondaient sur des hypothèses « moyennes » (ou hypothèses-types) pour les produits particuliers assujettis au modèle. Les exigences de capital relatives à la mortalité varieront d'une société à l'autre selon le produit et la situation particulière de la société, notamment la répartition démographique, la mesure dans laquelle la réassurance modifie la volatilité, la durée réelle, et la question de savoir si la société compense les résultats défavorables au moyen de hausses de taux et(ou) de la réduction des participations.

La commission a examiné les exemples précis dont ont fait part les répondants. Pour ce qui est de la MÉD relative à la mortalité à l'intérieur du passif des polices, nous croyons encore que les sociétés devraient fonder leurs provisions pour passif des polices sur le risque d'erreur d'estimation et sur la détérioration permanente. Nous supposons que les exigences de capital englobent des risques

supplémentaires et que ceux-ci devraient être provisionnés séparément. Cela ne veut pas dire qu'une marge élevée à l'intérieur du passif des polices devrait entraîner un abaissement des exigences de capital. En effet, quelques-uns des critères qui engendrent un relèvement des exigences à l'intérieur du passif des polices pourraient indiquer la nécessité de majorer également les capitaux requis. Il n'y a pas de double comptage dans ce cas. Il s'agit plutôt de constater qu'une société se trouve dans une position de vulnérabilité à l'égard de diverses formes de risque.

Pour ce qui est du commentaire selon lequel les exigences de capital devraient être réduites pour les produits à taux de prime élevé, nous croyons que la prime intégrale a déjà été prise en compte dans le calcul du passif des polices en vertu des PCGR canadiens. En conséquence, on ne peut utiliser une source additionnelle de prime pour compenser les sinistres envisagés dans les exigences de capital. En fait, on peut soutenir que compte tenu de tous les flux monétaires, les exigences de capital doivent témoigner de la perte éventuelle de ces primes excédentaires (qui ont déjà été incluses dans le calcul du passif) en raison des résultats négatifs au chapitre des décès. En outre, il ne serait pas approprié de simplement mettre l'accent sur les primes – des primes plus élevées pourraient s'accompagner d'un niveau de distribution plus élevé et d'autres frais, ou d'autres prestations.

c) Utilisation continue de valeurs approximatives

Bon nombre de répondants se sont réjouis des modifications intégrées au deuxième sondage dans le but de permettre aux sociétés d'adopter des solutions de rechange lorsqu'elles n'ont pas accès à des données dossier par dossier. Cependant, certaines sociétés ont continué d'exprimer des craintes à l'effet qu'il fallait encore présenter d'importantes valeurs approximatives dans le cadre du sondage révisé et sont préoccupées par le fait que les données et l'infrastructure nécessaire dans le but de s'assurer que les données sont conformes sur une base de continuité avec la formule proposée sont excessives. Nous acceptons ce commentaire et encourageons de ce fait les organismes de réglementation à accepter l'utilisation d'approximations raisonnables dans l'application de la formule proposée. Comme dans le cas de toutes approximations utilisées ailleurs, l'actuaire devra justifier le caractère approprié de l'utilisation de telles approximations.

La commission a déjà apporté des modifications à la formule dans des secteurs où bon nombre de sociétés auraient besoin d'une méthode de rechange, notamment les prestations de décès accidentel et l'assurance collective. Nous savons également que les fournisseurs de logiciels se sont déjà penchés sur la façon d'utiliser leurs systèmes pour obtenir les renseignements requis. Par exemple, GGY a récemment émis des instructions aux sociétés qui désirent calculer l'écart-type rattaché aux sinistres par décès de l'année suivante à l'aide d'AXIS, dans le but spécifique de déterminer les exigences au titre de la mortalité en vertu des règles proposées.

Nous convenons que les actuaires doivent faire preuve de jugement lorsqu'ils utilisent des valeurs approximatives concernant les prestations de décès accidentel. Plus particulièrement, les formulaires doivent être modifiés pour que les barèmes n'établissent pas automatiquement de lien avec le MNAR de base. Les barèmes devraient se fonder sur l'élément décès de base comportant des caractéristiques semblables. Par exemple, si la protection à l'égard des décès de base comporte un élément important de réassurance, et tout au plus un faible montant de réassurance pour les prestations de décès accidentel, il conviendrait davantage de fonder les exigences de prestations de décès accidentel sur le décès de base sans réassurance. Par ailleurs, le barème des contrats collectifs de prestations complémentaires de décès accidentel n'est raisonnable que si la protection conférée par les prestations de décès accidentel est relativement accessoire à la protection de base. Cependant,

lorsque les contrats de prestations de décès accidentel sont importants par rapport aux contrats de prestations de décès de base, ils devraient être envisagés comme des contrats autonomes.

d) Difficulté de projeter le capital requis futur

Même si l'on peut éliminer les obstacles logistiques qui accompagnent le calcul du capital requis dans le cadre de l'approche proposée, certaines sociétés continuent de se préoccuper des défis éventuels que comporterait l'établissement de projections aux fins de la tarification, de la valeur intrinsèque, de la planification ou de l'examen dynamique de suffisance du capital (EDSC).

La commission convient que les projections ne sont peut-être pas aussi simples qu'en vertu des règles actuelles. Cependant, cette préoccupation ne constitue pas en soi un motif valable pour rejeter la proposition. Dans d'autres cas, des projections posent problème, par exemple la projection du passif et du capital pour les garanties de fonds distincts. Il ne fait aucun doute que les sociétés chercheront des solutions efficaces en matière de projections, notamment en supposant un ratio de capital requis au MNAR suffisamment stable, du moins pour de courtes périodes. À l'instar des valeurs approximatives, l'actuaire devrait être en mesure de justifier sa démarche.

L'annexe F renferme une proposition révisée qui tient compte des modifications décrites en a) et c).

## 9. CONCLUSIONS

La commission est d'avis que les modifications proposées dans le présent document au sujet des exigences de capital relatives à la mortalité représentent des améliorations par rapport aux règles actuelles et que les organismes de réglementation devraient considérer les mettre en œuvre. Nous estimons que la formule proposée renferme les caractéristiques souhaitables énoncées à la section 5, notamment des résultats raisonnablement conformes aux modèles de simulation, que son utilisation est relativement simple et que les polices rajustables sont prises en compte.

Nous reconnaissons que certaines sociétés peuvent avoir besoin de temps pour apporter les modifications nécessaires à leurs systèmes afin de produire de façon exacte les données requises pour les calculs, et nous suggérons que les organismes de réglementation en tiennent compte dans leurs décisions quant au moment opportun pour l'entrée en vigueur des modifications. Nous suggérons également que les organismes de réglementation soient sensibles au fait que des approximations pourraient s'avérer nécessaires dans certaines situations.

La preuve a été faite que certaines sociétés subiront une baisse du ratio de capital à la suite de l'application des modifications proposées. Même si nous croyons que les résultats découlant de la proposition tiennent davantage compte du risque sous-jacent à l'intérieur du bloc de polices, il semble raisonnable d'accorder aux sociétés une certaine période de transition pour appliquer les nouvelles règles. La période de transition permettrait aux sociétés de modifier le profil de risque de leurs polices en modifiant leurs produits, en adoptant des formes de réassurance plus efficaces ou en appliquant d'autres mesures. Les ententes de transition au sujet des modifications apportées aux règles régissant le capital ont déjà fait l'objet de précédents et nous recommanderions aux organismes de réglementation d'adopter la même démarche dans le cas présent. De plus, nous proposons que les limites actuelles pour les ententes de non-responsabilité et les ententes en excédent de perte soient revues et(ou) éliminées, tel que discuté à la section 7.

Nous encourageons l'exécution d'autres travaux de recherche afin d'améliorer davantage les exigences. L'élargissement de l'élément catastrophe afin d'englober la concentration du risque dans une région représente un dossier qui justifie un examen, jumelé à un crédit convenable pour réassurance contre les catastrophes. Un autre élément qui pourrait être examiné a trait à la réduction

dans le cas des polices rajustables. Nous avons adopté une approche passablement simple pour les polices rajustables, et nous avons essentiellement prévu une réduction de 50 % des règles de capital, ce qui est conforme à d'autres aspects des règles de capital en vigueur. Cette analyse devrait comprendre un examen du bien-fondé des crédits de réassurance, lorsque les primes de réassurance sont rajustables. Le bien-fondé des marges du passif des polices constitue un autre élément à prendre en compte. Dans le présent document, nous avons appliqué l'hypothèse suivante : les marges intégrées au passif des polices sont suffisantes pour couvrir les risques d'erreur d'estimation et de détérioration permanente de la moyenne; en conséquence, aucun montant supplémentaire ne doit être prévu dans les exigences de capital à l'égard de ces risques. Il conviendrait de revoir cette question. De même, le bien-fondé d'une approche axée sur le bilan total, qui a été adoptée pour les réserves de garantie de fonds distincts, devrait être examiné dans le cas du risque de mortalité.

Enfin, le présent document repose sur la prémisse que les sociétés n'étaient pas disposées à consacrer temps et ressources pour établir leurs propres modèles; en conséquence, nous avons privilégié une formule révisée. Cette prémisse fut en grande partie confirmée par les répondants du sondage. Toutefois, les attitudes à ce sujet pourraient changer au fil du temps, plus particulièrement si les fournisseurs de logiciels d'évaluation commencent à proposer des fonctions qui facilitent la modélisation. Nous serons ensuite appelés à établir un protocole pour ces modèles.

## ANNEXE A

### RÉSUMÉ DES PRINCIPALES HYPOTHÈSES UTILISÉES DANS LES SIMULATIONS

Des simulations de Monte-Carlo ont été exécutées à l'égard d'une série de portefeuilles de tailles, de distributions de la somme assurée et de caractéristiques démographiques diverses, fondées sur les statistiques tirées de la dernière étude de mortalité intercompagnies de l'ICA. Les portefeuilles variaient principalement au chapitre de la distribution des sommes assurées, car on a constaté qu'il s'agissait du principal facteur qui influençait les résultats. Des essais limités de portefeuilles aux caractéristiques démographiques différentes ont été effectués pour que la formule demeure convenable pour les autres distributions. Les exigences en capital ont été déterminées comme étant la différence entre la valeur actualisée des flux monétaires du passif au 95<sup>e</sup> percentile et la valeur actualisée correspondante au 0<sup>e</sup> percentile. Le taux d'intérêt utilisé pour le calcul des valeurs actualisées était de 5 % par année.

#### a) Facteurs démographiques des portefeuilles

Chaque portefeuille était présumé réparti selon l'âge, le sexe et le tabagisme, comme l'indique le tableau qui suit :

##### Distribution selon le tabagisme

Homme, non fumeur	56 %
Homme, fumeur	14 %
Femme, non fumeuse	24 %
Femme, fumeuse	6 %
Total	100 %

##### Selon l'âge à l'émission

17	27	30	37	42	47	52	57	62	67	74
3 %	5 %	7 %	14 %	17 %	15 %	13 %	9 %	6 %	5 %	6 %

##### Selon la durée depuis l'émission

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16+
4 %	5 %	7 %	7 %	8 %	9 %	10 %	9 %	6 %	6 %	7 %	7 %	5 %	2 %	2 %	6 %

#### b) Distribution de la somme assurée selon le portefeuille

Le tableau qui suit résume la distribution selon la somme assurée de 20 échantillons de portefeuilles. Des essais ont été effectués en supposant que chacun de ces 20 portefeuilles comptait 50 000 assurés indépendants, puis en supposant qu'ils groupaient 100 000 assurés. Au total, 40 portefeuilles ont été mis à l'essai.

	30 000	80 000	100 000	150 000	225 000	300 000	400 000	550 000	1 400 000	6 000 000	14 600 000	Total
1	47,2 %	2,2 %	29,7 %	4,4 %	9,1 %	2,1 %	0,6 %	3,1 %	1,6 %	0,1 %	0,0 %	100,000 %
2	78,9 %	2,8 %	12,5 %	1,8 %	2,5 %	0,5 %	0,2 %	0,6 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
3	47,1 %	2,1 %	13,7 %	2,7 %	21,2 %	3,3 %	1,2 %	5,6 %	3,1 %	0,2 %	0,0 %	100,000 %
4	47,4 %	3,6 %	29,8 %	2,6 %	8,4 %	3,2 %	1,5 %	2,1 %	1,5 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
5	54,5 %	3,4 %	28,0 %	4,0 %	5,9 %	1,2 %	0,4 %	1,7 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
6	20,6 %	1,6 %	46,4 %	5,9 %	16,1 %	3,3 %	1,0 %	3,7 %	1,3 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
7	49,7 %	1,7 %	30,9 %	5,9 %	8,2 %	1,8 %	0,5 %	1,1 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
8	86,5 %	1,7 %	10,0 %	0,7 %	0,8 %	0,1 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
9	45,0 %	5,4 %	35,9 %	5,0 %	5,9 %	1,1 %	0,3 %	1,1 %	0,4 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
10	76,4 %	3,7 %	11,3 %	2,0 %	3,7 %	1,0 %	0,3 %	1,0 %	0,7 %	0,1 %	0,0 %	100,000 %
11	71,7 %	1,4 %	23,3 %	1,6 %	1,5 %	0,2 %	0,1 %	0,2 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
12	69,4 %	1,9 %	21,8 %	2,1 %	3,3 %	0,5 %	0,2 %	0,6 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
13	57,8 %	2,6 %	24,4 %	3,2 %	7,2 %	1,5 %	0,5 %	1,7 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
14	0,0 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
15	0,0 %	70,0 %	0,0 %	30,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,000 %
16	46,0 %	4,2 %	33,4 %	5,4 %	1,6 %	3,2 %	0,3 %	4,8 %	0,9 %	0,2 %	0,0 %	100,000 %
17	64,6 %	3,4 %	21,8 %	1,5 %	5,7 %	1,9 %	0,5 %	0,5 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	100,000 %
18	64,5 %	2,9 %	18,1 %	4,4 %	6,1 %	1,6 %	0,9 %	0,7 %	0,6 %	0,1 %	0,1 %	100,000 %
19	43,8 %	4,7 %	32,8 %	3,5 %	6,9 %	3,3 %	0,6 %	3,0 %	1,0 %	0,1 %	0,1 %	100,000 %
20	54,5 %	1,7 %	30,8 %	5,0 %	1,5 %	2,1 %	0,6 %	3,1 %	0,6 %	0,1 %	0,0 %	100,000 %

### c) Hypothèses relatives aux produits

Les 40 portefeuilles ont été soumis à cinq essais, toutes les fois en supposant que les personnes disposaient d'un type différent d'assurance-vie individuelle. Voici les types de produits soumis aux essais :

- l'assurance temporaire à 100 ans (sans valeur de rachat)
- l'assurance temporaire renouvelable de dix ans
- l'assurance temporaire renouvelable annuellement
- l'assurance-vie entière sans participation avec valeur de rachat
- l'assurance-vie universelle (à coût nivelé)

Les caractéristiques de chaque type de police ont été choisies de façon à ce qu'elles représentent raisonnablement les produits actuellement offerts sur le marché canadien. La commission reconnaît que bon nombre de produits sont actuellement détenus à l'égard de polices plus anciennes et ne sont pas représentées par ces nouvelles formes de produit, mais elle estime que les différences entre les produits ne modifient pas sensiblement les résultats des essais.

#### 1. Protection offerte par les produits

Il est supposé que tous les produits offrent une protection pendant toute la vie (c'est-à-dire jusqu'à la fin de la table de mortalité), à l'exception de l'assurance temporaire renouvelable de dix ans, dont la protection cesse au 70<sup>e</sup> anniversaire. Les primes ont été réputées payables à chaque année. Aucun modèle d'assurance-vie libérée ou d'assurance-vie à versement limité n'a été élaboré.

#### 2. Mortalité

Dans tous les essais, nous avons supposé que la mortalité suivrait 70 % de la table ICA 86-92 sélecte et ultime AAP. Des essais ont aussi été effectués à 80 % de la table et n'ont relevé aucun écart important au chapitre des résultats.

### 3. Frais

	T100	TR10	TRA	Vie entière	VU
Par police *	45 \$	35 \$	35 \$	55 \$	75 \$
Par prime	5,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %
Par sinistre décès *	175 \$	175 \$	175 \$	175 \$	175 \$
Par sinistre déchéance *	40 \$	25 \$	25 \$	40 \$	40 \$
Taxe sur les primes	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %

\* Note : Ces coûts sont assujettis à un taux d'inflation annuel de 3 %.

L'impôt sur les revenus de placement, ainsi qu'aucun autre frais n'ont été pris en compte dans le modèle.

### 4. Déchéances

Ces hypothèses varient selon le produit, comme il est indiqué dans les tableaux qui suivent :

Durée	1	2	3	4	5	6-10	11+
T100	10 %	8 %	6 %	5 %	4 %	3 %	1 %
TR10 *	15 %	10 %	8 %	6 %	5 %	5 %	5 %
TRA	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
Vie entière	10 %	8 %	6 %	5 %	5 %	5 %	5 %
VU (coût d'assurance nivelé)	10 %	8 %	6 %	5 %	4 %	3 %	1 %

\* À chaque renouvellement, un taux de déchéance supplémentaire de 40 % est appliqué, dont 75 % est réputé sélectif.

### 5. Échantillon de taux de primes

Les échantillons de taux de primes sont indiqués dans les tableaux qui suivent. Dans le modèle, des tables de primes distinctes ont été utilisées pour le sexe et le tabagisme (c'est-à-dire homme non fumeur, homme fumeur, femme non fumeuse, femme fumeuse).

En outre, un droit annuel de 75 \$ par police a été supposé, sans égard au type de produit, à l'exception de l'assurance-vie universelle (pour laquelle un frais mensuel de 9 \$ par police est appliqué au solde du fond des titulaires de polices).

## Échantillon de taux de prime d'une police d'assurance à 100 ans

Âge à l'émission	HNF	HF	FNF	FF
20	3,88	5,85	2,83	3,95
30	5,50	8,91	4,19	6,18
40	8,55	14,63	6,54	9,91
50	13,90	24,41	10,54	15,70
60	22,26	37,67	17,19	24,05

## Échantillon de taux de prime d'une police temporaire renouvelable de dix ans pour homme non fumeur

Âge à l'émission	Durée 1-10	Durée 11-20	Durée 21-30	Durée 31-40
20	0,68	0,87	1,44	3,52
30	0,70	1,44	3,52	9,78
40	1,05	3,52	9,78	s.o.
50	2,46	9,78	s.o.	s.o.
60	6,62	s.o.	s.o.	s.o.

## Échantillon de taux de prime pour assurance renouvelable annuellement

Âge atteint	HNF	HF	FNF	FF
20	1,68	2,04	1,44	1,80
30	1,68	2,28	1,56	1,92
40	2,40	3,60	2,28	3,00
50	4,68	7,92	3,84	5,88
60	10,09	18,04	7,68	12,36

## Échantillon de taux de prime pour assurance-vie entière

Âge atteint	HNF	HF	FNF	FF
20	4,91	3,80	5,75	4,30
30	7,35	5,86	8,86	6,75
40	11,31	9,14	14,39	10,82
50	17,84	14,54	24,22	17,82
60	29,16	24,02	41,03	29,43

## Échantillon de taux de prime pour assurance-vie universelle à coût nivelé

Âge atteint	HNF	HF	FNF	FF
20	4,73	6,06	3,90	4,55
30	6,94	8,86	5,72	6,67
40	10,62	14,77	8,76	11,09
50	18,60	25,95	15,31	19,43
60	31,84	44,42	26,19	33,26

## 6. Échelle de valeur de rachat pour police d'assurance-vie entière

Les valeurs de rachat ont été calculées à l'aide de la table ICA 86-92 agrégée (homme et femme) ainsi qu'un taux d'intérêt de 5 %.

## 7. Assurance-vie universelle : Solde du fonds des titulaires de polices

Des échantillons de tableaux de valeurs de rachat par tranche de 1 000 \$ de la somme assurée pour les polices d'assurance-vie universelle pour les hommes non fumeurs (c'est-à-dire les soldes du fonds sans tenir compte des frais de rachat) sont présentés dans le tableau qui suit. Pour le modèle, différents tableaux ont été utilisés pour diverses combinaisons âge-habitudes de tabagisme.

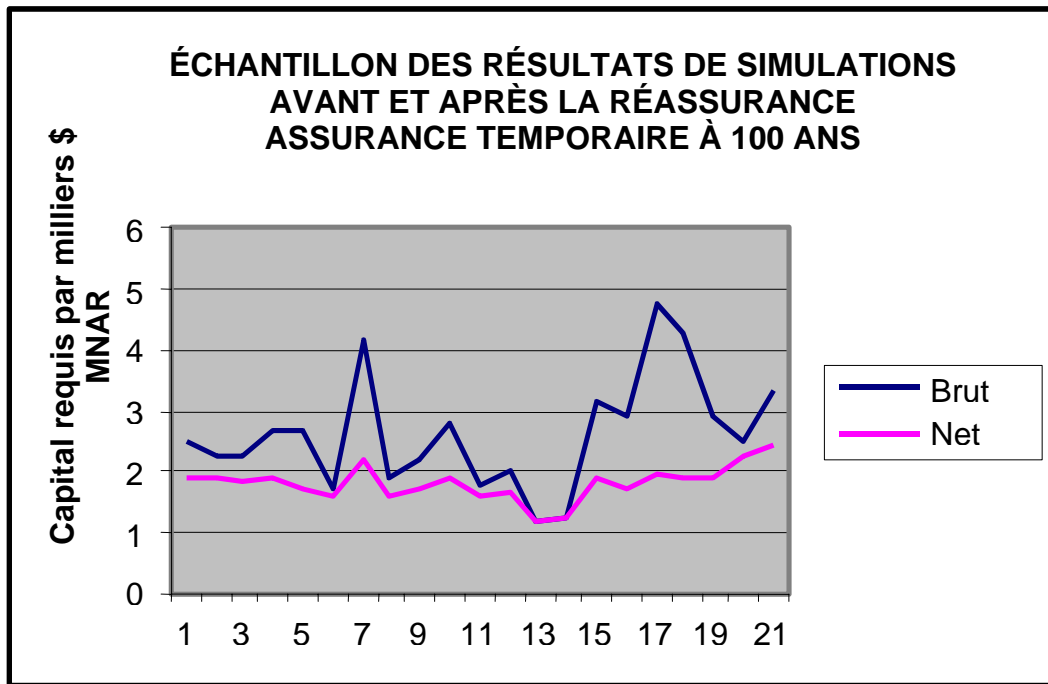
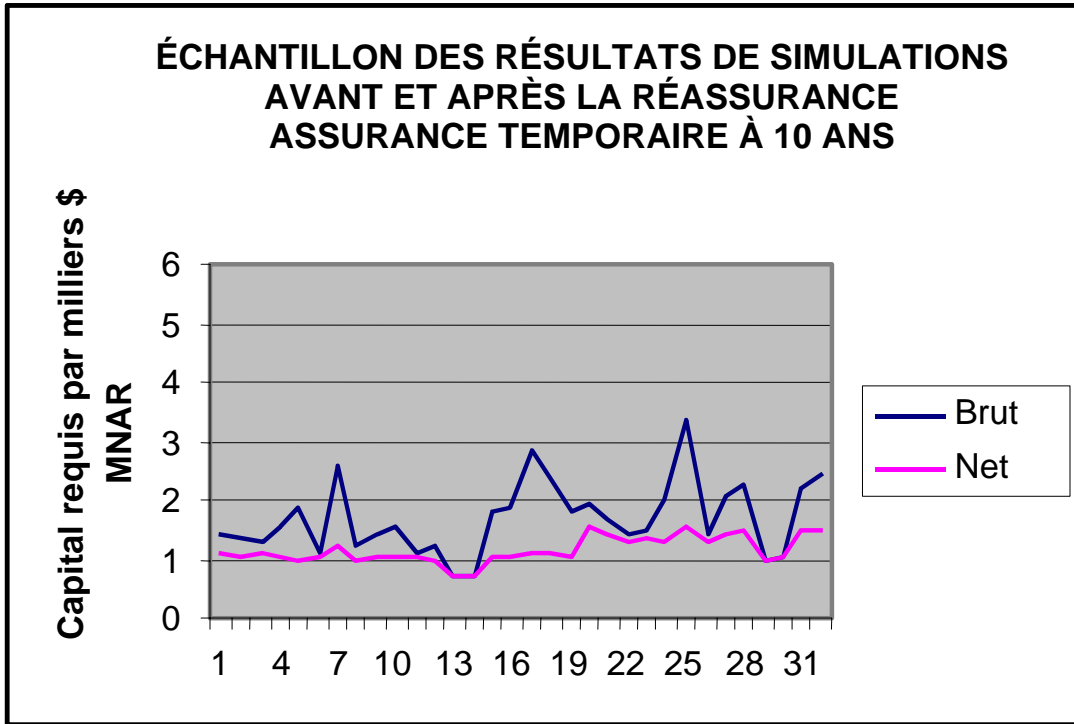
Solde du fonds HNF Âge à l'émission	Durée						
	1	5	10	15	20	30	40
20	0,11	1,75	6,63	11,36	17,39	34,84	63,14
30	0,17	2,88	10,90	18,68	28,58	57,26	103,77
40	0,29	4,77	18,08	30,97	47,39	94,94	172,06
50	0,48	8,03	30,42	52,12	79,75	159,76	289,53
60	0,84	13,86	52,53	90,00	137,72	275,90	500,0

## d) Hypothèses de réassurance

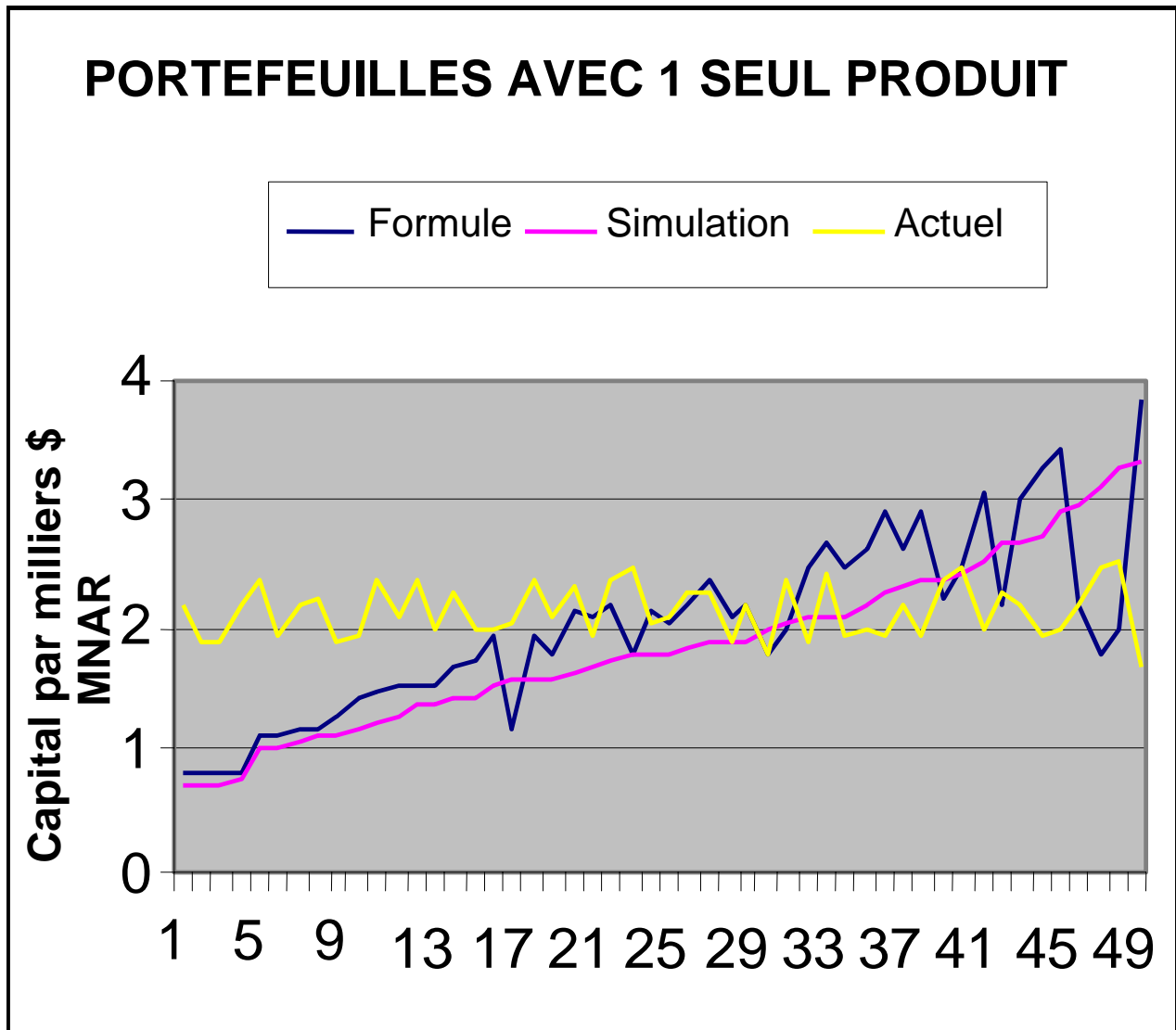
Chaque simulation a été effectuée sans tenir compte de la réassurance, de même que selon trois types de réassurance différents. Nous avons supposé que les modalités de la réassurance s'appliquaient à toutes les polices du portefeuille et qu'elles étaient garanties pour la durée de la police. Les types de réassurance mis à l'essai étaient les suivants :

- Réassurance TRA à quote-part, à l'égard desquelles la société conserve 25 % de la somme assurée, à concurrence d'un plein de conservation par police d'assurance-vie de 200 000 \$. Les primes de réassurance sont payables une fois l'an à l'avance, au taux de l'assurance TRA de 65 % de la table ICA 86-92 sélecte et ultime AAP dans le cas de l'assurance-vie entière, de l'assurance-vie universelle et de l'assurance temporaire à 100 ans, et de 70 % de la table ICA 86-92 sélecte et ultime AAP dans le cas des produits d'assurance temporaire renouvelable.
- La coassurance, à l'égard de laquelle la société conserve 25 % de la somme assurée (à concurrence de 200 000 \$) et une part proportionnelle des primes brutes.
- La réassurance TRA à l'égard d'un plein de conservation, pour laquelle la société cède l'excédent assuré au-delà de million de dollars. Les primes de réassurance sont payables une fois l'an à l'avance au taux de 65 % de la table ICA 86-92 sélecte et ultime AAP dans le cas de l'assurance-vie entière, de l'assurance-vie universelle et de l'assurance temporaire à 100 ans, et de 70 % de la table ICA 86-92 sélecte et ultime AAP dans le cas de l'assurance temporaire renouvelable.

**ANNEXE B**  
**ÉCHANTILLON DE RÉSULTATS DES SIMULATIONS**



**ANNEXE C**  
**COMPARAISON DES EXIGENCES FONDÉES SUR LA FORMULE PROPOSÉE**  
**POUR LES ÉCHANTILLONS DE PORTEFEUILLES AVEC :**  
**LES RÉSULTATS DE LA SIMULATION**  
**LA FORMULE ACTUELLE**



**ANNEXE D : PREMIER SONDAGE ([www.actuaires.ca/publications/2004/204061f-d.xls](http://www.actuaires.ca/publications/2004/204061f-d.xls))**

1. Nom de la compagnie:

**COMPAGNIE ABC**

2. Date du dépôt des données fournies:

**31-déc-03**

3. Votre compagnie utilise-t-elle le formulaire des EMSFP, du MPRCE ou du TDAMR?

**EMSFP**

4. Est-ce que votre compagnie est une filiale qui, selon les règles actuelles, a utilisé un facteur de fluctuation statistique équivalent à celui de la compagnie mère, tel que permis à la page D2.3 de la ligne directrice des EMSFP (4-1-5 de la ligne directrice du MPRCE).

5. Veuillez remplir les cellules jaunes dans les feuilles de calcul ci-jointes. Si vous ne pouvez pas fournir tous les détails requis, veuillez nous fournir ce que vous pouvez ainsi que des explications au sujet de l'information manquante.

6. Veuillez indiquer les approximations utilisées pour le calcul de toute donnée, incluant les durations.

7. Veuillez donner vos commentaires au sujet des difficultés que vous avez eu à comprendre ou à appliquer l'approche proposée.

8. Veuillez donner vos commentaires au sujet des mérites que vous percevez à propos de l'approche proposée.

9. Indiquer quel type de crédit a été appliqué pour toute entente d'excédent de perte. Veuillez fournir vos commentaires.

10. Utilisez-vous un modèle interne ou toute autre approche pour mesurer le risque de mortalité? Si oui, veuillez en donner une description?

11. En présumant que l'organisme de réglementation vous en donnerait l'approbation, développeriez-vous et utiliseriez-vous un modèle interne? À l'intérieur de quel délai? À quels usages?

12. Par rapport à la question 10, la sous-commission aimerait recevoir toute information ou analyse qui, selon vous, lui serait utile.

## Sommaire

	Capital assuré			Passif actuariel			Composante de mortalité		
	Direct & acceptation	Cédé		Direct & acceptation	Cédé		Proposée	Actuelle	Modèle interne
		Coass.	TRA		Coass.	TRA			
<b>COMPAGNIE ABC</b>									
31-déc-03									
EMSFP									
(montants en '000)									
<b>A. Assurance individuelle (excluant DMA)</b>									
(i) Avec participation									
Admissible							0	0	
Non admissible							0	0	
Total avec par	0	0	0	0	0	0	0	0	
(ii) Sans participation									
Prime rajustable et Vie universelle							0	0	
Pr. rajust. et VU sans rajust. raisonnable							0	0	
Normal ≤ 1 an							0	0	
1 - 5 ans							0	0	
> 5 ans							0	0	
Total sans par	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>B. Assurance collective (excluant DMA)</b>									
(i) Avec participation									
≤ 1 an							0	0	
> 1 an							0	0	
(ii) Sans participation									
≤ 1 an							0	0	
1 - 5 ans							0	0	
> 5 ans							0	0	
Total collectif	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Total décès de base</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>C. Décès et mutilation accidentels</b>									
(i) Avec participation							0	0	
(ii) Sans participation							0	0	
<b>Total DMA</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rajustements additionnels							0	0	
Facteur pour les variations statistiques							0	0	
<b>Fonds propres requis (A, B, C)</b>							0	0	
<b>Autres fonds propres requis - mortalité EMSFP/MMPRCE</b>							0	0	0
Autres fonds propres requis							0	0	0
<b>Total des fonds propres requis</b>							0	0	0
<b>Total des fonds propres disponibles</b>							0	0	0
<b>Ratio de fonds propres/du MPRCE</b>							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
<b>TDAMR :</b>									
Autres composantes de la marge brute requise							0	0	0
<b>Marge brute requise</b>							0	0	0
<b>Déduction de la marge brute requise :</b>									
Ancienne méthode « M »							0	0	0
Déduction selon l'ancienne méthode							0	0	0
Nouvelle méthode « P »							0	0	0
Déduction selon la nouvelle méthode							0	0	0
Écart entre la nouvelle et l'ancienne méthode							0	0	0
Mise en œuvre progressive							0	0	0
<b>Déduction de la marge brute requise</b>							0	0	0
Autres composantes de la marge nette requise							0	0	0
<b>Marge nette requise</b>							0	0	0
Autres composantes de l'actif brut requis							0	0	0
Déductions pour l'actif net requis							0	0	0
<b>Actif requis pour appuyer le passif</b>							0	0	0
<b>Actif net accessible</b>							0	0	0
<b>Ratio du dépôt de l'actif au Canada</b>							#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

## Détails – Exigences actuelles

COMPAGNIE ABC 31-déc-03 EMSFP (montants en '000)	Fonds propres requis - Composante actuelle			
	Directe/Acceptation	Cédée	Excédent de perte	Total
<b>A. Assurance individuelle (excluant DMA)</b>				
(i) Avec participation				
Admissible				0
Non admissible				0
Total avec par	0	0	0	0
(ii) Sans participation				
Prime rajustable et Vie universelle				0
Pr. rajust. et VU sans rajust. raisonnable				0
Normal ≤ 1 an				0
1 - 5 ans				0
> 5 ans				0
Total sans par	0	0	0	0
<b>B. Assurance collective (excluant DMA)</b>				
(i) Avec participation				
≤ 1 an				0
> 1 an				0
(ii) Sans participation				
≤ 1 an				0
1 - 5 ans				0
> 5 ans				0
Total collectif	0	0	0	0
<b>Total décès de base</b>	0	0	0	0
<b>C. Décès et mutilation accidentels</b>				
(i) Avec participation				0
(ii) Sans participation				0
<b>Total DMA</b>	0	0	0	0
Rajustements additionnels				
Facteur pour les variations statistiques				
<b>Fonds propres requis (A, B, C)</b>				0
<b>Autres fonds propres requis - mortalité</b>				
EMSFP/MMPRCE - complétez :				
Autres fonds propres requis				
<b>Total des fonds propres requis</b>				0
<b>Total des fonds propres disponibles</b>				
<b>Ratio de fonds propres/du MMPRCE</b>				#DIV/0!
<b>TDAMR - complétez :</b>				
Autres composantes de la marge brute requise				
<b>Marge brute requise</b>				0
<b>Déduction de la marge brute requise :</b>				
Ancienne méthode « M »				
Déduction selon l'ancienne méthode				0
Nouvelle méthode « P »				
Déduction selon la nouvelle méthode				0
Écart entre la nouvelle et l'ancienne méthode				0
Mise en œuvre progressive				0
<b>Déduction de la marge brute requise</b>				0
Autres composantes de la marge nette requise				
<b>Marge nette requise</b>				0
Autres composantes de l'actif brut requis				
Déductions pour l'actif net requis				
<b>Actif requis pour appuyer le passif</b>				0
<b>Actif net accessible</b>				
<b>Ratio du dépôt de l'actif au Canada</b>				#DIV/0!

\* La référence pour le MMPRCE est Page 50.020 L099 C13 - L049 C13

\*\* La référence pour le MMPRCE est Page 20.005 L080 C02 - L051 C01

\*\*\* La référence pour le MMPRCE est Page 20.005 L040 C02

## Détails – Formule proposée

Fonds propres requis - Composante proposée								
A	B	C	D	E	F	G	H	Total
COMPAGNIE ABC								
31-déc-03								
EMSFP								
(montants en '000, sauf pour le facteur B)								
<b>A. Assurance individuelle (excluant DMA)</b>								
(i) Avec participation								
Admissible			#DIV/0!	0		0	0	0
Non admissible						0	0	0
Total avec par			#DIV/0!	0		0	0	0
(ii) Sans participation								
Prime rajustable et Vie universelle			#DIV/0!	0		0	0	0
Pr. rajust. et VU sans rajust. raisonnable						0	0	0
Normal ≤ 1 an						0	0	0
1 - 5 ans						0	0	0
> 5 ans						0	0	0
Total sans par			#DIV/0!	0		0	0	0
<b>B. Assurance collective (excluant DMA)</b>								
(i) Avec participation								
≤ 1 an			#DIV/0!	0		0	0	0
> 1 an			#DIV/0!	0		0	0	0
(ii) Sans participation								
≤ 1 an						0	0	0
1 - 5 ans						0	0	0
> 5 ans						0	0	0
Total collectif			#DIV/0!	0		0	0	0
<b>Total décès de base</b>								
			#DIV/0!	0		0	0	0
<b>C. Décès et mutilation accidentels</b>								
(i) Avec participation								
					0			0
(ii) Sans participation								
					0			0
<b>Total DMA</b>								
					0			0
Rajustements additionnels								
Facteur pour les variations statistiques								
<b>Fonds propres requis (A, B, C)</b>								
<b>Autres fonds propres requis - mortalité</b>								
EMSFP/MMPRCE								
Autres fonds propres requis								
<b>Total des fonds propres requis</b>								
<b>Total des fonds propres disponibles</b>								
<b>Ratio de fonds propres/du MMPRCE</b>								
#DIV/0!								
<b>TDAMR :</b>								
Autres composantes de la marge brute requise								
<b>Marge brute requise</b>								
<b>Déduction de la marge brute requise :</b>								
Ancienne méthode « M »								
Déduction selon l'ancienne méthode								
Nouvelle méthode « P »								
Déduction selon la nouvelle méthode								
Écart entre la nouvelle et l'ancienne méthode								
Mise en œuvre progressive								
<b>Déduction de la marge brute requise</b>								
Autres composantes de la marge nette requise								
<b>Marge nette requise</b>								
Autres composantes de l'actif brut requis								
Déductions pour l'actif net requis								
<b>Actif requis pour appuyer le passif</b>								
<b>Actif net accessible</b>								
Ratio du dépôt de l'actif au Canada								
#DIV/0!								

**Note:** Les totaux des lignes 26 et 31 n'ont PAS été conçus pour être la somme des autres lignes. Avec la formule proposée, l'intention est que les exigences soient calculées globalement pour les décès de base et globalement pour les décès accidentels. Les totaux des autres lignes ont été inclus afin de permettre des analyses additionnelles.

## Durations réelles

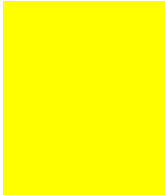
COMPAGNIE ABC

31-déc-03

EMSFP

Comparaison des durations réelles avec les approximations des durations

La proposition inclut des valeurs de duration « par défaut » par ligne de produits au cas où les durations de Macaulay ne seraient pas disponibles. Afin de nous aider dans l'évaluation de la justesse des valeurs par défaut, veuillez compléter le tableau suivant :

Type de produit	Duration réelle
Tous les temporaires renouvelables	
Vie entière	
Vie universelle TRA	
VU à coût d'assurance nivelé	
Temporaire à 100 ans	
Tous les autres « vie individuelle »	
Tous les « vie collective »	

**Fonds propres requis** = Fonds propres requis pour les décès de base + Fonds propres requis pour les décès accidentels

**Fonds propres requis pour les décès de base (FPRDB)** =  $(2,5 \times A \times B + .1 \times C - D) \times G/H$

**Fonds propres requis pour les décès accidentels** =  $0,3 \times \text{FPRDB} \times F/G$

Où :

- A** : L'Écart-Type de la Valeur Projetée des prestations des décès de base nettes pour la prochaine année.
- B** : Le logarithme naturel (ln) de la Duration de Macaulay de la Valeur Projetée des prestations des décès de base nettes. Le taux d'intérêt utilisé dans ce calcul est un taux annuel de 5 %. Il faut noter que B a une valeur minimale de 1.
- C** : La Valeur Projetée des prestations des décès de base nettes pour la prochaine année.
- D** : Une réduction pour les Produits Ajustables égale à :  $2,5 \times A \times \min(\max(0; B-1); 0,5 \times B) \times E/G$ . Cet ajustement vise à accorder une réduction de 50 % aux exigences pour les affaires ajustables, sous réserve que la composante B pour les affaires ajustables après la réduction soit d'au moins 1.
- E** : Le MNAR des Produits Ajustables pour les décès de base nets.
- F** : Le MNAR des couvertures de garantie en cas de décès accidentels (GDA) nette.
- G** : Le MNAR de la compagnie pour les décès de base nets.
- H** : Le capital assuré total de la compagnie pour les décès de base nets.

#### Définitions

**Valeur Projetée** : Valeurs prévues basées sur les hypothèses d'évaluation (i.e. meilleure estimation plus MÉD). Il faut noter que les projections doivent inclure toutes les hypothèses de sortie d'évaluation.

**MNAR** : Garantie de décès nets totale moins passif actuariel statutaire net.

L'Écart-Type (A) est défini comme :

$$A = \sqrt{E(x^2) - E(x)^2}$$

Où  $E(x)$  est l'espérance des paiements de garantie de décès pour la prochaine année. Cette valeur est égale à C;

et

$E(x^2)$  est l'espérance des garanties de décès au carré.

Il faut noter que les paiements de garantie de décès sont basés sur le capital assuré.

Une méthode alternative pour déterminer A est :

$$A = \sqrt{\sum_{i=1}^n q_i (1 - q_i) b_i^2}$$

Où  $b_i$  est le capital assuré pour la police  $i$  (net de réassurance); et  $q_i$  est l'hypothèse de mortalité d'évaluation incluant la MÉD.

**Produits Ajustables** : Produits où l'expérience de mortalité peut être transférée aux valeurs des titulaires de police, que ce soit en terme de participations, d'ajustements de prime ou de tout autre mécanisme.

**Situations spéciales** : Dans les cas où des projections ne sont pas disponibles afin de calculer la duration d'un bloc d'affaires, la duration est définie comme M :

**M** = Minimum(durée jusqu'au dernier flux de trésorerie de garantie de décès projeté; N)

Où N est :

Type de produit	N
Tous les temporaires renouvelables	12
Vie entière, VU TRA	25
Temporaires à 100 ans, VU coût d'assurance nivelé	30

Les valeurs pour les autres produits peuvent être interpolées.

**Affaires collectives** : Doivent être incluses dans le calcul des fonds propres requis. Il faut noter que les affaires collectives ne sont pas nécessairement incluses dans la catégorie des produits ajustables.

**Duration pour l'ensemble de la compagnie** : Le calcul de la duration pour l'ensemble de la compagnie peut être obtenue à partir de la moyenne pondérée de la duration des diverses lignes de produit où la pondération est basée sur la valeur actualisée des prestations de décès de base nettes projetées.

**Notes:**

- Aucun crédit additionnel n'est accordé pour la couverture de catastrophe.
- Veuillez communiquer avec les organismes de réglementation au sujet du crédit pour les ententes en excédent de perte admissibles.
- Les Valeurs Projetées sont multipliées par 15 % pour toute garantie collective comportant les caractéristiques suivantes :
  - 1) une "garantie de risque inexistant";
  - 2) le remboursement de déficit par le titulaire de police; ou
  - 3) une convention de non-responsabilité en vertu de laquelle le titulaire de police est légalement redevable à l'assureur.

**ANNEXE E : SONDAGE SUBSÉQUENT**  
**([www.actuaires.ca/publications/2004/204061f-e.xls](http://www.actuaires.ca/publications/2004/204061f-e.xls))**

**Information générale**

1. Nom de la compagnie :

[Redacted]

2. Date du dépôt des données fournies :

[Redacted]

3. Personne-ressource :

[Redacted]

4. Adresse de courriel de la personne-ressource :

[Redacted]

5. Numéro de téléphone de la personne-ressource :

[Redacted] Poste : [Redacted]

6. Votre compagnie utilise-t-elle le formulaire des EMSFP, du MMRPCE ou du TDAMR?

- EMSFP
- MMRPCE
- TDAMR

7. Veuillez remplir les cellules jaunes dans les feuilles de calcul ci-jointes. Si vous ne pouvez pas fournir tous les détails requis, veuillez nous fournir ce que vous pouvez ainsi que des explications au sujet de l'information manquante.

8. Veuillez indiquer les approximations utilisées pour le calcul de toute donnée.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. Veuillez donner vos commentaires au sujet des difficultés que vous avez eu à comprendre ou à appliquer l'approche proposée.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Veuillez donner vos commentaires au sujet des mérites que vous percevez à propos de l'approche proposée.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11. Autres commentaires.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Vie individuelle

INDIVIDUELLE - décès de base

0

1900-01-00

a) Ajustable

In(duration)	A	B	C	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1		1,000				0	0	0
1 - 2		1,000				0	0	0
2 - 3						0	0	0
3 +						0	0	0

b) Autre

In(duration)	A	B	C	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1		1,000				0	0	0
1 - 2						0	0	0
2 - 3						0	0	0
3 +						0	0	0

Volatilité pour l'assurance individuelle - décès de base :	0
Catastrophe pour l'assurance individuelle - décès de base :	0
<b>Fonds propres pour l'assurance individuelle - décès de base :</b>	<b>0</b>

INDIVIDUELLE - Décès et mutilation accidentels (DMA)

a) Ajustable

Seriatiim								
In(duration)	A	B	C	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1		1,000				0	0	0
1 - 2		1,000				0	0	0
2 - 3						0	0	0
3 +						0	0	0
Non seriatiim								
In(duration)	A	B	C	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1						0	0	0
1 - 2						0	0	0
2 - 3						0	0	0
3 +						0	0	0

b) Autre

Seriatiim								
In(duration)	A	B	C	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1		1,000				0	0	0
1 - 2						0	0	0
2 - 3						0	0	0
3 +						0	0	0
Non seriatiim								
In(duration)	A	B	C	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1						0	0	0
1 - 2						0	0	0
2 - 3						0	0	0
3 +						0	0	0

Volatilité pour l'assurance individuelle - DMA :	0
Catastrophe pour l'assurance individuelle - DMA :	0
<b>Fonds propres pour l'assurance individuelle - DMA :</b>	<b>0</b>

<b>Fonds propres pour l'assurance vie individuelle :</b>	<b>0</b>
--	----------

## COLLECTIVE - décès de base

0  
1900-01-00

a) Ajustable

Seriatim									
In(duration)	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1		1,000					0	0	0
1 - 2		1,000					0	0	0
2 - 3							0	0	0
3 +							0	0	0
Non seriatim									
Garantie	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
Toutes		1,000					0	0	0

b) Autre

Seriatim									
In(duration)	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1		1,000					0	0	0
1 - 2							0	0	0
2 - 3							0	0	0
3 +							0	0	0
Non seriatim									
Garantie	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
? 2 ans		1,000					0	0	0
> 2 ans		2,000					0	0	0

Volatilité pour l'assurance collective - décès de base :	0
Catastrophe pour l'assurance collective - décès de base :	0
<b>Fonds propres pour l'assurance collective - décès de base :</b>	<b>0</b>

## COLLECTIVE - Décès et mutilation accidentels (DMA)

a) Ajustable

Seriatim									
In(duration)	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1		1,000					0	0	0
1 - 2		1,000					0	0	0
2 - 3							0	0	0
3 +							0	0	0
Non seriatim - contrats DMA de base									
Garantie	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
Toutes		1,000					0	0	0
Non seriatim - contrats DMA complémentaires									
In(duration)	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1							0	0	0
1 - 2							0	0	0
2 - 3							0	0	0
3 +							0	0	0
Garantie	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
Toutes							0	0	0

b) Autre

Seriatim									
In(duration)	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1		1,000					0	0	0
1 - 2							0	0	0
2 - 3							0	0	0
3 +							0	0	0
Non seriatim - contrats DMA de base									
Garantie	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
? 2 ans		1,000					0	0	0
> 2 ans		2,000					0	0	0
Non seriatim - contrats DMA complémentaires									
In(duration)	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
1							0	0	0
1 - 2							0	0	0
2 - 3							0	0	0
3 +							0	0	0
Garantie	A	B	C	# de vies	MNAR	MA net	Volatilité	Volatilité ^ 2	Catastrophe
? 2 ans							0	0	0
> 2 ans							0	0	0

Volatilité pour l'assurance collective - DMA :	0
Catastrophe pour l'assurance collective - DMA :	0
<b>Fonds propres pour l'assurance collective - DMA :</b>	<b>0</b>

<b>Fonds propres pour l'assurance vie collective :</b>	<b>0</b>
--	----------

## Assurance-vie

0

1900-01-00

	Volatilité - décès de base	Volatilité - DMA	Catastrophe
Fonds propres pour l'assurance vie individuelle :	0	0	0
Fonds propres pour l'assurance vie collective :	0	0	0
<b>Fonds propres bruts pour l'assurance vie :</b>	<b>0</b>		
Crédit pour traités de réassurance en excédent de perte* :			
Crédit pour caractéristiques de réduction de risque* :			
Crédit pour dépôts spéciaux des titulaires de police* :			
<b>Fonds propres nets pour l'assurance vie :</b>			<b>0</b>

\* : Utilisez un formulaire de calcul détaillé (« Excédent de perte » ou « Crédits - collectif ») pour chaque contrat.  
Il n'est pas requis de transmettre le calcul détaillé par contrat.

**Excédent de perte**

0

1900-01-00

Utilisez ce formulaire pour chaque traité de réassurance en excédent de perte.

Numéro de traité de réassurance en excédent de perte :	
--	--

<b>Traité d'excédent de perte sur des produits individuels - décès de base</b>	
Pourcentage de crédit retenu :	
Fonds propres pour l'assurance individuelle - décès de base :	0
MNAR des produits individuels - décès de base couverts par ce traité d'excédent de perte :	
MNAR de tous les produits individuels - décès de base :	0
<b>Crédit pour ce traité d'excédent de perte sur des produits individuels - décès de base :</b>	<b>0</b>

<b>Traité d'excédent de perte sur des produits individuels - DMA</b>	
Pourcentage de crédit retenu :	
Fonds propres pour l'assurance individuelle - DMA :	0
MNAR des produits individuels - DMA couverts par ce traité d'excédent de perte :	
MNAR de tous les produits individuels - DMA :	0
<b>Crédit pour ce traité d'excédent de perte sur des produits individuels - DMA :</b>	<b>0</b>

<b>Traité d'excédent de perte sur des produits collectifs - décès de base</b>	
Pourcentage de crédit retenu :	
Fonds propres pour l'assurance collective - décès de base :	0
MNAR des produits collectifs - décès de base couverts par ce traité d'excédent de perte :	
MNAR de tous les produits collectifs - décès de base :	0
<b>Crédit pour ce traité d'excédent de perte sur des produits collectifs - décès de base :</b>	<b>0</b>

<b>Traité d'excédent de perte sur des produits collectifs - DMA</b>	
Pourcentage de crédit retenu :	
Fonds propres pour l'assurance collective - DMA :	0
MNAR des produits collectifs - DMA couverts par ce traité d'excédent de perte :	
MNAR de tous les produits collectifs - DMA :	0
<b>Crédit pour ce traité d'excédent de perte sur des produits collectifs - DMA :</b>	<b>0</b>

<b>Crédit pour ce traité de réassurance en excédent de perte (inscrire dans la feuille Assurance vie) :</b>	<b>0</b>
---	----------

Note: Un montant négatif doit être inscrit pour les traités de réassurance en excédent de perte acceptés.

## Crédits – Collectif

<b>Calcul des ajustements pour les Caractéristiques de réduction de risque et les Dépôts spéciaux (EMSFP, page D2.2)</b>												
(Aucun ajustement n'est requis pour les régimes d'avantages sociaux non assurés puisqu'il est présumé que ces régimes sont exclus des calculs de base.)												
Les montants sont en milliers de dollars.												
Fonds propres					Crédit pour	FP du contrat	Caractéristique	Crédit pour	FP du contrat	Crédit pour	Dépôt de	
Numéro de	Dépôts des	Assurance vie	MNAR du	MNAR de tous	Fonds propres	excédent de	excédent de	de réduction	de réduction	de réduction	titulaire de	
contrat	titulaires	collective	contrat	les contrats	du contrat	perte	perte	présente? (O ou N)	de risque (85 %)	de risque	police	excédentaire
		0		0	0		0		0	0	0	0
		0		0	0		0		0	0	0	0
		0		0	0		0		0	0	0	0
		0		0	0		0		0	0	0	0
		0		0	0		0		0	0	0	0
		0		0	0		0		0	0	0	0
<b>Ajustements totaux (inscrire dans la feuille Assurance vie)</b>									<b>0</b>		<b>0</b>	
[ si nécessaire, ajoutez des lignes additionnelles.]												
Notes :	Les crédits pour traités en excédent de perte de chaque contrat sont déterminés en utilisant la feuille Excédent de perte. Ils sont utilisés dans le tableau ci-haut uniquement pour les contrats avec des caractéristiques de réduction de risque et/ou des dépôts de titulaire de police afin que les crédits pour ces composantes puissent être déterminés correctement.											
	Si un traité en excédent de perte s'applique à plus d'un contrat collectif, le crédit par contrat devant être inscrit sur cette feuille devrait être fondé sur les MNAR.											
	Les caractéristiques de réduction de risque incluent toute convention de non-responsabilité en vertu de laquelle le titulaire de police est légalement redevable à l'assureur (EMSFP, page D2.2).											
	Les dépôts de titulaire de police incluent les provisions pour fluctuations des sinistres à régler et pour la stabilisation des primes et les provisions accumulées pour bonification (EMSFP, page D2.2).											
	Les dépôts de titulaire de police excédentaires pourraient être utilisés pour réduire le risque de morbidité sur les couvertures d'assurance accident-maladie des mêmes contrats.											

- A :** L'Écart-Type de la Valeur Projetée des prestations de décès nettes pour le Groupe de produits pour la prochaine année.
- B :** Le logarithme naturel (ln) de la Duration de Macaulay de la Valeur Projetée des prestations de décès nettes pour le Groupe de produits. Le taux d'intérêt utilisé dans ce calcul est un taux annuel de 5 %. B est réduit de moitié pour les Produits ajustables. Il faut noter que B a une valeur minimale de 1.
- C :** La Valeur Projetée des prestations de décès nettes pour le Groupe de produits pour la prochaine année.
- # de vies :** Le nombre de vies assurées dans le Groupe de produits.
- MNAR :** Le MNAR pour le Groupe de produits. Ce montant est égal au montant d'assurance moins le passif actuariel statutaire net.
- MA net :** Le montant d'assurance pour le Groupe de produits, net de réassurance.

### Définitions

**Valeur Projetée :** Valeurs prévues basées sur les hypothèses d'évaluation (i.e. meilleure estimation plus MÉD) Il faut noter que les projections doivent inclure toutes les hypothèses de sortie d'évaluation.

**L'Écart-Type (A)** est défini comme :

$$A = \sqrt{\sum_{i=1}^n q_i (1 - q_i) b_i^2}$$

Où  $b_i$  est le montant d'assurance pour la police  $i$  (net de réassurance); et  $q_i$  est l'hypothèse de mortalité d'évaluation incluant la MÉD.

**Groupe de produits :** Produits dont les durations de la garantie de mortalité sont similaires. Pour le sondage, chaque ligne peut comprendre plus d'un Groupe de produits. Dans ces cas :

- calculez A et B puis la Volatilité par Groupe de produits;
- calculez A et la Volatilité pour la ligne  
= racine(somme(A ^ 2)) et = racine(somme(Volatilité ^ 2));
- calculez B pour la ligne = Volatilité / ( 2,5 x A x (G / H));
- veuillez fournir toute l'information en annexe au sondage.

**Produits Ajustables :** Produits où l'expérience de mortalité peut être transférée aux valeurs des titulaires de de police, que ce soit en terme de participations, d'ajustements de prime ou de tout autre mécanisme.

### Explications

**Fonds propres =** Volatilité + Catastrophe

Ce calcul est fait indépendamment pour ces types de produit :

- Assurance individuelle - décès de base
- Assurance individuelle - DMA
- Assurance collective - décès de base
- Assurance collective - DMA

Ces montants sont ensuite additionnés pour obtenir les **Fonds propres bruts pour l'assurance vie**.

**Volatilité =** racine(somme((2,5 x A x B x MNAR / MA net)^2)) pour chacun des quatre types de produit.

**Décès de base :** Pour l'assurance vie individuelle, il est présumé que toutes les données sont disponibles. Pour l'assurance vie collective dont toutes les données ne sont pas disponibles, les approximations suivantes sont utilisées :

$$A = C \times 39 / \text{racine}(\# \text{ de vies})$$

$$B = 1 \text{ pour tous les produits ajustables et pour les produits dont la garantie de mortalité } \geq 2 \text{ ans}$$

$$= 2 \text{ pour tous les autres produits}$$

**DMA :** Quand toutes les données ne sont pas disponibles, l'approximation suivante est utilisée pour chaque Groupe de produits :

$$\text{Volatilité DMA} = 30 \% \times \text{Volatilité Décès de base} \times \text{MNAR DMA} / \text{MNAR Décès de base}$$

**Catastrophe =** somme(0,1 x C) pour chacun des quatre types de produit.

**Produits ajustables :** Pour les produits ajustables, 0,1 est remplacé par 0,05.

**DMA :** Quand toutes les données ne sont pas disponibles, l'approximation suivante est utilisée pour chaque Groupe de produits :

$$\text{Catastrophe DMA} = 15 \% \times \text{Catastrophe Décès de base} \times \text{MNAR DMA} / \text{MNAR Décès de base}$$

**Fonds propres nets pour l'assurance vie =** Fonds propres bruts pour l'assurance vie  
- Crédit pour traités de réassurance en excédent de perte  
- Crédit pour provision pour fluctuation des sinistres

**Crédit pour traités de réassurance en excédent de perte :**

- Un crédit pour traités de réassurance en excédent de perte admissibles peut être retenu sur une base similaire à celle se trouvant dans les lignes directrices actuelles.
- Pour chaque traité de réassurance en excédent de perte, le calcul est :  
$$X \% \times \text{Fonds propres pour le type de produit} \times \text{MNAR des produits couverts} / \text{MNAR pour le type de produit}$$
où X % est limité à 40 %.
- Une feuille de calcul différente doit être utilisée pour chaque traité de réassurance en excédent de perte.

**Crédits pour caractéristiques de réduction de risque et pour dépôts des titulaires de police :**

- Ces crédits peuvent être retenus sur une base similaire à celle se trouvant dans les lignes directrices actuelles (EMSFP, page D2.2).
- Le détail des calculs est présenté dans la feuille Crédit - collectif.
- Les crédits totaux sont inscrits dans la feuille Assurance vie, mais il n'est pas requis de transmettre les détails.

**Notes :**

- Si le contrat direct/accepté n'est pas ajustable mais que le contrat de réassurance l'est, A, B et C doivent être calculés pour le Groupe de produits affecté par cette situation une première fois avec la réassurance (comme un traité non ajustable) et une seconde fois avec la réassurance. La moyenne des deux calculs doit être utilisée pour le sondage.
- Aucun crédit additionnel n'est accordé pour la couverture de catastrophe.

## ANNEXE F : PROPOSITION FINALE

([www.actuaires.ca/publications/2004/204061f-f.xls](http://www.actuaires.ca/publications/2004/204061f-f.xls))

## Vie individuelle et collective

## INDIVIDUELLE - décès de base

	A	B	C	# de vies	MNAR	CA net	Volatilité	Catastrophe
a) Rajustable							0	0
b) Autre							0	0
Total - Individuelle - décès de base							0	0

## INDIVIDUELLE - Décès et mutilation accidentels (DMA)

	A	B	C	# de vies	MNAR	CA net	Volatilité	Catastrophe
a) Rajustable	Serialim						0	0
	Non serialim	Base					0	0
		Calcul						0
b) Autre	Serialim						0	0
	Non serialim	Base					0	0
		Calcul						0
Total - Individuelle - DMA							0	0

## COLLECTIVE - décès de base

	A	B	C	# de vies	MNAR	CA net	Volatilité	Catastrophe
a) Rajustable	Serialim						0	0
	Non serialim		1,000				0	0
b) Autre	Serialim						0	0
	Non serialim						0	0
Total - Collective - décès de base							0	0

## COLLECTIVE - Décès et mutilation accidentels (DMA)

	A	B	C	# de vies	MNAR	CA net	Volatilité	Catastrophe	
a) Rajustable	Serialim						0	0	
	Non serialim	Contracts de base		1,000				0	0
		Base - serialim						0	0
		Calcul						0	0
		Base - non serialim		1,000				0	0
		Calcul						0	0
b) Autre	Serialim						0	0	
	Non serialim	Contracts de base						0	0
		Base - serialim						0	0
		Calcul						0	0
		Base - non serialim						0	0
		Calcul						0	0
Total - Collective - DMA							0	0	

## Assurance-vie

	Volatilité - décès de base	Catastrophe décès de base	Volatilité - DMA	Catastrophe DMA	Total
Fonds propres pour l'assurance vie individuelle :	0	0	0	0	0
Fonds propres pour l'assurance vie collective :	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Fonds propres bruts pour l'assurance vie :** 0

Crédit pour traités de réassurance en excédent de perte\* :  

Crédit pour caractéristiques de réduction de risque\* :   (Toute convention de non-responsabilité en vertu de laquelle le titulaire de police est légalement redevable à l'assureur)

Crédit pour dépôts spéciaux des titulaires de police\* :   (Provisions pour fluctuations des sinistre à régler et pour la stabilisation des primes et les provisions accumulées pour bonification)

**Fonds propres nets pour l'assurance vie :** 0

\* : Utilisez un formulaire de calcul détaillé (« Excédent de perte » ou « Crédits - collectif ») pour chaque contrat.  
Il n'est pas requis de transmettre le calcul détaillé par contrat.

## Excédent de perte

Utilisez ce formulaire pour chaque traité de réassurance en excédent de perte.

Numéro de traité de réassurance en excédent de perte :

<b>Traité d'excédent de perte sur des produits individuels - décès de base</b>	
Pourcentage de crédit retenu :	
Fonds propres pour l'assurance individuelle - décès de base :	0
MNAR des produits individuels - décès de base couverts par ce traité d'excédent de perte :	
MNAR de tous les produits individuels - décès de base :	0
<b>Crédit pour ce traité d'excédent de perte sur des produits individuels - décès de base :</b>	<b>0</b>

<b>Traité d'excédent de perte sur des produits individuels - DMA</b>	
Pourcentage de crédit retenu :	
Fonds propres pour l'assurance individuelle - DMA :	0
MNAR des produits individuels - DMA couverts par ce traité d'excédent de perte :	
MNAR de tous les produits individuels - DMA :	0
<b>Crédit pour ce traité d'excédent de perte sur des produits individuels - DMA :</b>	<b>0</b>

<b>Traité d'excédent de perte sur des produits collectifs - décès de base</b>	
Pourcentage de crédit retenu :	
Fonds propres pour l'assurance collective - décès de base :	0
MNAR des produits collectifs - décès de base couverts par ce traité d'excédent de perte :	
MNAR de tous les produits collectifs - décès de base :	0
<b>Crédit pour ce traité d'excédent de perte sur des produits collectifs - décès de base :</b>	<b>0</b>

Inclure dans la feuille Crédits - collectif pour les contrats avec des Caractéristiques de réduction de risque et/ou des Dépôts de titulaire de police

<b>Traité d'excédent de perte sur des produits collectifs - DMA</b>	
Pourcentage de crédit retenu :	
Fonds propres pour l'assurance collective - DMA :	0
MNAR des produits collectifs - DMA couverts par ce traité d'excédent de perte :	
MNAR de tous les produits collectifs - DMA :	0
<b>Crédit pour ce traité d'excédent de perte sur des produits collectifs - DMA :</b>	<b>0</b>

Inclure dans la feuille Crédits - collectif pour les contrats avec des Caractéristiques de réduction de risque et/ou des Dépôts de titulaire de police

**Crédit pour ce traité de réassurance en excédent de perte :**  **0**

Inscrire dans la feuille Assurance vie

Note: Un montant négatif doit être inscrit pour les traités de réassurance en excédent de perte acceptés.

## Crédits – Collectif

<b>Calcul des ajustements pour les Caractéristiques de réduction de risque et les Dépôts spéciaux (EMSFP, page D2.2)</b>												
(Aucun ajustement n'est requis pour les régimes d'avantages sociaux non assurés puisqu'il est présumé que ces régimes sont exclus des calculs de base.)												
Les montants sont en milliers de dollars.												
Numéro de contrat	Dépôts des titulaires	Fonds propres Assurance vie collective	MNAR du contrat	MNAR de tous les contrats	Fonds propres du contrat	Crédit pour traités en excédent de perte	FP du contrat après traités en excédent de perte	Caractéristique de réduction de risque présente? (O ou N)	Crédit pour caractéristique de réduction de risque (85 %)	FP du contrat après caract. de réduction de risque	Crédit pour dépôts de titulaire de police	Dépôt de titulaire de police excédentaire
		0		0	0		0		0	0	0	0
		0		0	0		0		0	0	0	0
		0		0	0		0		0	0	0	0
		0		0	0		0		0	0	0	0
		0		0	0		0		0	0	0	0
		0		0	0		0		0	0	0	0
<b>Ajustements totaux (inscrire dans la feuille Assurance vie)</b>									<b>0</b>		<b>0</b>	
[ si nécessaire, ajoutez des lignes additionnelles.]												
Notes :	Les crédits pour traités en excédent de perte de chaque contrat sont déterminés en utilisant la feuille Excédent de perte. Ils sont utilisés dans le tableau ci-haut uniquement pour les contrats avec des caractéristiques de réduction de risque et/ou des dépôts de titulaire de police afin que les crédits pour ces composantes puissent être déterminés correctement.											
	Si un traité en excédent de perte s'applique à plus d'un contrat collectif, le crédit par contrat devant être inscrit sur cette feuille doit être basé sur les MNAR.											
	Les caractéristiques de réduction de risque incluent toute convention de non-responsabilité en vertu de laquelle le titulaire de police est légalement redevable à l'assureur (EMSFP, page D2.2).											
	Les dépôts de titulaire de police incluent les provisions pour fluctuations des sinistres à régler et pour la stabilisation des primes et les provisions accumulées pour bonification (EMSFP, page D2.2).											
	Les dépôts de titulaire de police excédentaires pourraient être utilisés pour réduire le risque de morbidité sur les couvertures d'assurance accident-maladie des mêmes contrats.											

## Définitions et explications

- A** : L'Écart-Type de la Valeur Projetée des sinistres de décès nets de l'année suivante pour le Groupe de produits.
- B** : Le logarithme naturel (ln) de la Duration de Macaulay de la Valeur Projetée des sinistres de décès nets pour le Groupe de produits. Le taux d'intérêt utilisé dans ce calcul est un taux annuel de 5 %. B est réduit de moitié pour les Produits rajustables. Il faut noter que B a une valeur minimale de 1.
- C** : La Valeur Projetée des sinistres de décès nets de l'année suivante pour le Groupe de produits.
- # de vies** : Le nombre de vies assurées dans le Groupe de produits.
- MNAR** : Le MNAR pour le Groupe de produits. Ce montant est égal au capital assuré net moins le passif actuariel statutaire net.
- CA net** : Le capital assuré pour le Groupe de produits, net de réassurance.

### Définitions

**Valeur Projetée** : Valeurs prévues basées sur les hypothèses d'évaluation (i.e. meilleure estimation plus MÉD). Il faut noter que les projections doivent inclure toutes les hypothèses d'évaluation de réduction.

L'Écart-Type (**A**) est défini comme :

$$A = \sqrt{\sum_{i=1}^n q_i (1 - q_i) b_i^2}$$

Où  $b_i$  est le capital assuré pour la police  $i$  (net de réassurance); et  $q_i$  est l'hypothèse de mortalité d'évaluation incluant la MÉD.

- Groupe de produits** : Produits dont les durations de la garantie de mortalité sont similaires. Chaque ligne peut comprendre plus d'un Groupe de produits. Dans ces cas :
- calculez A et B puis la Volatilité par Groupe de produits;
  - calculez A et la Volatilité pour la ligne = racine(somme(A ^ 2)) et = racine(somme(Volatilité ^ 2));
  - calculez B pour la ligne = Volatilité / ( 2,5 x A x (G / H));
  - veuillez fournir toute l'information en annexe.
- Produits Rajustables** : Produits où l'expérience de mortalité peut être transférée aux valeurs des titulaires de police, que ce soit en terme de participations, de rajustements de prime ou de tout autre mécanisme.

### Explications

**Les calculs de Volatilité et de Catastrophe** sont faits indépendamment pour ces types de produit d'assurance :

- Individuelle - décès de base
- Individuelle - DMA
- Collective - décès de base
- Collective - DMA

**Fonds propres bruts pour l'assurance vie =**

$$\begin{aligned} & \text{racine}(\text{Volatilité Individuelle - décès de base}^2 + \text{Volatilité Collective - décès de base}^2) \\ & + \text{racine}(\text{Volatilité Individuelle - DMA}^2 + \text{Volatilité Collective - DMA}^2) \\ & + \text{Catastrophe Individuelle - décès de base} + \text{Catastrophe Collective - décès de base} \\ & + \text{Catastrophe Individuelle - DMA} + \text{Catastrophe Collective - DMA} \end{aligned}$$

**Volatilité =** racine(somme((2,5 x A x B x MNAR / CA net)^2))

**Décès de base** : Pour l'assurance vie individuelle, il est présumé que toutes les données sont disponibles. Pour l'assurance vie collective dont toutes les données ne sont pas disponibles, les approximations suivantes sont utilisées :

$$\begin{aligned} A &= C \times 39 / \text{racine}(\# \text{ de vies}) \\ B &= 1 \text{ pour tous les produits rajustables et pour les produits dont la garantie de mortalité} = 2 \text{ ans} \\ &= 2 \text{ pour tous les autres produits} \end{aligned}$$

**DMA :** Quand toutes les données ne sont pas disponibles, l'approximation suivante est utilisée pour chaque Groupe de produits :

$$\text{Volatilité DMA} = 30 \% \times \text{Volatilité Décès de base} \times \text{MNAR DMA} / \text{MNAR Décès de base}$$

Si cette approche est utilisée, les produits Décès de base retenus devraient être raisonnablement comparables aux produits DMA au niveau de la durée, de la couverture de réassurance, etc. Il ne serait pas nécessairement approprié de simplement utiliser le montant global de Décès de base individuel ou collectif comme base de calcul. La base de calcul doit être divulguée dans le formulaire.

Dans le cas de l'assurance collective DMA, où les données police par police ne sont pas disponibles, et qu'il n'y a pas de produits Décès de base raisonnablement comparables pouvant être utilisés pour l'approximation, la formule pour A devrait être modifiée comme suit :

$$A = 2 \times C \times 39 / \text{racine} (\# \text{ de vies})$$

Le multiple de 2 dans la formule est fondé sur l'estimation que la volatilité DMA est 30 % de la volatilité Décès de base pour le même volume, combiné à l'hypothèse que la mortalité attendue DMA est 15 % de la mortalité de base.

**Catastrophe =** somme(0,1 x C) pour chacun des quatre types de produit.

**Produits rajustables :** Pour les produits rajustables, 0,1 est remplacé par 0,05.

**DMA :** Quand toutes les données ne sont pas disponibles, l'approximation suivante est utilisée pour chaque Groupe de produits :

$$\text{Catastrophe DMA} = 15 \% \times \text{Catastrophe Décès de base} \times \text{MNAR DMA} / \text{MNAR Décès de base}$$

Si cette approche est utilisée, les produits Décès de base retenus devraient être raisonnablement comparables aux produits DMA au niveau de la durée, de la couverture de réassurance, etc. Il ne serait pas nécessairement approprié de simplement utiliser le montant global de Décès de base individuel ou collectif comme base de calcul. La base de calcul doit être divulguée dans le formulaire.

**Fonds propres nets pour l'assurance vie =** Fonds propres bruts pour l'assurance vie  
 - Crédit pour traités de réassurance en excédent de perte  
 - Crédit pour provision pour fluctuation des sinistres

**Crédit pour traités de réassurance en excédent de perte :**

- Un crédit pour traités de réassurance en excédent de perte admissibles ne peut être retenu qu'en présence de l'approbation préalable de l'organisme de réglementation.
- Pour chaque traité de réassurance en excédent de perte, le calcul est :  

$$X \% \times \text{Fonds propres pour le type de produit} \times \text{MNAR des produits couverts} / \text{MNAR pour le type de produit}$$
 où X % est le niveau dérivé à partir de la modélisation approuvée par l'organisme de réglementation.
- Une feuille de calcul différente doit être utilisée pour chaque traité de réassurance en excédent de perte.

**Crédits pour caractéristiques de réduction de risque et pour dépôts des titulaires de police (EMSFP D2.2) :**

- Le détail des calculs est présenté dans la feuille Crédit - collectif.
- Les crédits totaux sont inscrits dans la feuille Assurance vie, mais il n'est pas requis de transmettre les détails.

**Notes :**

- Si le contrat direct/accepté n'est pas rajustable mais que le contrat de réassurance l'est, A, B et C doivent être calculés pour le Groupe de produits affecté par cette situation une première fois avec la réassurance (comme un traité non rajustable) et une seconde fois avec la réassurance. La moyenne des deux calculs doit alors être utilisée.
- Aucun crédit additionnel n'est accordé pour la couverture de catastrophe.