



---

***FINALE***

---

**MARGE POUR ÉCARTS DÉFAVORABLES**

**VERSION FINALE APPROUVÉE PAR LE CONSEIL**

**EN VIGUEUR - 1<sup>er</sup> JANVIER 1990**



Canadian Institute of Actuaries

Institut Canadien des Actuaires

## NOTE DE SERVICE

### MARGE POUR ÉCARTS DÉFAVORABLES

- À :** tous les membres de l'ICA
- De :** James A. Brierley, vice-président
- Date :** le 12 mars 1990
- Objet :** Recommandations sur les rapports financiers des compagnies d'assurance vie
- **Marge pour écarts défavorables pour l'évaluation des compagnies d'assurance vie selon les PCGR**

---

L'exposé-sondage sur cette norme de pratique en date de juin 1988 a été distribué à tous les membres le 11 août 1988. Suivant les règles provisoires de l'Institut en matière du processus officiel, la Commission des rapports financiers des compagnies d'assurance vie et la Commission des normes de pratique ont chacune approuvé une modification à l'exposé-sondage en fonction des commentaires reçus des membres pendant et après la période du sondage.

À sa réunion de novembre 1988, le Conseil a approuvé cette norme de pratique. Les normes ci-jointes, qui entrent en vigueur à la date du présent envoi, ne sont destinées qu'à l'évaluation du passif des compagnies d'assurance vie selon les PCGR.

JAB

## TABLE DES MATIÈRES

SECTION 0 INTRODUCTION .....	4
0.0 Environnement .....	4
0.1 Description sommaire de l'approche.....	5
SECTION 1 DÉFINITIONS .....	7
SECTION 2 HYPOTHÈSE DE MORTALITÉ	
2.0 Introduction .....	8
2.1 Définition de l'hypothèse d'évaluation .....	8
2.2 Hypothèse prévue .....	9
2.3 Description de la situation de marge élevée .....	10
2.4 Description de la situation de marge réduite .....	11
SECTION 3 HYPOTHÈSE D'INTÉRÊT	
3.0 Introduction .....	12
3.1 Définition de l'hypothèse d'évaluation .....	12
3.2 Hypothèse prévue .....	12
3.3 Description de la situation de marge élevée .....	14
3.4 Description de la situation de marge réduite .....	15
SECTION 4 HYPOTHÈSE DES FRAIS DE SOUSCRIPTION ET D'ADMINISTRATION ET TAUX D'INFLATION	
4.0 Introduction .....	17
4.1 Définition de l'hypothèse d'évaluation .....	17
4.2 Hypothèse prévue .....	17
4.3 Description de la situation de marge élevée .....	19
4.4 Description de la situation de marge réduite .....	20
SECTION 5 HYPOTHÈSE DE TAUX D'ABANDON	
5.0 Introduction .....	21
5.1 Définition de l'hypothèse d'évaluation .....	21
5.2 Hypothèse prévue .....	22
5.3 Description de la situation de marge élevée .....	23
5.4 Description de la situation de marge réduite .....	24
SECTION 6 EXEMPLES NUMÉRIQUES	
6.1 Profits aux livres par durée - Méthode ICA et méthode de la prime de police .....	26
6.2 Impact cumulatif des marges – Méthode de la prime de police.....	31
6.3 Analyse des exemples numériques .....	32
ANNEXE A DESCRIPTION DES TROIS EXEMPLES INCLUANT LES HYPOTHÈSES DE TARIFICATION ET D'ÉVALUATION .....	33
ANNEXE B DESCRIPTION DES FORMULES .....	39

## SECTION 0 – INTRODUCTION

### 0.0 Environnement

Au mois d'août 1984, la Commission des rapports financiers des compagnies d'assurance vie (CRFCAV) de l'Institut a publié ses commentaires concernant le rapport du Groupe de travail mixte de l'Institut Canadien des Actuaires et de l'Institut canadien des comptables agréés.

Au mois de mars 1986, le Conseil de l'Institut Canadien des Actuaires a adopté à la majorité, le rapport de la CRFCAV du mois d'août 1984 pour en faire la position officielle en matière de rapports financiers selon les principes comptables généralement reconnus (PCGR). Le Conseil a donc approuvé que la méthode de la prime de police suivait les PCGR tout en spécifiant que son usage devait être précédé par l'établissement de normes appropriées concernant les marges pour écarts défavorables et la suffisance du surplus. (Il faudrait aussi remarquer que des changements législatifs sont requis pour rendre ces normes applicables.)

Lors de sa réunion du 4 juin 1986, la CRFCAV a donné le mandat suivant à la sous-commission des marges pour écarts défavorables :

- Développer des normes quantitatives pour les actuaires responsables de l'évaluation concernant le niveau des marges (par exemple, valeur fixe ou intervalle possible de valeurs) et trouver des situations où des exceptions sont appropriées.
- Développer des guides qui seraient :
  - plus précis;
  - plus stricts;
  - définis pour chaque hypothèse;
  - plus pratiques (moins techniques).
- Ces normes doivent être développées pour s'appliquer à la méthode de la prime de la police pour produire un état des résultats selon les PCGR. Les normes de ce document s'appliquent aux situations générales mais sont sujettes aux normes des documents sur les techniques d'évaluation dans certaines circonstances particulières.
- Pour chaque hypothèse, la marge ne doit couvrir que la mauvaise estimation de la moyenne ainsi que la détérioration possible de celle-ci.

Note : Il y avait un consensus assez général à l'effet que selon les PCGR, la provision pour écarts défavorables ne devrait pas considérer les risques de nature catastrophique. De plus, les fluctuations statistiques ont été vues comme étant plutôt reliées aux normes de solvabilité.

- Pour le moment, travailler pour la branche d'assurance vie individuelle.

Il devrait être mentionné qu'avant le mandat de juin 1986, la sous-commission avait analysé pendant au-delà d'un an trois approches pour définir les marges et les a soumis à la CRFCAV en mars 1986. Ces trois approches étaient la théorie du risque, les modèles stochastiques et la simulation. L'approche de la théorie du risque n'a pas été considérée comme étant flexible. Nous avons eu des difficultés à intégrer l'hypothèse d'intérêt.

Beaucoup d'énergie fut consacrée aux modèles stochastiques, la deuxième approche. Le modèle de base était considéré simple et flexible. Plus important encore, les modèles stochastiques permettaient de considérer les fluctuations statistiques qui devaient être couvertes par les marges à cette époque. Cependant, nous avons rencontré plusieurs problèmes importants de nature pratique : dans sa forme pure, le modèle nécessite que toutes les

données d'évaluation de tous les plans soient disponibles en même temps pour calculer les covariances. Les nombreuses approximations requises pour résoudre ce problème feraient disparaître l'essence même du modèle.

Nous avons également étudié l'approche de la simulation. Les simulations sont quelquefois la seule façon d'évaluer un risque. Dans le présent cas, le nombre de simulations requis pour tenir compte des nombreux paramètres de l'industrie de l'assurance est beaucoup trop important. Nous avons donc conclu que la meilleure façon de définir les marges, en tenant compte du temps requis, était d'utiliser une approche plus traditionnelle.

Cette entrée en matière étant précisée, la sous-commission a préparé un document de discussion couvrant les contrats d'assurance vie individuelle non-participants qui a été révisé par la CRFCV et soumis au Conseil au mois de juin 1987. Ce document a par la suite été distribué aux actuaires responsables de l'évaluation au mois d'août 1987 afin d'obtenir une contribution de la profession sur l'approche choisie ainsi que les normes quantitatives. Un sondage a également été distribué au mois de septembre 1987 afin d'obtenir des commentaires d'une façon plus formelle.

Suite à ce sondage, plusieurs changements ont été faits. Les principaux changements sont :

- L'approche pour déterminer la marge pour les hypothèses d'intérêt et de dépenses a été modifiée.
- La section sur les taux d'abandons a été modifiée pour mettre plus d'emphase sur les principes à suivre au lieu de ne présenter qu'une formule détaillée qui doit être utilisée pour chaque cellule d'évaluation.

Note : Nous espérons que cette modification répondra à la question : «Est-ce que la marge doit être définie pour chaque contrat en particulier, ou plutôt est-il suffisant de rencontrer globalement les normes pour un groupe important de contrats?» Depuis plusieurs années, la profession interprète la recommandation 3.02 qui dit : «Le membre ne doit formuler la même hypothèse pour deux polices que s'il prévoit que l'expérience de ces deux polices sera semblable sous cette hypothèse.» La version précédente de cette communication impliquait de suivre les normes de façon détaillée. Cette modification dénote notre intention de ne pas intervenir dans l'interprétation de la recommandation 3.02.

## 0.1 Mise en situation

Essentiellement, l'approche de la sous-commission a été de transformer les principes généraux de la recommandation 3.09 en une série de normes qualitatives et quantitatives pour chacune des hypothèses de mortalité, d'intérêt, de dépenses et d'abandon afin d'aider l'actuaire responsable de l'évaluation dans la détermination du niveau des marges.

Quoique la recommandation 3.06 stipule qu'une hypothèse d'évaluation est une combinaison d'une hypothèse prévue et d'une marge pour écarts défavorables, la sous-commission a été confrontée au fait que les marges sont habituellement définies de manière implicite. Étant donné que l'hypothèse prévue devrait être le meilleur estimé de l'actuaire responsable de l'évaluation concernant l'expérience future du produit de sa compagnie, la sous-commission a préparé une liste d'items à considérer pour définir chacune des hypothèses prévues. Ces items servent de guide sur les facteurs qui devraient être couverts par une hypothèse prévue. Quoique ces items soient très recommandés par la CRFCV, ils ne sont pas obligatoires. Dans leur forme actuelle, ces listes sont illustratives plutôt qu'exhaustives et incluent sans distinction des items à la fois importants et triviaux.

La première catégorie de normes sont des normes qualitatives (appelées considérations ci-après). Ces considérations sont définies pour chaque hypothèse et servent à décrire les situations extrêmes en termes de niveau de la marge. La situation du produit et de la compagnie en rapport avec les considérations mentionnées dans ces deux situations extrêmes serviront de base à l'actuaire responsable de l'évaluation dans son jugement du niveau de marge requis. Certaines considérations, définies ci-après comme étant des *considérations importantes*, limitent le choix de la marge à un intervalle plus réduit qui exclut l'utilisation d'une marge faible.

La deuxième catégorie de normes sont des normes quantitatives (appelées paramètres ci-après). Ces paramètres sont également définis pour chaque hypothèse et servent à spécifier la marge pour les deux situations extrêmes, par exemple, les situations de marge réduite et de marge élevée. En choisissant les différents paramètres, nous avons poursuivi l'objectif de déterminer un «*fair risk charge*» permettant un «*appropriate release in the income statement*» pour le risque assumé durant chaque année pour chacune des hypothèses. Antérieurement à la mise sur pied de la sous-commission, peu de travaux avaient soulevé cette question.

Il est très important de comprendre le processus qui a été suivi pour choisir ces différents paramètres. La première étape fut de revoir les différentes méthodes utilisées pour définir une marge explicite. Par exemple, la marge explicite pour l'hypothèse de mortalité est souvent un pourcentage de l'hypothèse prévue ou une fonction de l'espérance de vie dans le cas des différentes versions des tables CSO. Par la suite, nous avons analysé le niveau de la marge en gardant à l'esprit le but des évaluations actuelles, soit un test de solvabilité. La méthode utilisée pour choisir la marge **ÉLEVÉE** pour chaque hypothèse a été de comparer la provision de première année pour écarts défavorables que chaque marge **ÉLEVÉE** produit.

Cet exercice a été réalisé pour trois différents produits, soit la vie entière sans participation, le terme à 100 ans et le terme à 20 ans. Pour chaque produit, nous nous sommes assurés que la provision produite par une hypothèse était logique par rapport aux provisions produites par les autres hypothèses (en considérant jusqu'à quel point une hypothèse était critique ou pas selon la définition de la recommandation 3.03). Nous avons inclus certains résultats à la section 6 du document pour vous aider à apprécier le choix de la sous-commission.

Une fois que les marges **ÉLEVÉES** ont été définies, nous avons vérifié la provision de première année produite en fonction de deux indices de mesure, soit la prime de la police et le profit produit durant la première année dans une situation sans marge. Il a alors été décidé de définir les marges **RÉDUITES** à 25 % des marges **ÉLEVÉES**. Nous sommes d'avis qu'actuellement, nous ne possédons pas «la vérité» concernant le niveau de marge requis pour toutes sortes de circonstances. Cependant, l'important est que ces paramètres semblent raisonnables à la profession considérant les points ci-haut mentionnés.

## HYPOTHÈSE D'ÉVALUATION POUR L'ÉTABLISSEMENT D'UN ÉTAT APPROPRIÉ DES REVENUS ET DÉPENSES

### SECTION 1 – DÉFINITIONS

*Marge* Partie de l'hypothèse d'évaluation couvrant l'incertitude reliée à l'hypothèse prévue (voir recommandation 3.06).

*Provision* Réserve additionnelle résultant de l'ajout d'une marge dans l'hypothèse.

*Écarts défavorables* Dans ce document, les écarts défavorables prennent en considération la mauvaise estimation ainsi que la détérioration de la moyenne de l'hypothèse mais ne prennent pas en considération les fluctuations statistiques et les événements de nature catastrophique.

*Paramètre* Normes quantitatives qui définissent la marge pour les deux situations extrêmes de marge réduite et de marge élevée. Les paramètres suivants sont utilisés :

HYPOTHÈSE	PARAMÈTRE
<i>Mortalité</i>	Le paramètre est une constante divisée par l'espérance de vie de l'hypothèse prévue de mortalité.
<i>Intérêt</i>	Le paramètre diminue l'hypothèse prévue pour l'intérêt qui sera gagné par les placements détenus à la date de l'évaluation et ce, pour la durée restante de ces placements.
<i>Dépenses</i>	Le paramètre est un pourcentage positif de l'hypothèse prévue. Il existe également quelques contraintes concernant la projection des dépenses unitaires dans le futur.
<i>Abandons</i>	Le paramètre est un pourcentage (supérieur ou inférieur à 100 % en fonction de la relation entre la valeur de non-déchéance et la réserve) de l'hypothèse prévue. La marge est l'augmentation ou la diminution de l'hypothèse prévue.

*Situations de marge réduite/élevée* Pour chaque hypothèse, les cas limites en termes de niveau de la marge sont décrits par des guides qualitatifs (ci-après appelés considérations).

La situation du produit et de la compagnie eu égard aux considérations mentionnées dans les situations de marge réduite et élevée serviront de base à l'actuaire responsable de l'évaluation pour déterminer le niveau de la marge.

*Considérations importantes* Certaines considérations, définies ci-après comme étant des *considérations importantes*, limitent le choix de la marge à un intervalle plus réduit qui exclut l'utilisation d'une faible marge.

## SECTION 2 – HYPOTHÈSE : MORTALITÉ

### 2.0 Introduction

La sous-commission a considéré plus particulièrement les trois (3) approches suivantes :

- A) Une table d'évaluation égale à une moyenne pondérée entre l'hypothèse prévue de l'actuaire responsable de l'évaluation et une table standard pour tous.

La sous-commission, tout comme la CRFCAV, croit que cette approche peut présenter certaines anomalies. Lors de son choix, l'actuaire responsable de l'évaluation détermine une certaine distribution de la mortalité basée sur son expérience et ses attentes. Nous devons respecter ce choix.

- B) Une table d'évaluation égale à un facteur  $x$  multiplié par l'hypothèse prévue.

Cette formule est difficilement applicable sans ajustement. Les marges produites doivent être ajustées pour les taux aux âges inférieurs et avancés. Il en est de même pour les tables de mortalité dont le niveau des taux est très différent.

- C) Une table d'évaluation dont la marge est créée d'une façon similaire à celle des tables CSO.

Les deux premières méthodes ont été rejetées principalement pour les problèmes ci-haut mentionnés. La troisième méthode, déjà acceptée par la profession, ne cause aucun problème particulier et rencontre les paramètres convenus. Le niveau des marges proposées est consistant avec celui des autres hypothèses mais inférieur aux marges des tables CSO. Il faut cependant rappeler que le but recherché est un état adéquat de revenus et dépenses contrairement aux tables CSO construites pour fins de solvabilité.

De plus, cette approche implique que la marge est une fonction inverse de l'hypothèse prévue, ce qui est une caractéristique recherchée. (Consultez les TSA XXXIII p. 640-655 pour plus de détails.)

### 2.1 Définition

L'hypothèse d'évaluation est la somme d'une hypothèse prévue et d'une marge, cette dernière étant définie comme une constante, divisée par l'espérance de vie.

L'actuaire responsable de l'évaluation établira la marge en tenant compte de la situation du produit et de sa compagnie. La marge devrait se situer dans l'intervalle suivant :

Marge par 1000	
Situation de marge élevée	$15/e_x$
Situation de marge réduite	$3,75/e_x$

où  $e_x$  est calculé sur une base discontinue d'après des taux ultimes, et  $x$  est l'âge atteint ( $e_x$  ne considère pas la durée de protection puisque le risque est fonction de l'âge atteint seulement).

Si l'une des trois considérations importantes conduisant à une situation de marge élevée est présente, la marge doit être au moins la moyenne entre les situations de marges élevée et réduite.

Note : Les normes de ce document s'appliquent de façon générale mais sont sujettes aux normes du Document no 2 sur les techniques d'évaluation dans certaines circonstances particulières.



Si cela est plus pratique, l'actuaire responsable de l'évaluation peut utiliser l'approche suivante pour obtenir une approximation de la marge :

Marge :  $A q_x + B$  où  $B$  doit être positif

Il doit être vérifié que les deux méthodes produisent globalement le même niveau de marge.

## 2.2 Hypothèse prévue

L'hypothèse prévue devrait être le meilleur estimé, fait par l'actuaire responsable de l'évaluation, de l'expérience future du produit.

L'actuaire devrait envisager successivement les sources suivantes, si elles existent :

1. l'expérience et les études de sa propre compagnie (seulement dans la mesure où ces facteurs sont plus crédibles que la source mentionnée en (2));
2. les études comparatives entre compagnies, si les sources mentionnées en (1) ne sont pas disponibles.

Pour définir l'hypothèse prévue, l'actuaire devrait tenir compte des points suivants :

- Séparation des classes de risque :
  - combiné ou fumeur/non-fumeur;
  - unisexe ou homme/femme.
- Projection de mortalité (écarts possibles selon l'âge).
- Type de régime :
  - temporaire ou vie entière;
  - Document no 2 sur les techniques d'évaluation – Évaluation de l'assurance individuelle temporaire renouvelable.
- Caractéristiques du produit (options et protections) :
  - privilège de conversion;
  - options acquittées;
  - assurabilité garantie;
  - option d'antisélection.
- Réseau de distribution :
  - direct, par courrier;
  - courtiers;
  - agents de carrière.
- Règles d'appréciation du risque et son environnement légal (taux unisexes, tests sanguins).
- Traités de réassurance et/ou de coassurance (niveau de conservation).
- Capital assuré moyen.
- Politique de remplacement interne.
- Objectifs de marché : population visée.
- Situation géographique de la compagnie (en particulier, celle de sa clientèle).
- Facteurs externes : développements sociaux, économiques et médicaux.

## 2.3 Description de la situation de marge élevée

### *Remarque importante*

Selon que les conditions suivantes décrivent de mieux en mieux la situation du produit, le niveau de marge choisi devrait se rapprocher de la marge élevée.

#### I. Mauvaise estimation

- Il s'agit d'un nouveau type de protection ou d'une nouvelle façon de distribuer les produits; le manque d'expérience pratique limite la crédibilité que l'on peut apporter aux résultats ou aux publications disponibles (par exemple, nouveau marché visé, étude de mortalité sans résultats détaillés).
- Il y a peu de points de similitude dans les caractéristiques des assurés (par exemple, même prime pour les deux sexes et/ou pour différentes habitudes de tabac).
- \* • L'expérience et les études de la compagnie ne présentent pas une crédibilité suffisante pour être la principale source de données.

#### II. Détérioration

##### A) SOCIÉTÉ

##### i) Structurelles

###### *Produits*

- \* • Les taux de conservation du produit sont faibles (par exemple, temporaire renouvelable aux cinq ans, ancien produit dont la valeur de rachat a un rendement faible, etc.).

###### *Réseau de distribution*

- Antisélection provenant du réseau de vente.

###### *Gestion*

- La compagnie se protège lentement des changements qui l'affectent de façon négative.

##### ii) Discrétionnaires

###### *Produits*

- Nouveau produit avec des taux uniques (pour les deux sexes, différentes habitudes de tabac, différentes catégories de risques, etc.).
- Politique de remplacement interne favorisant la rotation des portefeuilles anciens.
- L'antisélection sur certaines options et protections (assurance libérée réduite achetée par les participations, option d'assurabilité garantie, privilège de conversion) a des effets sur la mortalité de certains régimes particuliers d'une compagnie.

###### *Gestion*

- \* • Des critères plus faibles de sélection des risques sont mis en application.

---

\* *considération importante*

## B) L'ASSURÉ

Des possibilités d'antisélection sont présentes dans les options explicites ou implicites de *réadmission* ou dans les critères de sélection.

**2.4 Description de la situation de marge réduite***Remarque importante*

Selon que les conditions suivantes décrivent de mieux en mieux la situation du produit, le niveau de marge choisi devrait se rapprocher de la marge réduite.

**I. Mauvaise estimation**

- Produit pour lequel la compagnie possède des données crédibles sur l'expérience.
- Les caractéristiques des vies assurées sont très semblables.

**II. Détérioration**

## A) SOCIÉTÉ

## i) Structurelles

*Produits*

- Bien adapté à l'évolution du marché, le produit a un bon taux de conservation.

*Réseau de distribution*

- Le personnel du réseau de vente fait une bonne sélection des vies à assurer.

## ii) Discrétionnaires

*Produits*

- La politique de remplacement interne qui ne favorise pas la rotation des portefeuilles anciens.

*Gestion*

- Des critères plus stricts de sélection des risques sont mis en application.

## B) ENVIRONNEMENT

Les développements médicaux sont favorables.

## SECTION 3 – HYPOTHÈSE : TAUX D'INTÉRÊT

### 3.0 Introduction

La marge pour écarts défavorables, pour toute hypothèse d'investissement relative aux placements acquis après la date d'évaluation, est déterminée selon le Document no 3 sur les techniques d'évaluation.

La marge pour écarts défavorables, pour toute hypothèse de taux d'intérêt relative à une disposition de placements (ou alternativement, lors d'un emprunt d'argent) consécutive à des mouvements de trésorerie négatifs, est à la discrétion de l'actuaire responsable de l'évaluation.

La marge pour écarts défavorables dans toutes les autres situations est déterminée selon le document présent. Ces autres situations sont :

- l'évolution des mouvements de trésorerie qui commandent un réinvestissement ou un désinvestissement, ou qui sont affectés par l'exercice d'une option par l'assuré ou l'émetteur de valeurs mobilières; le risque est un mouvement de trésorerie positif plus élevé que prévu lorsque les taux d'intérêts sont faibles, ou un mouvement de trésorerie négatif plus faible que prévu lorsque les taux d'intérêts sont élevés;
- le risque de carence d'actif; le risque est que les carences soient plus élevées que prévu;
- les frais d'investissement; le risque est que les frais soient plus élevés que prévu.

### 3.1 Définition

L'actuaire responsable de l'évaluation établira la marge en tenant compte de la situation du produit et de sa compagnie. La marge devrait se situer dans l'intervalle suivant :

	Marge
Situation de marge élevée	2 %
Situation de marge réduite	0,5 %

Si l'une des trois considérations conduisant à une situation de marge élevée est présente, la marge doit être au moins la moyenne entre les situations de marges élevée et réduite.

### 3.2 Hypothèse prévue

L'hypothèse prévue devrait être le meilleur estimé, fait par l'actuaire responsable de l'évaluation, de l'expérience future du produit.

L'actuaire devrait tenir compte des sources suivantes, si elles existent :

1. l'expérience et les études de sa propre compagnie;
2. les taux d'investissement futurs (mouvements positifs et négatifs des liquidités);
3. études des carences d'actif.

Pour définir l'hypothèse prévue, l'actuaire devrait tenir compte des points suivants :

- Évaluation et affectation de l'actif et des revenus de placements :
  - segmentation de l'actif;
  - méthode de répartition des revenus de placements;

- types d'actif à l'appui du passif;
- méthode d'évaluation de l'actif;
- pertes et gains de capitaux.
- Risque de carence d'actif :
  - concentration ou diversification (géographique, selon les industries, ...);
  - types d'investissements (obligations, hypothèques, actions, ...);
  - types de risques (intérêts/dividendes, capital/valeur);
  - liquidité;
  - qualité de l'actif;
  - période d'investissement;
  - situation économique.
- Appariement :
  - nécessité de réinvestissement ou de désinvestissement;
  - taux d'investissement actuel et futur;
  - produit à taux courant ou taux moyen;
  - possibilités d'exercice d'options défavorables à la compagnie;
  - souplesse de la période d'investissement (extensibles ou remboursables);
  - politique d'investissement;
  - nature des placements;
  - pratiques des gestionnaires de fonds.
- Possibilités d'exercice d'options défavorables à la compagnie (le membre devrait présumer que les emprunteurs qui y trouvent avantage seront portés à exercer leurs options contractuelles au détriment de la compagnie) :
  - Actif :
    - valeur de rachat et réinvestissement;
    - remboursement anticipé et bris de contrat;
    - revenu non garanti;
    - engagements différés et bris d'engagement;
    - emprunt et remboursement d'avance sur contrat;
    - dans le cas d'actifs actuellement détenus possédant des options de remboursement, les options seront entièrement exercées quand la différence entre le taux garanti sur l'actif et le taux actuel sera égal ou supérieure à 5 %.
  - Passif :
    - valeur de rachat et remplacements de polices (crédit du taux d'intérêt, valeurs de rachat, amendes);
    - faculté de modifier ou de corriger les polices;
    - taux minimal garanti à long terme;
    - taux garanti;
    - pour définir les mouvements de trésorerie, tenir compte de l'éventualité la plus conservatrice entre l'hypothèse prévue et l'hypothèse avec marge maximale touchant les hypothèses d'abandon, de dépenses et de mortalité.
- Considérations fiscales :
  - frais d'investissement :
    - niveau de dépenses;
    - corrélation entre les frais d'investissement et la portion inflation du taux d'investissement.

### 3.3 Description de la situation de marge élevée

#### *Remarque importante*

Selon que les conditions suivantes décrivent de mieux en mieux la situation du produit, le niveau de marge choisi devrait se rapprocher de la marge élevée.

#### I. Mauvaise estimation

- Les projections des mouvements de trésorerie ne sont pas précises.
- L'évaluation s'applique à un nouveau produit ou à un nouveau type de protection où l'on possède peu d'expérience pour la projection des mouvements de trésorerie.
- La méthode de répartition des revenus de placements n'est pas particulièrement perfectionnée (par exemple, basée sur les fonds moyens).
- \* • L'hypothèse du taux d'intérêt n'est pas fixée directement en fonction d'une répartition claire de l'actif et du rendement des investissements.
- L'information utilisée pour déterminer la marge pour carence d'actif est de faible qualité.
- Les investissements incluent des placements à revenus variables.

#### II. Détérioration

##### A) SOCIÉTÉ

##### i) Structurelles

###### *Produits*

- La possibilité d'antisélection en raison de clauses contractuelles imprécises.
- Les valeurs de rachat garanties (autres que celles avec ajustement à la valeur marchande) sont importantes.

###### *Actif*

- Le passif est couvert par certains types d'actif assortis d'options potentiellement défavorables à la compagnie :
  - actif remboursable;
  - actif extensible.

- \* • L'appariement est inadéquat ou mal vérifié.
- La qualité de l'actif est inférieure à la moyenne.

###### *Gestion*

- La compagnie se protège lentement des changements qui l'affectent de façon négative.
- La politique d'investissement n'est pas clairement définie ou comprise précisément par l'actuaire responsable de l'évaluation.

##### ii) Discrétionnaires

Les circonstances favorisent le roulement rapide de l'actif (par exemple, politiques de rémunération, politiques de remplacement interne).

*Politiques d'investissement*

Les politiques entraînent un rendement moins facilement prévisible de l'investissement.

- B) ENVIRONNEMENT (l'économie, des mesures gouvernementales telles les politiques monétaires et fiscales ...)
- Produits mis au point pour tirer parti d'un environnement favorable (par exemple, les produits fondés sur des taux d'intérêt élevés ou dont le prix a été établi en supposant une forte augmentation de l'actif).
  - Variations importantes des taux d'intérêt.
  - Ces variations sont actuellement difficiles à prévoir : instabilité économique.

\* *considération importante*

**3.4 Description de la situation de marge réduite***Remarque importante*

Selon que les conditions suivantes décrivent de mieux en mieux la situation du produit, le niveau de marge choisi devrait se rapprocher de la marge réduite.

**I. Mauvaise estimation**

- Les projections des mouvements de trésorerie sont sophistiquées.
- L'évaluation s'applique à un produit déjà commercialisé dont les projections des mouvements de trésorerie sont favorables.
- La répartition des revenus de placement est relativement perfectionnée.
- L'hypothèse du taux d'intérêt est directement déterminée à partir d'une répartition explicite de l'actif et du rendement des investissements.
- L'information utilisée pour déterminer la marge pour carence d'actif est crédible.
- Les placements sont à revenus fixes.

**II. Détérioration**

## A) SOCIÉTÉ

## i) Structurelles

*Produits*

- Peu de risque d'antisélection, en raison de clauses contractuelles strictes.
- Les valeurs de rachat sont faibles ou non garanties avec ajustement à la valeur marchande.

*Actif*

- Les garanties de l'actif laissent peu de possibilité d'exercer des options.
- L'appariement est vérifié et jugé adéquat.
- La qualité de l'actif est supérieure à la moyenne.

*Gestion*

- La compagnie s'ajuste rapidement aux changements.
- La politique d'investissement est clairement définie et comprise par l'actuaire responsable de l'évaluation.

ii) *Discrétionnaires*

Les circonstances ne favorisent pas le roulement rapide de l'actif (par exemple, les politiques de rémunération ou de remplacement interne).

*Politiques d'investissement*

Les politiques favorisent un rendement prévisible de l'investissement.

## B) ENVIRONNEMENT (l'économie, des mesures gouvernementales telles les politiques monétaires et fiscales ...)

- La situation économique est stable.
- La stabilité économique est prévue à long terme.



## SECTION 4 – HYPOTHÈSE : FRAIS DE SOUSCRIPTION ET D'ADMINISTRATION ET TAUX D'INFLATION

### 4.0 Introduction

Il n'est pas nécessaire de formuler une définition stricte des frais de souscription, si la méthode d'évaluation ne précise pas un maximum des frais de souscription reportables à cet égard. Cependant, nous avons besoin d'une définition plus précise des frais d'administration, car ils ont des répercussions importantes sur le niveau des réserves.

Sauf pour les dépenses extraordinaires définies à la section 4.2, l'actuaire responsable de l'évaluation doit veiller à ce que tous les frais de souscription et d'administration utilisés dans le calcul des réserves représentent le montant des dépenses extraites de l'état annuel. Ces dépenses incluent les frais généraux (excluant les frais d'investissements déjà déduits des revenus d'investissements) pour toutes les branches, les taxes sur les primes, les frais de permis, les honoraires et bonis déboursés aux agents et courtiers.

L'actuaire responsable de l'évaluation ne devrait pas surévaluer le montant des frais de souscription, car cela implique une sous-évaluation des frais d'administration. Pour prévenir une telle situation, l'hypothèse attendue des dépenses est décrite en détail. De plus, l'actuaire responsable de l'évaluation devrait s'assurer que les frais d'administration utilisés lors de l'évaluation (à travers les dépenses unitaires) dépassent ceux réellement encourus par la compagnie.

### 4.1 Définition

L'hypothèse d'évaluation pour l'année d'évaluation est égale à la somme de l'hypothèse attendue plus une marge définie comme un pourcentage de l'hypothèse attendue, excluant les taxes sur prime et les commissions et bonis.

L'actuaire responsable de l'évaluation établira la marge en tenant compte de la situation du produit et de sa compagnie. Cette marge devrait se situer dans l'intervalle suivant :

	Marge
Situation de marge élevée	10,0 %
Situation de marge réduite	2,5 %

Si l'une des trois considérations importantes conduisant à une marge élevée est présente, la marge devrait au moins être égale à la moyenne entre la marge élevée et la marge réduite.

Les dépenses unitaires (excluant commissions et bonis) ne doivent pas diminuer lorsqu'on les projette dans le temps. Cette projection doit être en relation avec le taux d'inflation courant et le taux de croissance de l'en-vigueur.

De plus, les dépenses unitaires devraient augmenter au plus vingt ans après la date d'évaluation, à un taux au moins égal à la différence entre 3 % et le taux de réinvestissement à cette date.

### 4.2 Hypothèse prévue

#### i) Principes

Pour établir l'hypothèse prévue, l'actuaire responsable de l'évaluation utilise une analyse interne des frais de sa compagnie et rien d'autre.

Pour définir l'hypothèse prévue, l'actuaire responsable de l'évaluation devrait tenir compte des points suivants :

#### *Hypothèses de tarification*

- Restriction du degré de souplesse dans la correction des primes brutes en raison de la nature des garanties de prime, de leur durée et de l'augmentation maximale garantie de la prime brute.
- L'existence d'une certaine corrélation entre les hypothèses de tarification et d'évaluation en ce qui concerne les frais de souscription et d'administration et le taux d'inflation.

#### *Caractéristiques de la compagnie*

- Montants en vigueur et taux de croissance prévue, particulièrement dans le cas où ce dernier est utilisé pour réduire le taux d'inflation présumé dans le calcul des réserves.
- Politique de la compagnie sur le contrôle des frais généraux.
- Amortissement total de certains frais généraux et de leur durée (ces frais amortis ne sont pas sujets à l'inflation).
- Promptitude à réviser les primes non garanties et les autres valeurs de la police pour rendre compte de la différence entre l'expérience prévue et l'expérience réelle.
- Répartition des montants en vigueur par branche et taux de croissance de chacune :
  - tout plan de développement relatif à une branche aura des effets sur la répartition des frais généraux (notamment les frais indirectement attribués à une branche).
- Répartition des montants en vigueur dans une branche par produit et taux de croissance respectifs :
  - nous pourrions avoir des frais unitaires différents par produit ou par type de garantie (par exemple, contrats, garanties supplémentaires, clauses).

#### *Barème des commissions et bonis de renouvellement*

- La probabilité de roulement des agents, surtout si les commissions ou les bonis ne sont pas acquis.
- La politique de la compagnie relativement aux contrats orphelins.
- La politique de la compagnie sur le remplacement des contrats.
- Les différences entre les contrats de rémunération.

## **ii) Méthodologie**

Les dépenses pour lesquelles une hypothèse est requise comprennent les frais généraux, la taxe sur les primes, les frais de permis et d'honoraires, les commissions et bonis, à l'exclusion des frais extraordinaires non récurrents.

Note : Pour être traité comme un frais de souscription, il doit exister un rapport de cause à effet entre les dépenses et les nouvelles affaires; en d'autres termes, les frais de souscription créent de nouvelles affaires, et les nouvelles affaires créent des frais de souscription.

Sous réserve de ce qui précède, dans le cas d'une compagnie exploitant le système des succursales, les frais d'émission pourraient comprendre tout ou une partie des éléments suivants compte tenu de la situation particulière de la compagnie :

- commissions et bonis d'acquisition;
- commissions supplémentaires de renouvellement;
- frais des congrès d'agences;
- salaires des gérants d'agences;
- salaires des gérants régionaux et des dirigeants du marketing au siège social;
- salaires des directeurs;
- coût de l'aide aux agents (par exemple, propositions);
- déboursés de sélection (par exemple, frais de rapports d'inspection);
- salaires pour la sélection par le siège social et par les représentants;
- salaires du service de l'émission des polices;
- frais se rattachant aux dépenses qui précèdent (par exemple, loyer, avantages sociaux).

Pour une compagnie vendant par correspondance, certains frais de souscription sont contractés avant l'émission elle-même :

- déboursés pour *location* d'une liste d'abonnés;
- coût d'une campagne de vente par correspondance.

### 4.3 Description de la situation de marge élevée

#### *Remarque importante*

Selon que les conditions suivantes décrivent de mieux en mieux la situation du produit, le niveau de marge choisi devrait se rapprocher de la marge élevée.

#### I. Mauvaise estimation

- \* • La répartition des frais généraux par branche, par produit et entre les frais de souscription et d'administration se fonde sur une étude interne des frais qui est désuète.
- Des changements sont probables dans la répartition de l'en-vigueur par ligne d'affaires et produits, ce qui modifiera les dépenses unitaires.
- \* • Il existe des contrats de rémunération différents pour les agents à plein temps, les courtiers et les agents généraux; la répartition de l'en-vigueur et du volume de nouvelles affaires modifiera les dépenses unitaires entre ces trois groupes.

#### II. Détérioration

- Le volume de nouvelles affaires et l'en-vigueur ainsi que leurs taux respectifs de croissance sont très instables d'une année à l'autre.
- Le niveau des frais d'administration supposés dans le calcul des réserves est basé sur des politiques de contrôle des coûts hypothétiques ou mal établies.
- Le boni de renouvellement payé est calculé en fonction des taux de déchéance et ces derniers fluctuent dans le temps.
- Il existe des contrats de rémunération différents pour les agents et les courtiers et des différences de taux de déchéance pour les contrats vendus par les uns ou par les autres.

- \*
  - Un taux hypothétique d'augmentation de l'en-vigueur est utilisé afin de réduire le taux présumé d'inflation.
  - Le taux d'inflation utilisé avant la période ultime est en deçà de l'inflation moyenne réalisée au cours des dernières années.

#### **4.4 Description de la situation de marge réduite**

##### *Remarque importante*

Selon que les conditions suivantes décrivent de mieux en mieux la situation du produit, le niveau de marge choisi devrait se rapprocher de la marge réduite.

##### **I. Mauvaise estimation**

- La répartition des frais généraux par branche, par produit et entre les frais de souscription et d'administration est fondée sur une étude interne des frais justifiée chaque année.
- La répartition des montants en vigueur par branche et par produit est très stable dans le temps.
- Le même contrat de rémunération s'applique à tous, tant aux agents à plein temps qu'aux courtiers et agents généraux.

##### **II. Détérioration**

- Le volume de nouvelles affaires et l'en-vigueur ainsi que leurs taux respectifs de croissance sont stables dans le temps.
- Le niveau des frais d'administration utilisés dans le calcul des réserves s'appuie sur des politiques de contrôle des coûts efficaces et bien établies.
- Le boni de renouvellement est assez stable et peu affecté par les taux de déchéance.
- Les commissions et bonis de renouvellement ne sont pas versés aux agents après leur départ mais sont quand même considérés dans l'évaluation.
- Le taux d'inflation ultime utilisé est au moins égal à la différence entre 3 % et le taux d'intérêt ultime de réinvestissement pris dans le calcul des réserves.
- Le taux d'inflation utilisé est entièrement indépendant du taux de croissance des contrats en vigueur.

---

\* *considération importante*

## SECTION 5 – HYPOTHÈSE : TAUX D'ABANDON

### 5.0 Introduction

La marge pour le taux d'abandon devrait reconnaître les principes suivants :

- La marge doit augmenter le passif à chaque durée : ceci implique une marge positive quand la valeur de rachat est plus grande que la réserve et une marge négative dans le cas inverse.

Corollaire 1 : La marge peut différer selon l'âge à l'émission et la durée.

Corollaire 2 : La provision ne sera pas affectée par le choix de la marge lorsque la valeur de rachat et la réserve sont identiques.

La formule de libération, dans l'année  $t$ , de la marge pour écarts défavorables illustre bien ce dernier point :

$$R_t = (1 - q_t^d) \cdot W_t \cdot (NF_t - V_t) \quad \text{pour } t > 1$$

où

$q_t^d$  Taux de mortalité pour l'année  $t$

$W_t$  Marge ajoutée pour le taux d'abandon prévu de l'année  $t$

$NF_t$  Valeur de rachat à la fin de l'année  $t$

$V_t$  Réserve à la fin de l'année  $t$

- La marge doit être plus élevée lorsque l'événement est plus éloigné dans l'avenir : l'expérience passée démontre bien que ce principe général est justifié pour les taux d'abandons.
- Recommandation 3.03 (l'actuaire devrait étudier plus en profondeur les hypothèses auxquelles le passif des polices est plus sensible) l'approche de la sous-commission devrait mettre l'accent sur les situations où les réserves diffèrent matériellement des valeurs de rachat.
- Le Document n° 1 sur les techniques d'évaluation a préséance sur ces normes.

Ces principes impliquent une approche aux paramètres rigides quant au signe et au niveau de la marge. Cependant, il est acceptable de regrouper les polices selon le type de plan, l'âge et la durée.

### 5.1 Définition

L'hypothèse d'évaluation est un pourcentage (ci-après *pourcentage de la marge*) des taux d'abandon prévus. L'actuaire devrait choisir un pourcentage (ci-après *pourcentage choisi*) à partir de la table mentionnée ci-dessous en considérant la situation du produit et de sa compagnie, le *pourcentage choisi* devant être compris dans l'intervalle des situations avec marges élevée et réduite. Lorsque le signe de la valeur de rachat moins la réserve (ci-après *signe*) change à une date particulière (ci-après *date de changement*) il devrait y avoir deux pourcentages choisis.

Chaque police a une *date de changement* à sa maturité et la police typique a une *date de changement* durant les premières années de sa durée. Plusieurs *dates de changement* sont possibles malgré que, lorsqu'elles sont nombreuses, les réserves risquent de ne pas être sensibles à l'hypothèse d'abandon.

L'actuaire devrait établir le *pourcentage de la marge* :

au *pourcentage choisi* approprié à l'émission du contrat ainsi qu'à mi-chemin entre les *dates de changement*,

à 100 % à chaque *date de changement*, et

à un pourcentage interpolé aux autres dates.

	SIGNE	
	+	-
Situation de marge élevée	140 %	60 %
Situation de marge réduite	110 %	90 %

### Modèle général

La plupart des produits peuvent être couverts par le modèle suivant :

Point A La première durée à laquelle la réserve est supérieure à la valeur de rachat.

Point B Commencement de la période, se terminant à l'échéance du contrat, durant laquelle l'annulation du contrat n'aurait aucun avantage ou désavantage pour la personne assurée.

Pourcentage	Événement ou période
% de la table	Durée 0 <sup>(4)</sup>
100 %	Point A <sup>(5)</sup>
% de la table	Point intervalle entre A et B <sup>(1)</sup>
100 %	Période débutant au point B <sup>(3)</sup>
Interpolation entre les points connus	Pour les durées non mentionnées ci-haut <sup>(2)</sup>

Notes : (1) Période principale où la marge est appliquée.

(2) Assure la continuité et une marge croissante avant la période principale.

(3) Généralement la deuxième moitié d'un plan vie entière et la majeure partie d'un plan temporaire.

(4) Habituellement la période de recouvrement des dépenses d'émission et période de réserves négatives.

(5) Point où un changement matériel est survenu dans le signe de la valeur de rachat moins la réserve.

## 5.2 Hypothèse prévue

L'hypothèse prévue devrait être le meilleur estimé, fait par l'actuaire responsable de l'évaluation, de l'expérience future du produit.

L'actuaire devrait tenir compte successivement des sources suivantes, si elles existent :

1. l'expérience et les études de sa propre compagnie;
2. à défaut de ce qui précède :
  - a) les études comparatives entre compagnies; ou
  - b) les hypothèses de tarification, à défaut de (a).

L'actuaire ne devrait tenir compte de ces sources qu'en dernier recours. En pareil cas, on s'attend à ce qu'il soit dans une situation de marge élevée maximum.

Pour définir l'hypothèse prévue, l'actuaire devrait tenir compte des points suivants :

- âge à la souscription et durée (ou âge atteint);
- type de produit (permanent, temporaire, etc.);
- sexe;
- type de sélection des risques (examen médical, paramédical ou non-médical);
- catégorie de risque (classe préférentielle, risque régulier, etc.);
- capital assuré;
- mode de paiement et fréquence;
- état (payant des primes, libérée à terme, libérée réduite);
- niveau des valeurs de rachat et autres caractéristiques pertinentes;
- lois pertinentes (lois sur les assurances, sur l'impôt, etc.);
- politique de remplacement interne;
- situation économique (niveau des taux d'intérêt, etc.);
- situation concurrentielle du produit;
- qualité de la rémunération et taux de roulement du personnel de vente;
- qualité et type des services aux clients (participation du personnel de vente).

### 5.3 Description de la situation de marge élevée

#### *Remarque importante*

Selon que les conditions suivantes décrivent de mieux en mieux la situation du produit, le niveau de marge choisi devrait se rapprocher de la marge élevée.

#### I. Mauvaise estimation

- Nouveau produit ou nouveau type de protection.
- \* • La compagnie possède peu d'information statistique sur le risque.
- Il y a peu d'homogénéité dans les caractéristiques des assurés.
- L'environnement économique était récemment instable.

#### II. Détérioration

Note : Les conditions qui suivent s'appliquent aux durées pour lesquelles une diminution des taux d'abandon entraîne une augmentation du passif. Autrement, les conditions inverses justifient une marge élevée.

##### A) COMPAGNIE

##### i) Structurelles

##### *Produits*

- La compagnie se distingue par la conception de son produit, plutôt que par des primes concurrentielles.
- Il s'agit d'un produit original répondant à un nouveau besoin.
- La compagnie change rarement sa gamme de produits.

---

\* *considération importante*

*Agents*

- La compagnie ne dépend pas entièrement de l'agent dans ses contacts avec l'assuré.

*Gestion*

- La compagnie se protège rapidement des changements qui l'affectent de façon négative, par exemple :
  - amélioration des contrats en vigueur;
  - rémunération modifiée.

## ii) Discrétionnaires (passées, présentes ou futures)

*Produits*

- La compagnie améliore ses produits actuels plutôt que de mettre en place une politique de remplacement interne.

*Agents*

- \* • La politique de rémunération favorise la persistance.

## B) L'ASSURÉ

- \* • L'annulation d'un contrat par l'assuré serait clairement désavantageuse pour celui-ci.

## C) ENVIRONNEMENT (L'économie, des mesures gouvernementales telles les politiques monétaires et fiscales, ...)

Le produit ne dépend pas d'un environnement susceptible de n'être favorable qu'à court terme uniquement.

- \* *considération importante*

**5.4 Description de la situation de marge réduite***Remarque importante*

Selon que les conditions suivantes décrivent de mieux en mieux la situation du produit, le niveau de marge choisi devrait se rapprocher de la marge réduite.

**I. Mauvaise estimation**

- La compagnie a beaucoup d'information statistique sur le produit ou type de protection et ces données sont pertinentes par rapport à l'environnement économique et au marché actuel et prévisible.
- Il y a une forte homogénéité dans les caractéristiques des assurés (et l'actuaire responsable de l'évaluation ne prévoit aucun changement majeur dans ces caractéristiques).

**II. Détérioration**

Note : Les conditions qui suivent s'appliquent aux durées pour lesquelles une diminution des taux d'abandon entraîne une augmentation du passif. Autrement, les conditions inverses justifient une marge réduite.



- A) COMPAGNIE
- i) Structurelles
- Produits*
- La compagnie se place en concurrence au niveau des primes et ne se distingue pas par la conception du produit.
  - Produit jadis innovateur qui doit désormais faire face à la concurrence.
  - La compagnie change fréquemment sa gamme de produits.
- Agents*
- La compagnie dépend entièrement de l'agent pour ses contacts avec l'assuré et le roulement parmi les agents est élevé.
- Gestion*
- La compagnie s'ajuste lentement aux changements qui influent sur son rendement.
- ii) Discrétionnaires (passées, présentes ou futures)
- Produits*
- Plutôt que d'améliorer les produits en question, la compagnie met en application une politique de remplacement interne.
- Agents*
- La politique de rémunération favorise les abandons.
- B) L'ASSURÉ
- L'assuré peut compter sur des gains appréciables en annulant son contrat.
- C) ENVIRONNEMENT (l'économie, des mesures gouvernementales telles les politiques monétaires et fiscales, ...)
- Le produit dépend d'un environnement qui pourrait n'être favorable qu'à court terme.

## SECTION 6 – EXEMPLES NUMÉRIQUES

### 6.1 Exemples de profits aux livres par durée

#### Homme non-fumeur – 1 000 \$ de capital assuré

Plan : Vie entière non-par  
 Âge à l'émission : 35

Hypothèses : toutes

Année de  
 la police

Méthode ICA

Méthode de la prime de police

	Sans marge		Marge réduite		Marge élevée		Sans marge		Marge réduite		Marge élevée	
	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%
1	4,54	0	-4,20	0	-6,41	0	1,94	0	-1,75	0	-6,41	0
2	0,76	12	0,33	5	0,32	4	0,00	0	0,07	2	0,32	4
3	0,36	17	0,01	6	0,31	8	0,00	0	0,07	4	0,31	8
4	0,57	26	0,28	10	0,29	11	0,00	0	0,07	6	0,29	11
5	0,56	35	0,32	15	0,30	14	0,00	0	0,08	8	0,30	14
6	0,48	42	0,28	20	0,30	18	0,00	0	0,08	10	0,30	18
7	0,41	48	0,25	24	0,31	22	0,00	0	0,08	12	0,31	22
8	0,36	54	0,23	28	0,32	26	0,00	0	0,08	15	0,32	26
9	0,31	59	0,19	31	0,32	30	0,00	0	0,08	17	0,32	30
10	0,27	63	0,19	34	0,33	34	0,00	0	0,09	19	0,33	34
15	0,18	81	0,18	51	0,27	52	0,00	0	0,09	32	0,27	52
20	0,09	90	0,12	63	0,18	65	0,00	0	0,09	44	0,18	65
25	0,04	95	0,15	74	0,20	76	0,00	0	0,14	61	0,20	76
30	0,02	98	0,11	85	0,14	86	0,00	0	0,10	77	0,14	86
35	0,01	99	0,07	92	0,09	93	0,00	0	0,06	87	0,09	93
40	0,01	99	0,04	96	0,05	96	0,00	0	0,04	94	0,05	96
45	0,00	100	0,02	98	0,03	98	0,00	0	0,02	97	0,03	98
50	0,00	100	0,01	99	0,01	99	0,00	0	0,01	99	0,01	99
55	0,00	100	0,00	100	0,00	100	0,00	0	0,00	100	0,00	100
60	0,00	100	0,00	100	0,00	100	0,00	0	0,00	100	0,00	100
65	0,00	100	0,00	100	0,00	100	0,00	0	0,00	100	0,00	100
(1)	5,50		5,89		7,26							
(2)	6,53		6,53		6,53							
(1)/(2)	0,84		0,90		1,11							

#### Symboles

(1) : Prime d'évaluation avant comparaison avec prime brute

(2) : Prime brute

BP : Valeur présente à la durée 1 du profit aux livres de l'année  $t$

% : % cumulatif des provisions de première année déjà passé à l'état des revenus  
 i.e., méthode de la prime de police, marge élevée :

$$4 \% = 0,32 / [1,94 - (-6,41)]$$

$$8 \% = 4 \% + 0,31 / [1,94 - (-6,41)]$$

## Section 6.1 – Profits aux livres par durée (suite)

## Homme non-fumeur – 1 000 \$ de capital assuré

Plan : Vie entière non-par Hypothèses : toutes  
 Âge à l'émission : 55

Année de  
 la police

Méthode ICA

Méthode de la prime de police

	Sans marge			Marge réduite			Marge élevée			Sans marge			Marge réduite			Marge élevée		
	BP	%		BP	%		BP	%		BP	%		BP	%		BP	%	
1	-6,63	0		-6,05	0		-6,40	0		5,38	0		0,65	0		-6,40	0	
2	1,17	10		0,53	5		0,53	4		0,00	0		0,12	3		0,53	4	
3	0,32	12		-0,17	8		0,52	9		0,00	0		0,13	5		0,52	9	
4	1,06	21		0,67	9		0,51	13		0,00	0		0,14	8		0,51	13	
5	1,10	30		0,81	16		0,55	18		-0,00	0		0,15	11		0,55	18	
6	0,95	38		0,73	22		0,58	23		-0,00	0		0,16	15		0,58	23	
7	0,82	45		0,65	28		0,60	28		0,00	0		0,17	18		0,60	28	
8	0,71	51		0,59	33		0,62	33		0,00	0		0,17	22		0,62	33	
9	0,61	56		0,50	38		0,60	38		-0,00	0		0,14	25		0,60	38	
10	0,53	61		0,47	42		0,63	44		-0,00	0		0,17	28		0,63	44	
15	0,38	82		0,43	65		0,45	67		0,00	0		0,17	47		0,45	67	
20	0,18	92		0,25	79		0,23	80		0,00	0		0,13	64		0,23	80	
25	0,08	97		0,22	90		0,22	90		0,00	0		0,17	81		0,22	90	
30	0,03	99		0,10	97		0,10	97		0,00	0		0,08	93		0,10	97	
35	0,01	100		0,04	99		0,04	99		0,00	0		0,03	98		0,04	99	
40	0,00	100		0,01	100		0,01	100		0,00	0		0,01	100		0,01	100	
45	0,00	100		0,00	100		0,00	100		0,00	0		0,00	100		0,00	100	
(1)	17,28			18,07			20,70											
(2)	19,32			19,32			19,32											
(1)/(2)	0,89			0,94			1,07											

## Symboles

(1) : Prime d'évaluation avant comparaison avec prime brute

(2) : Prime brute

BP : Valeur présente à la durée 1 du profit aux livres de l'année  $t$

% : % cumulatif des provisions de première année déjà passé à l'état des revenus  
 i.e., méthode de la prime de police, marge élevée :

$$4 \% = 0,53 / [5,38 - (-6,40)]$$

$$9 \% = 4 \% + 0,52 / [5,38 - (-6,40)]$$

## Section 6.1 – Profits aux livres par durée (suite)

## Homme non-fumeur – 1 000 \$ de capital assuré

Plan : T-100

Hypothèses : toutes

Âge à l'émission : 35

Année de  
la police

Méthode ICA

Méthode de la prime de police

	Sans marge		Marge réduite		Marge élevée		Sans marge		Marge réduite		Marge élevée	
	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%
1	-4,26	0	-3,88	0	-10,45	0	1,38	0	-2,91	0	-10,45	0
2	0,72	13	0,20	4	0,34	3	0,00	0	0,08	2	0,34	3
3	0,39	20	-0,02	4	0,32	6	0,00	0	0,07	3	0,32	6
4	0,51	29	0,16	7	0,30	8	0,00	0	0,07	5	0,30	8
5	0,48	37	0,19	10	0,31	11	0,00	0	0,07	7	0,31	11
6	0,42	45	0,17	14	0,33	14	0,00	0	0,07	8	0,33	14
7	0,36	51	0,16	17	0,35	17	0,00	0	0,08	10	0,35	17
8	0,31	56	0,15	19	0,37	20	0,00	0	0,08	12	0,37	20
9	0,27	61	0,13	22	0,38	23	0,00	0	0,08	14	0,38	23
10	0,23	65	0,13	24	0,42	26	0,00	0	0,09	16	0,42	26
15	0,14	83	0,14	39	0,43	45	0,00	0	0,12	29	0,43	45
20	0,07	91	0,14	52	0,39	63	0,00	0	0,13	44	0,39	63
25	0,04	95	0,18	68	0,39	79	0,00	0	0,18	62	0,39	79
30	0,02	97	0,11	82	0,12	89	0,00	0	0,11	78	0,12	89
35	0,01	99	0,07	91	0,10	95	0,00	0	0,07	89	0,10	95
40	0,01	99	0,04	95	0,05	97	0,00	0	0,04	94	0,05	97
45	0,00	100	0,02	98	0,03	99	0,00	0	0,02	98	0,03	99
50	0,00	100	0,01	99	0,01	100	0,00	0	0,01	99	0,01	100
55	0,00	100	0,00	100	0,00	100	0,00	0	0,00	100	0,00	100
60	0,00	100	0,00	100	0,00	100	0,00	0	0,00	100	0,00	100
65	0,00	100	0,00	100	0,00	100	0,00	0	0,00	100	0,00	100
(1)	3,71		4,17		5,86							
(2)	4,60		4,60		4,60							
(1)/(2)	0,81		0,91		1,27							

## Symboles

(1) : Prime d'évaluation avant comparaison avec prime brute

(2) : Prime brute

BP : Valeur présente à la durée 1 du profit aux livres de l'année  $t$ % : % cumulatif des provisions de première année déjà passé à l'état des revenus  
i.e., méthode de la prime de police, marge élevée :

$$3 \% = 0,34 / [1,38 - (-10,45)]$$

$$6 \% = 3 \% + 0,32 / [1,38 - (-10,45)]$$

**Section 6.1 – Profits aux livres par durée (suite)****Homme non-fumeur – 1 000 \$ de capital assuré**

Plan : Assurance temporaire 20 ans Hypothèses : toutes

Âge à l'émission : 35

Année de  
la police

Méthode CIA

Méthode de la prime de police

	Sans marge		Marge réduite		Marge élevée		Sans marge		Marge réduite		Marge élevée	
	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%
1	-3,97	0	-3,84	0	-3,41	0	0,68	0	-0,07	0	-2,05	0
2	0,69	15	0,62	14	0,49	12	0,00	0	0,07	9	0,30	11
3	0,47	25	0,48	24	0,39	21	0,00	0	0,06	17	0,25	20
4	0,47	35	0,45	34	0,37	30	0,00	0	0,05	23	0,22	28
5	0,43	44	0,41	43	0,32	38	0,00	0	0,04	29	0,20	35
6	0,37	52	0,33	51	0,29	45	0,00	0	0,04	35	0,18	42
7	0,32	59	0,30	57	0,26	52	0,00	0	0,04	40	0,17	48
8	0,28	65	0,27	63	0,24	58	0,00	0	0,04	46	0,16	54
9	0,24	70	0,24	68	0,22	63	0,00	0	0,04	51	0,15	59
10	0,20	75	0,21	73	0,21	68	0,00	0	0,04	57	0,15	65
15	0,12	92	0,12	90	0,13	88	0,00	0	0,03	82	0,10	87
20	0,06	100	0,07	100	0,07	100	0,00	0	0,02	100	0,06	100
(1)	1,69		1,84		2,29							
(2)	2,50		2,50		2,50							
(1)/(2)	0,68		0,74		0,92							

**Symboles**

(1) : Prime d'évaluation avant comparaison avec prime brute

(2) : Prime brute

BP : Valeur présente à la durée 1 du profit aux livres de l'année  $t$ % : % cumulatif des provisions de première année déjà passé à l'état des revenus  
i.e., méthode de la prime de police, marge élevée :

$$11 \% = 0,30 / [0,68 - (-2,05)]$$

$$20 \% = 11 \% + 0,25 / [0,68 - (-2,05)]$$

**Section 6.1 – Profits aux livres par durée (suite)****Homme non-fumeur – 1 000 \$ de capital assuré**

Plan : Assurance temporaire 20 ans Hypothèses : toutes

Âge à l'émission : 55

Année de  
la police

Méthode CIA

Méthode de la prime commerciale

	Sans marge		Marge réduite		Marge élevée		Sans marge		Marge réduite		Marge élevée	
	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%	BP	%
1	-5,44	0	-5,12	0	-4,17	0	2,96	0	1,10	0	-3,96	0
2	1,05	12	0,85	11	0,33	5	0,00	0	0,12	6	0,51	7
3	0,45	18	0,29	14	-0,11	8	0,00	0	0,11	12	0,46	14
4	0,82	28	0,71	23	0,40	9	0,00	0	0,10	18	0,43	20
5	0,82	37	0,74	32	0,51	16	0,00	0	0,11	23	0,43	26
6	0,71	46	0,65	40	0,50	23	0,00	0	0,11	29	0,43	32
7	0,61	53	0,58	47	0,49	30	0,00	0	0,11	35	0,44	39
8	0,52	59	0,51	54	0,49	37	0,00	0	0,11	41	0,44	45
9	0,45	65	0,45	59	0,47	43	-0,00	0	0,11	47	0,44	52
10	0,39	69	0,41	64	0,48	50	-0,00	0	0,12	53	0,45	58
15	0,26	90	0,30	88	0,39	84	0,00	0	0,10	83	0,32	87
20	0,12	100	0,12	100	0,12	100	0,00	0	0,03	100	0,09	100
(1)	9,59		10,03		11,43							
(2)	11,10		11,10		11,10							
(1)/(2)	0,86		0,90		1,03							

**Symboles**

(1) : Prime d'évaluation avant comparaison avec prime brute

(2) : Prime brute

BP : Valeur présente à la durée 1 du profit aux livres de l'année  $t$ % : % cumulatif des provisions de première année déjà passé à l'état des revenus  
i.e., méthode de la prime de police, marge élevée :

$$7 \% = 0,51 / [2,96 - (-3,96)]$$

$$14 \% = 7 \% + 0,46 / [2,96 - (-3,96)]$$

## 6.2 Impact cumulatif des marges – Méthode de la prime de police

## Homme non-fumeur – 1 000 \$ de capital assuré

Plan	Âge à la souscription	Hypothèse	PROVISION DE PREMIÈRE ANNÉE*		Profit aux livres de première année		(2)/(3)	(2)/(4)
			Marge réduite	Marge élevée	Sans marge	Prime brute		
			(1)	(2)	(3)	(4)		
Vie entière sans participations	35	Abandons	0,30	1,38	1,94	6,53	0,71	0,21
		Mortalité	0,60	2,39	1,94	6,53	1,23	0,37
		Dépenses	0,32	0,53	1,94	6,53	0,27	0,08
		Intérêt	2,19	2,19	1,94	6,53	1,13	0,34
		Total	3,41	6,49	1,94	6,53	3,35	0,99
		Toutes les hypothèses	3,69	8,35	1,94	6,53	4,30	1,28
	55	Abandons	0,79	3,52	5,38	19,32	0,65	0,18
		Mortalité	0,97	3,87	5,38	19,32	0,72	0,20
		Dépenses	0,25	0,43	5,38	19,32	0,08	0,02
		Intérêt	2,47	2,47	5,38	19,32	0,46	0,13
		Total	4,48	10,29	5,38	19,32	1,91	0,53
		Toutes les hypothèses	4,73	11,78	5,38	19,32	2,19	0,61
Valeur de rachat faible dotation à 100	35	Abandons	0,98	4,80	1,38	4,60	3,48	1,04
		Mortalité	0,61	2,43	1,38	4,60	1,76	0,53
		Dépenses	0,33	0,53	1,38	4,60	0,38	0,12
		Intérêt	2,08	2,08	1,38	4,60	1,51	0,45
		Total	4,00	9,84	1,38	4,60	7,13	2,14
		Toutes les hypothèses	4,29	11,83	1,38	4,60	8,57	2,57
20 ans	35	Abandons	0,00	0,02	0,68	2,50	0,03	0,01
		Mortalité	0,54	2,17	0,68	2,50	3,19	0,87
		Dépenses	0,20	0,37	0,68	2,50	0,54	0,15
		Intérêt	0,00	0,00	0,68	2,50	0,00	0,00
		Total	0,74	2,56	0,68	2,50	3,76	1,02
		Toutes les hypothèses	0,75	2,73	0,68	2,50	4,01	1,09
	55	Abandons	0,46	2,03	2,96	11,10	0,69	0,18
		Mortalité	0,98	3,94	2,96	11,10	1,33	0,35
		Dépenses	0,19	0,35	2,96	11,10	0,12	0,03
		Intérêt	0,18	0,18	2,96	11,10	0,06	0,02
		Total	1,81	6,50	2,96	11,10	2,20	0,59
		Toutes les hypothèses	1,86	6,92	2,96	11,10	2,34	0,62

\* Différence entre le profit de première année pour un cas sans marge versus un avec marge.

### 6.3 Analyse des exemples numériques

La comparaison des résultats selon les deux méthodes considérées nous démontre que l'apparente sensibilité aux changements d'hypothèses n'est pas inhérente à notre système. La première page de la section 6.1 (vie entière non-par – âge 35) montre que le profit aux livres, sous la méthode ICA, passe de  $-4,54$  à  $-4,20$  quand nous ajoutons une marge réduite aux hypothèses (cet illogisme lors de la première année est causé par la limite de 150 % sur les frais de souscriptions). Sous la méthode de la prime de police, le profit aux livres de première année passe de  $1,94$  à  $-1,75$  lorsque nous ajoutons la même marge réduite. On voit donc que la variation dans les résultats dépend de la méthode utilisée.\* (À noter que les résultats sont indépendants de la méthode, dans une situation de marge élevée, puisque ce produit est alors en position de déficience de prime sous la méthode ICA.)

En plus de considérer la provision qu'implique un certain niveau de marge, nous voulions aussi étudier sa libération aux revenus à mesure que les années passent, ceci dans le but de mieux comprendre les principes de «*fair risk charge*» et «*release from risk*». Toujours à partir de la première page, on s'aperçoit que sous la méthode de la prime de police (situation de marge élevée) 34 % de la provision de première année est retournée aux revenus après 10 ans et 65 % après 20 ans. Cet exercice est très intéressant, mais il ne nous dit pas à quel rythme une provision appropriée devrait être retournée aux revenus. Il constitue cependant un outil précieux dans la recherche d'une situation idéale de libération.

La section 6.2 nous a aidés dans l'évaluation de la justesse de nos paramètres. En utilisant une marge sur une hypothèse à la fois, nous avons pu évaluer son impact sur la provision. Nous pouvions donc, en étudiant les résultats par plan et âge, évaluer si les impacts relatifs des hypothèses étaient logiques. Par exemple, pour le produit à faibles valeurs de rachat (T100) on s'attendrait à ce que les abandons constituent l'hypothèse critique. Les relations inattendues furent analysées plus longuement afin de voir si des changements de paramètres étaient nécessaires.

Ces différents calculs nous ont aussi aidés lors de l'étude de l'impact cumulatif des marges. Pour la vie entière non-par à l'âge 35, le total des provisions de première année pour chaque hypothèse avec marge élevée était de  $6,49$ . Cependant, le test utilisant toutes les hypothèses avec marge élevée donne une provision de première année égale à  $8,35$ . Nous cherchons toujours, théoriquement et pratiquement à la fois, un cas où les hypothèses n'agissent pas l'une sur l'autre d'une façon additive.

Finalement, les autres aspects intéressants de la section 6.2 sont les comparaisons de la provision de première année avec le profit de première année attendu dans une situation sans marge et avec sa prime brute. Un ratio de la provision sur le profit inférieur à 1 indique que la police produirait un profit aux livres dès la première année.

Il ne faudrait cependant pas oublier que, outre le choix des paramètres, les ratios sont affectés matériellement par la différence entre les hypothèses prévues pour fin d'évaluation et les hypothèses de tarification.

---

\* Même en éliminant la limite de 150 % de la méthode ICA et en amortissant les frais de souscriptions sur toutes les durées plutôt qu'à partir du renouvellement seulement, aussi longtemps que nous ne sommes pas dans une situation de déficience de prime, la méthode de la prime de police sera plus sensible dans la première année que cette méthode ICA modifiée et ce par un facteur de  $\ddot{a}_x$ .



**ANNEXE A****DESCRIPTION DES TROIS EXEMPLES-TYPES AVEC  
HYPOTHÈSES D'ÉVALUATION****I. Plan**

- Exemple 1 : Vie entière nonparticipante  
 2 : Dotation à 100 ans avec faibles valeurs de rachat (T100)  
 3 : Assurance temporaire 20 ans

**Valeurs de rachat**

## i) EXEMPLE 1 (Vie entière nonparticipante)

Les valeurs de rachat sont égales à un pourcentage de la réserve impôt.

Le pourcentage est de 10 % à la durée 4 et augmente par la suite de 5 % par année (maximum de 90 %).

## ii) EXEMPLE 2 (T100)

Les valeurs de rachat suivent la même formule que l'exemple 1. Cependant, toutes les valeurs sont remises à 0 avant 65 ans.

## iii) EXEMPLE 3 (Assurance temporaire 20 ans)

Aucune valeur de rachat.

**II. Hypothèses prévues**

Note : Ces hypothèses sont valables pour les trois exemples cités, à moins de spécifications contraires.

CAPITAL ASSURÉ	100 000 \$
ASSURÉ-TYPE	Homme non-fumeur, 35 et 55 ans
MORTALITÉ	80 % ICA 69-75, taux pour homme, sélecte ultime
HABITUDE DE TABAC	Projet de loi C-139
INTÉRÊT	10 %, décroissant par la suite de 0,2 % par année (minimum de 6 %)
TAUX D'ABANDON	15 %, 10 %, 7,5 % et 5 % par la suite
	Exception : Pour l'exemple 2, le taux varie aux âges atteints suivants :

Âge atteint	Taux	Âge atteint	Taux
59	5 %	65	10 %
60	4 %	66	9 %
61	3 %	67	8 %
62	2 %	68	7 %
63	1 %	69	6 %
64	0 %	70+	5 %

DÉPENSES	Souscription	250 \$ par police + 20 % de la prime		
	Administration	30 \$ par police, indexé de 3 % par année		
	Commissions	Année	Taux de base (%)	Bonis (%)
		1	65	55
		2	15	2
		3	12	2
		4	5	2
		5-10	3	2
		11+	–	–
	Taxes	2 %		

### III. Primes brutes du 1000 \$

Les primes brutes ont été calculées sur la base des hypothèses prévues puis augmentées de 4 % de la prime brute qui représente la marge explicite de profit.

#### Exemples

Âge à l'émission	1	2	3
35	6,53	4,60	2,50
55	19,32		11,10

### IV. Hypothèses d'évaluation

Note : Selon la méthode de la prime de police, le profit de première année pour le test sans marge est égal à la valeur présente du profit annuel fixé à 4 % de la prime brute.

HYPOTHÈSE	DURÉE	NIVEAU DE LA MARGE		
		Sans marge	Réduite	Élevée
ABANDON (%)	1	15,00	15,00	15,00
	2	10,00	9,90	9,60
	3	7,50	7,35	6,90
	4	5,00	4,85	4,40
	5	5,00	4,80	4,20
	6	5,00	4,75	4,00
	7	5,00	4,70	3,80
	8	5,00	4,65	3,60
	9	5,00	4,60	3,40
	10	5,00	4,55	3,20
	11+	5,00	4,50	3,00

Note : Nous supposons que pour l'ensemble des contrats considérés, il n'y a pas de différence matérielle entre la réserve et la valeur de rachat à la fin de la première année. Le point A est donc à la durée 1 et la marge complète est appliquée à partir de la durée 11.

Pour l'exemple 2 (T100), il faut porter une attention particulière au «cliff» autour de l'âge atteint 65 ans. L'hypothèse d'évaluation ne peut être supérieure à

l'hypothèse de tarification. (Aux durées ultimes, l'hypothèse à marge réduite est à 90 % et celle à marge élevée à 60 % de l'hypothèse de tarification.)

MORTALITÉ		80 % CIA	80 % CIA	80 % CIA
			+ 0,00375/e <sub>x</sub>	+ 0,015/e <sub>x</sub>
DÉPENSES	Administration	30,00	30,75	33,00
	Taux d'inflation	3 % – cinq ans, taux d'intérêt d'évaluation moins 3 % par la suite		
	Commissions et taxes	Identiques aux hypothèses prévues		
INTÉRÊT ( %)	1	10,00	9,95	9,95
	2	9,80	9,70	9,70
	3	9,60	9,44	9,44
	4	9,40	9,19	9,19
	5	9,20	9,00	9,00
	6	9,00	8,83	8,83
	7	8,80	8,66	8,66
	8	8,60	8,49	8,49
	9	8,40	8,39	8,39
	10	8,20	8,13	8,13
	11	8,00	7,87	7,87
	12	7,80	7,63	7,63
	13	7,60	7,41	7,41
	14	7,40	7,23	7,23
	15	7,20	6,97	6,97
	16	7,00	6,70	6,70
	17	6,80	6,46	6,46
	18	6,60	6,24	6,24
	19	6,40	6,04	6,04
	20	6,20	5,78	5,78
	21	6,00	5,50	5,50
	22	6,00	5,28	5,28
	23	6,00	5,12	5,12
	24	6,00	5,02	5,02
	25	6,00	4,92	4,92
	26+	6,00	4,86	4,86

Note : Nous avons seulement considéré des nouvelles polices dans le choix de l'hypothèse d'évaluation pour l'intérêt. Étant donné qu'il n'y a aucun placement détenu à la date de l'évaluation, la marge est seulement fonction du taux de réinvestissement et ne varie pas avec la situation du produit et de la compagnie.

Les détails de la détermination de cette hypothèse sont présentés aux pages suivantes.

## Détermination de l'hypothèse d'intérêt (marge élevée)

TPX	-REINVEST			CASH - FLOW				REV. D'INT.		---CAPITAL---			RAP-	MONT.	--- VALEUR DES FONDS ---			TAUX
MOY	TAUX	TERME	PRIME	DEPE.	DECES	DEPA.	NET	PLAC.	LIQUI	PLAC.	LIQUI	PELS	INVES	PLAC.	LIQUI	TOTAL	D'INT	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	
1	0.8491	9.95	0	8.48	15.2	1.03	0.00	-7.73	0.00	-0.72	0.00	0.00	0.00	-8.45	0.00	-8.45	-8.45	9.95
2	0.7633	9.70	0	7.20	1.92	1.04	0.00	4.24	0.00	-0.36	0.00	-8.5	0.00	-4.57	0.00	-4.57	-4.57	9.70
3	0.7050	9.44	0	6.47	1.54	1.12	0.00	3.82	0.00	-0.02	0.00	-4.6	0.00	-0.76	0.00	-0.76	-0.76	9.44
4	0.6686	9.19	5	5.97	1.01	1.22	0.03	3.72	0.00	0.33	0.00	-0.8	0.00	3.29	3.29	0.00	3.29	9.19
5	0.6339	8.93	5	5.66	0.85	1.36	0.06	3.39	0.30	0.37	0.00	0.00	0.03	4.09	7.34	0.00	7.34	9.00
6	0.6014	8.68	5	5.36	0.81	1.51	0.09	2.95	0.65	0.33	0.00	0.00	0.11	4.04	11.28	0.00	11.28	8.83
7	0.5709	8.42	5	5.08	0.78	1.66	0.13	2.52	0.99	0.29	0.00	0.00	0.22	4.02	15.08	0.00	15.08	8.66
8	0.5424	8.17	5	4.83	0.74	1.84	0.18	2.07	1.29	0.26	0.00	0.00	0.37	3.99	18.70	0.00	18.70	8.49
9	0.5155	7.91	5	4.60	0.71	2.04	0.23	1.62	1.58	0.23	2.96	0.00	0.40	6.79	22.13	0.00	22.13	8.39
10	0.4904	7.66	5	4.39	0.68	2.25	0.29	1.16	1.81	0.20	3.69	0.00	0.42	7.28	25.29	0.00	25.29	8.13
11	0.4608	7.41	5	4.19	0.45	2.46	0.86	0.42	2.00	0.19	3.64	0.00	0.48	6.73	27.90	0.00	27.90	7.87
12	0.4333	7.15	5	3.90	0.43	2.62	0.92	-0.07	2.14	0.15	3.63	0.00	0.57	6.42	30.13	0.00	30.13	7.63
13	0.4077	6.90	5	3.63	0.40	2.79	0.97	-0.53	2.24	0.13	3.60	0.00	0.67	6.11	31.96	0.00	31.96	7.41
14	0.3838	6.64	5	3.39	0.38	2.96	1.01	-0.96	2.32	0.10	6.13	0.00	0.67	6.26	33.42	0.00	33.42	7.23
15	0.3612	6.39	5	3.17	0.36	3.15	1.03	-1.38	2.34	0.08	6.57	0.00	0.65	8.26	34.46	0.00	34.46	6.97
16	0.3395	6.13	5	2.96	0.35	3.75	1.04	-2.17	2.31	0.05	6.06	0.00	0.68	6.93	34.65	0.00	34.65	6.70
17	0.3189	5.88	5	2.77	0.33	3.88	1.11	-2.55	2.24	0.03	5.79	0.00	0.71	6.23	34.37	0.00	34.37	6.46
18	0.2992	5.62	5	2.58	0.31	4.01	1.18	-2.92	2.14	0.01	5.50	0.00	0.77	5.51	33.61	0.00	33.61	6.24
19	0.2803	5.37	5	2.40	0.30	4.12	1.24	-3.26	2.03	0.00	7.45	0.00	0.70	6.93	32.38	0.00	32.38	6.04
20	0.2623	5.11	5	2.23	0.28	4.20	1.29	-3.55	1.87	-0.01	7.44	0.00	0.64	6.39	30.69	0.00	30.69	5.78
21	0.1225	4.86	5	1.34	0.15	2.12	1.26	-2.19	1.69	0.01	6.25	0.00	0.60	6.36	30.20	0.00	30.20	5.50
22	0.1143	4.86	5	1.24	0.14	2.14	1.22	-2.26	1.59	0.00	5.61	0.00	0.36	5.31	29.54	0.00	29.54	5.28
23	0.1066	4.86	5	1.15	0.13	2.15	1.18	-2.32	1.51	0.00	5.02	0.00	0.20	4.41	28.72	0.00	28.72	5.12
24	0.0992	4.86	5	1.06	0.13	2.16	1.14	-2.36	1.44	-0.01	6.45	0.00	0.06	5.58	27.80	0.00	27.80	5.02
25	0.0922	4.86	5	0.97	0.12	2.16	1.09	-2.40	1.37	-0.01	6.14	0.00	0.00	5.09	26.75	0.00	26.75	4.92
26	0.0859	4.86	5	0.89	0.11	2.17	1.04	-2.43	1.30	-0.01	6.36	0.00	0.00	5.22	25.61	0.00	25.61	4.86
27	0.0801	4.86	5	0.81	0.10	2.17	0.98	-2.45	1.24	-0.02	5.31	0.00	0.00	4.08	24.39	0.00	24.39	4.86
28	0.0749	4.86	5	0.74	0.10	2.18	0.93	-2.46	1.19	-0.02	4.41	0.00	0.00	3.11	23.09	0.00	23.09	4.86
29	0.0702	4.86	5	0.68	0.09	2.18	0.87	-2.47	1.12	-0.02	5.58	0.00	0.00	4.21	21.72	0.00	21.72	4.86
30	0.0660	4.86	5	0.62	0.09	2.18	0.81	-2.46	1.06	-0.03	5.09	0.00	0.00	3.66	20.23	0.00	20.23	4.86
31	0.0593	4.86	5	0.56	0.08	2.16	1.64	-3.32	0.99	-0.03	5.22	0.00	0.00	2.85	17.92	0.00	17.92	4.86
32	0.0534	4.86	5	0.50	0.07	2.08	1.44	-3.10	0.87	-0.03	4.08	0.00	0.00	1.82	15.66	0.00	15.66	4.86
33	0.0482	4.86	5	0.44	0.07	1.98	1.26	-2.87	0.76	-0.03	3.11	0.00	0.00	0.98	13.52	0.00	13.52	4.86
34	0.0436	4.86	5	0.39	0.06	1.88	1.10	-2.65	0.66	-0.03	4.21	0.00	0.00	2.19	11.50	0.00	11.50	4.86
35	0.0396	4.86	5	0.34	0.06	1.77	0.96	-2.44	0.56	-0.03	3.66	0.00	0.00	1.75	9.59	0.00	9.59	4.86
36	0.0360	4.86	5	0.30	0.05	1.67	0.83	-2.25	0.47	-0.03	2.85	0.00	0.00	1.04	7.78	0.00	7.78	4.86
37	0.0327	4.86	5	0.27	0.05	1.58	0.77	-2.13	0.38	-0.03	1.82	0.00	0.00	0.04	6.00	0.00	6.00	4.86
38	0.0296	4.86	5	0.23	0.04	1.49	0.72	-2.01	0.29	-0.03	0.98	0.00	0.00	-0.77	4.25	0.00	4.25	4.86
39	0.0268	4.86	5	0.21	0.04	1.40	0.67	-1.90	0.21	-0.03	2.19	0.00	0.00	0.47	2.53	0.00	2.53	4.86
40	0.0242	4.86	5	0.18	0.04	1.32	0.62	-1.79	0.12	-0.02	1.75	0.00	0.00	0.06	0.84	0.00	0.84	4.86
41	0.0218	4.86	5	0.16	0.03	1.24	0.57	-1.69	0.04	-0.02	1.04	0.00	0.00	-0.63	-0.83	0.00	-0.83	4.86
42	0.0197	4.86	5	0.14	0.03	1.17	0.53	-1.59	-0.04	-0.02	0.04	0.00	0.00	-1.61	-2.48	0.00	-2.48	4.86
43	0.0176	4.86	5	0.12	0.03	1.11	0.49	-1.50	-0.12	-0.02	-0.77	0.00	0.00	-2.41	-4.13	0.00	-4.13	4.86
44	0.0158	4.86	5	0.11	0.03	1.05	0.45	-1.42	-0.20	-0.02	0.47	0.00	0.00	-1.17	-5.77	0.00	-5.77	4.86
45	0.0137	4.86	5	0.09	0.02	1.35	0.39	-1.67	-0.28	-0.03	0.06	0.00	0.00	-1.92	-7.75	0.00	-7.75	4.86
46	0.0122	4.86	5	0.08	0.02	0.84	0.36	-1.14	-0.38	-0.02	-0.63	0.00	0.00	-2.16	-9.28	0.00	-9.28	4.86
47	0.0108	4.86	5	0.07	0.02	0.82	0.33	-1.10	-0.45	-0.02	-1.61	0.00	0.00	-3.18	-10.35	0.00	-10.85	4.86
48	0.0095	4.86	5	0.06	0.02	0.80	0.30	-1.06	-0.53	-0.02	-2.41	0.00	0.00	-4.02	-12.46	0.00	-12.46	4.86
49	0.0083	4.86	5	0.05	0.01	0.78	0.27	-1.01	-0.61	-0.02	-1.17	0.00	0.00	-2.81	-14.09	0.00	-14.09	4.86
50	0.0072	4.86	5	0.05	0.01	0.75	0.23	-0.95	-0.68	-0.02	-1.92	0.00	0.00	-3.57	-15.74	0.00	-15.74	4.86
51	0.0061	4.86	5	0.04	0.01	0.71	0.20	-0.89	-0.77	-0.02	-2.16	0.00	0.00	-3.84	-17.41	0.00	-17.41	4.86
52	0.0052	4.86	5	0.03	0.01	0.67	0.18	-0.82	-0.85	-0.02	-3.18	0.00	0.00	-4.86	-19.09	0.00	-19.09	4.86
53	0.0043	4.86	5	0.03	0.01	0.61	0.15	-0.75	-0.93	-0.01	-4.02	0.00	0.00	-5.71	-20.79	0.00	-20.79	4.86
54	0.0036	4.86	5	0.02	0.01	0.56	0.13	-0.67	-1.01	-0.01	-2.81	0.00	0.00	-4.50	-22.48	0.00	-22.48	4.86
55	0.0029	4.86	5	0.02	0.01	0.50	0.11	-0.59	-1.09	-0.01	-3.57	0.00	0.00	-5.27	-24.17	0.00	-24.17	4.86
56	0.0024	4.86	5	0.02	0.01	0.44	0.09	-0.51	-1.17	-0.01	-3.84	0.00	0.00	-5.53	-25.87	0.00	-25.87	4.86
57	0.0019	4.86	5	0.01	0.00	0.38	0.07	-0.44	-1.26	-0.01	-4.86	0.00	0.00	-6.57	-27.57	0.00	-27.57	4.86
58	0.0015	4.86	5	0.01	0.00	0.32	0.06	-0.37	-1.34	-0.01	-5.71	0.00	0.00	-7.43	-29.29	0.00	-29.29	4.86
59	0.0012	4.86	5	0.01	0.00	0.27	0.05	-0.31	-1.42	-0.01	-4.50	0.00	0.00	-6.24	-31.03	0.00	-31.03	4.86
60	0.0009	4.86	5	0.01	0.00	0.22	0.04	-0.26	-1.51	-0.01	-5.27	0.00	0.00	-7.04	-32.80	0.00	-32.80	4.86
61	0.0007	4.86	5	0.01	0.00	0.18	0.03	-0.21	-1.59	0.00	-5.53	0.00	0.00	-7.34	-34.61	0.00	-34.61	4.86
62	0.0005	4.86	5	0.00	0.00	0.15	0.02	-0.17	-1.68	0.00	-6.57	0.00	0.00	-8.42	-36.47	0.00	-36.47	4.86
63	0.0004	4.86	5	0.00	0.00	0.12	0.02	-0.14	-1.77	0.00	-7.43	0.00	0.00	-9.34	-38.38	0.00	-38.38	4.86
64	0.0002	4.86	5	0.00	0.00	0.10	0.01	-0.11	-1.87	0.00	-6.24	0.00	0.00	-8.22	-40.36	0.00	-40.36	4.86
65	0.0000	4.86	5	0.00	0.00	0.24	0.00	-0.24	-1.96	-0.01	-7.04	0.00	0.00	-9.25	-42.57	0.00	-42.57	4.86

**Colonne Définition**

(1)  ${}_t p T_x$  moyen

Dans cette colonne, et pour établir les mouvements de liquidités, nous avons pris comme hypothèse les proportions suivantes entre les différents produits et les deux âges considérés (35 et 55) :

T-20 :            50 %  
                             35 ans : 60 %  
T-100 :          25 %  
                             55 ans : 40 %  
Vie entière : 25 %

(2) **Taux de réinvestissement**

Déterminés conformément au Document n<sup>o</sup> 3 sur les techniques d'évaluation (deuxième version).

**Taux de réinvestissement immédiat (TRI)**

Rendement annuel moyen au cours de la dernière année civile (1987) des obligations à moyen et à long terme du gouvernement fédéral.

moins

0,25 % pour les dépenses de placements

TRI : 9,95 %

**Taux de réinvestissement ultime (TRU)**

Selon les spécifications du Document no 3 sur les techniques d'évaluation (version révisée) en considérant les années 1985 à 1987 comme années de référence et en prévoyant une marge de 0,25 % pour les dépenses de placements.

TRU : 4,86 %

**Transition du TRI au TRU.**

Régularisation constante sur 20 ans.

(3) Terme des réinvestissements, si le montant à investir (14) est positif.

(4) Primes.

Pour la première année :

$$\begin{aligned} & 50 \% (60 \% \times 2,50 + 40 \% \times 11,10) \\ + & 25 \% (60 \% \times 4,60 + 40 \% \times 19,13) \\ + & 25 \% (60 \% \times 6,53 + 40 \% \times 19,32) \\ & = 8,48 \end{aligned}$$

Pour les années suivantes, nous avons à multiplier chaque prime par le  ${}_t p T_x$  correspondant.

- (5) Dépenses.  
 (6) Paiements de capital assuré.  
 (7) Paiements de la valeur de rachat.  
 (8) (4) – (5) – (6) – (7)  
 (9) Revenus d'intérêt acquis sur les investissements.

Exemple de revenus d'intérêt acquis durant la 6<sup>e</sup> année de police :

Année de la police	Capital init. à investir	Remboursement des options		(1) – (2)	Taux de réinvest.	(3) x (4)
	(1)	AP=5	AP=6	(3)	(4)	(9) <sub>6</sub>
4	3,29	0,03	0,065	3,192	0,0919	0,293
5	4,09	–	0,041	4,049	0,0893	0,362
		0,03	0,11			0,65
(COLONNE) <sub>AP</sub>	(14)	(13) <sub>5</sub>	(13) <sub>6</sub>		(2)	(9) <sub>6</sub>

- (10) Revenus d'intérêt sur les liquidités.  
 $[(16)_{t-1} + (4) - (5) - 0,5 \times (6)] \times (2)$   
 (11) Remboursement de capital.  
 (12) Liquidité à réinvestir pour un an si le montant à investir (14) est négatif.  
 (13) Remboursement de capital des options exercées.  
 Pour toute variation de 1 % du taux de réinvestissement, 4 % de l'actif est remboursé (maximum de 20 % pour une variation de 5 %).  
 (14) = (8) + (9) + (10) + (11) + (12) + (13)  
 (15) Montant des investissements non arrivés à maturité et non remboursés.  
 (16) Montant des liquidités.  
 (17) (15) + (16)  
 (18)  $[(9) + (10)] / [(17)_{t-1} + (4) - (5) - 0,5 \times (6)]$

## ANNEXE B

## DESCRIPTION DES FORMULES

## I. Profit aux livres découlant des opérations

$$\begin{aligned}
 BP_t \text{ (fin d'année)} &= (GP - E_t) \times (1 + i_t) \\
 &\quad - 1000 q_{x+t-1} \times (1 + i_t / 2) \\
 &\quad - CV_t (1 - q_{x+t-1}) \times w_t \\
 &\quad - [ {}_tV (1 - q_{x+t-1}) (1 - w_t) - {}_{t-1}V(1 + i_t) ]
 \end{aligned}$$

où  $GP$  : Prime brute  
 $E_t$  : Dépenses (fixes et/ou en pourcentage)  
 $i_x$  : Taux d'intérêt  
 $q$  : Taux de mortalité  
 $CV_t$  : Valeur de rachat à  $t$   
 $w_t$  : Taux d'abandon à  $t$   
 ${}_tV$  : Réserve à  $t$

II. Valeur présente, au temps = 1, du profit au livre de l'année  $t$ 

$$\begin{aligned}
 PVBT_t \text{ au temps} = 1 &= BP_t \times F_t \\
 \text{où } F_1 &= 1 \\
 t \geq 2 \quad F_t &= F_{t-1} \times \frac{(1 - q_{x+t-1})(1 - w_t)}{(1 + j_t)} \\
 j_t &= \text{Taux d'intérêt (ici } i_t = j_t)
 \end{aligned}$$

## III. Réserve ICA (les symboles sont les mêmes que le Document no 1 sur les techniques d'évaluation)

$$\begin{aligned}
 {}_tV &= 1000 A_{x+t} \\
 &\quad + \sum_{s=t}^w v^{s+t-1} {}_{s-t}P_{x+t}^T (1 - q_{x+s}) w_{s+1} CV_{s+1} \\
 &\quad + \sum_{s=t}^w v^{s-t} {}_{s-t}P_{x+t}^T E^{GES} \text{ (composante frais de gestion)} \\
 &\quad - P^{ICA} \ddot{a}_{x+t}
 \end{aligned}$$

où  $P^{ICA} = \min(\text{prime brute}, M)$

$$M = N + \left[ \min(1.5N, \frac{250}{100} + K1 \times G) \right] - \frac{1}{\ddot{a}_x}$$

$$+ \sum_{t=0}^w v^t P_x^T \left( \frac{30}{100} 1.03^t + K2 \times G \right) - \ddot{a}_x \quad (\text{composante frais de gestion})$$

$$N = \frac{1000 A_x + \sum_{t=1}^w v^t P_x^T (1 - q_{x+t-1}) w_t CV_t}{\ddot{a}_x}$$

$$K1 = 65 \% + 55 \% + 20 \% = 140 \%$$

$$K2 = 2 \% + 0 \% + 0 \% = 2 \%, t = 0$$

$$2 \% + 15 \% + 2 \% = 19 \%, t = 1$$

$$2 \% + 12 \% + 2 \% = 16 \%, t = 2$$

...

$$2 \% + 3 \% + 2 \% = 7 \%, t = 9$$

$$2 \%, t = 10 \text{ et ainsi de suite ...}$$

$$P_x^T = \text{Probabilité de survie} = (1 - q_x)(1 - w)$$

Note : La composante pour frais de gestion ne doit pas avoir pour effet de réduire la réserve.

#### IV. Réserve selon la méthode de la prime de police

$$\begin{aligned} {}_tV &= 1000 A_{x+t} \\ &+ \sum_{s=t}^w v^{s+1-t} P_{x+t}^T (1 - q_{x+s}) w_s CV_s \\ &+ \sum_{s=t}^w v^{s-t} P_{x+t}^T E^{GES} \\ &- GP \ddot{a}_{x+t} \end{aligned}$$