



Description de la garantie plancher et méthodes de calcul du provisionnement de la garantie plancher en cas de vie

Mémoire de fin d'études présenté par **Mélanie CORRE**
en vue de l'obtention du titre d'actuaire

Promotion 2005

Remerciements

Je tiens à remercier Madame Sophie BORDELET, ancienne responsable du service Actuariat de la Fédération Continentale et Monsieur Eric MARTIN, nouveau responsable, pour m'avoir accueillie dans le service et m'avoir confié ce stage.

Je souhaite remercier tout particulièrement Mademoiselle Delphine COUET, actuaire à la Fédération Continentale, pour m'avoir encadrée et m'avoir fait confiance lors du stage mais aussi pour sa sympathie, sa disponibilité ainsi que pour ses précieux conseils aussi bien lors du stage que durant la rédaction de ce mémoire.

Je remercie également toutes les personnes du service Actuariat pour leur aide et leur accueil très chaleureux.

RESUME

Les contrats d'assurance-vie en unités de compte prévoient souvent une garantie plancher. Celle-ci consiste à verser une prestation égale au minimum à un montant défini à la souscription et après survenance d'un événement lié à la durée de la vie humaine. Ces contrats peuvent comporter des garanties plancher en cas de décès mais également des garanties plancher en cas de vie, ces dernières étant souvent imposées dans le cadre du Plan Epargne Populaire (PEP).

Le calcul des provisions des garanties plancher en cas de vie ne fait l'objet d'aucune réglementation précise. Cependant, les engagements pris par les assureurs vis-à-vis des assurés au titre de ces garanties nécessitent de mettre en place des méthodes de provisionnement. Le choix de la méthode est important car de celle-ci dépend la rentabilité de l'opération pour l'assureur final. Un faisceau de méthodes est proposé afin de constituer des provisions prudentes.

Nous verrons que pour l'une de ces méthodes, l'assureur est considéré comme un vendeur d'option de vente (Put) accordée à l'assuré aux huit ans du contrat. La valorisation repose sur le modèle de Black and Scholes. L'engagement de l'assuré est calculé selon un scénario d'évolution des unités de compte suivant le cours au pire.

Aucune méthode n'est à privilégier ou à exclure en première approche mais il faut retenir dans tous les cas des paramètres raisonnablement prudents.

ABSTRACT

When subscribing a unit linked insurance life contract, a minimum amount is guaranteed, to be settled in cash to the policy holder in case of a specific whole life insured event. These contracts can include minimum guarantees in case of death and also minimum guarantees in case of life. The latest ones are often proposed in contracts like PEP.

There is not yet any precise regulation about assessing provisions for guarantees in case of life. However, insurer's responsibilities towards policy holders by way of these guarantees require to set up methods of full funding liabilities. The choice of the method is important because the profitability of the operation for the insurer is linked to the choice of required provisions evaluation. A bundle of methods is suggested to make prudent provisions.

We will see that, for one of these methods, the insurer is considered as a seller of option (put) given to the insured when the contract is eight years old. The pricing is based on Black and Scholes model. The insured's responsibility is calculated according to a unit evolution scenario (the worse quotation).

No method is to prefer or to exclude in the first approach but we have to hold prudent parameters.

Rapport de stage	8
Mémoire	13
Introduction	14
<u>Partie I : Description des garanties plancher</u>	15
I – La réglementation des garanties plancher pour les contrats en UC	16
I-1. Le code des assurances	16
I-2. La circulaire n°1983 du 19 mai 1988	17
I-2.1) Les garanties minimales	18
I-2.2) La tarification	19
I-2.3) La participation aux bénéfices	19
I-2.4) Le règlement du capital assuré	19
I-3. La loi de finances pour 1990	19
II – Les différentes garanties existantes	21
II-1. La garantie plancher	21
II-2. La garantie majorée	22
II-3. La garantie d'un capital supplémentaire	22
II-4. La garantie indexée	22
II-5. La garantie cliquet	23
II-6. La garantie de bonne fin	24
II-7. Particularités	24
II-8. Les garanties non liées à un mouvement viager	25
III – Les différents types de garanties plancher	26
III-1. Définition	26
III-2. La garantie plancher en cas de décès	27
III-2.1) Contre-assurance	27
III-2.2) Vie universelle	28
III-3. La garantie plancher en cas de vie	28
III-3.1) Description de la garantie	29
III-3.2) Présentation du PEP	29
IV- Les garanties plancher de la FC et le provisionnement	33
IV-1. Principe	33
IV-2. Situation de la FC	33
IV-2.1) En cas de décès	33
IV-2.2) En cas de vie	33

<u>Partie II : Méthodes de provisionnement</u>	35
I – La méthode des huitièmes	37
I-1. Concept	37
I-2. Mise en place du calcul	38
II – La méthode déterministe	40
II-1. Description de la méthode	40
II-1.1) Le concept	40
II-1.2) Les hypothèses	41
II-2. Modélisation	41
II-2.1) Engagement de l'assureur	41
II-2.2) Engagement de l'assuré	42
III – La méthode des puts	43
III-1. Description de la méthode	43
III-1.1) Le concept	43
III-1.2) La théorie de l'option	44
III-1.3) Les hypothèses	46
III-2. Modélisation	46
III-2.1) Le modèle de Black and Scholes	46
III-2.2) Engagement de l'assureur	49
III-2.3) Engagement de l'assuré	50
IV - Mise en place d'un outil de calcul	52
IV-1. Le portefeuille étudié	52
IV-1.1) Etude des contrats PEP du portefeuille	53
IV-1.2) Cartographie du portefeuille	55
IV-2. Etude des différents paramètres de l'outil	57
IV-2.1) Les hypothèses de calcul	57
IV-2.2) Calcul des puts	58
IV-2.3) La volatilité	58
IV-2.4) La loi de rachat	59
IV-3. Impact des paramètres de l'outil sur le résultat	62
IV-3.1) Les résultats obtenus	62
IV-3.2) Impact de chaque paramètre	66
IV-3.3) Décision sur les paramètres importants	66
V – Comparaison méthode déterministe/méthodes des puts	68
IV-1. Avantages et inconvénients de chaque méthode	68
IV-2. Conclusions et choix entre les méthodes	69

Conclusion	70
Bibliographie	71
Annexes	72
ANNEXE 1 : Organisation de Generali France	73
ANNEXE 2 : Code des assurances	75
ANNEXE 3 : Extrait de la circulaire N°1983 du 19 mai 1988	77
ANNEXE 4 : Loi de finances pour 1990	80
ANNEXE 5 : Formule d'Ito	86

Première partie

Rapport de stage

Rapport de stage

I. Introduction

Dans le cadre de la troisième année de l'EURO – Institut d'Actuariat (EURIA) de Brest, chaque élève est amené à effectuer un stage en entreprise d'une durée de quatre à six mois afin d'acquérir une expérience professionnelle, d'appliquer de façon concrète les connaissances acquises au cours des deux premières années et de se familiariser avec le métier d'actuaire.

Après un stage de fin de première année effectué dans une banque (Crédit Mutuel de Bretagne), j'ai souhaité compléter ma formation et orienter mes recherches vers les compagnies d'assurance. Après différentes demandes, j'ai été acceptée comme stagiaire au sein de la compagnie d'assurance La Fédération Continentale à Paris pour une période de six mois. Le thème de ce stage était de participer à l'élaboration d'un modèle d'évaluation des engagements liés aux garanties plancher et notamment aux garanties plancher en cas de vie.

Je présenterai dans un premier temps la société qui m'a accueillie pour ce stage puis j'expliquerai le travail que l'on m'a confié pendant ces six mois.

II. Présentation de l'entreprise

Le Groupe Generali est le leader européen de l'assurance-vie et l'un des plus grands assureurs mondiaux (4^{ème} assureur généraliste européen). Ses trois principaux marchés sont européens puisque l'Italie, l'Allemagne et la France représentent plus de 75 % de son activité et le Groupe Generali assure plus de 5 millions de personnes en France. Il représente 191 sociétés dont 118 compagnies d'assurance telle que la Fédération Continentale.

La Fédération Continentale allie la solidité et l'expérience d'un Groupe de 170 ans au dynamisme d'une compagnie innovante et réactive. Son appartenance au Groupe Generali lui apporte une solidité financière de tout premier ordre lui permettant d'offrir à ses partenaires et à ses clients toutes les garanties en terme de sécurité.

Avec environ 480 salariés et 755 000 clients (entreprises et assurés), la Fédération Continentale représente, avec les sociétés Guardian et Prudence Vie, le pôle Conseillers en Gestion de Patrimoine (CGP) et Partenariats du groupe Generali France. En 2003, son chiffre d'affaire a atteint 2,8 milliards € avec une forte croissance des capitaux gérés de 13,6 %. Depuis une vingtaine d'années, parallèlement à son activité importante en prévoyance collective, la croissance de la société s'est fortement axée sur le développement de produits d'épargne individuelle et de placement (notamment les contrats multisupports en unités de compte) qui connaissent un vif succès auprès du public.

ANNEXE 1 : Organigramme Generali France

III. Contenu du stage et travaux effectués

Le but du stage au sein du service Actuariat de la Fédération Continentale était d'élaborer un modèle d'évaluation des engagements liés aux garanties plancher en cas de vie. Il s'agissait de mettre en place, par une mise en œuvre pratique sur un cas concret, un outil de calcul du provisionnement de la garantie plancher en cas de vie. La modélisation de cet outil devait reposer sur des techniques actuarielles et financières telle que Black and Scholes

Mon travail s'est déroulé en quatre phases :

1. Etude du fonctionnement de la garantie plancher.
2. Etude contractuelle d'un PEP (Plan Epargne Populaire).
3. Description du portefeuille de la Fédération Continentale par une étude statistique et une cartographie.
4. Réflexion et construction du modèle d'évaluation des engagements liés aux garanties plancher en cas de vie.

1. Etude du fonctionnement de la garantie plancher

Mon premier travail a consisté à étudier le fonctionnement des garanties plancher à partir de notes techniques rédigées par le service, de conditions générales des contrats bénéficiant de la garantie plancher ainsi que de divers documents et livres à ma disposition dans le service.

Il existe deux grands types de garanties plancher :

- La garantie plancher en cas de décès consiste à garantir à un bénéficiaire, en cas de décès de l'assuré, un capital minimum et ce quelle que soit la valeur des unités de compte détenues au moment du décès.
- La garantie plancher en cas de vie garantit en cas de vie de la tête de l'assuré au terme du contrat le versement d'un capital minimum et ce, quelle que soit la valeur des unités de compte détenues. Ce type de garantie se rencontre notamment dans les contrats nommés PEP (Plan Epargne Populaire). La garantie peut s'exercer avant le terme du contrat dès le 8^{ème} anniversaire de sa date d'effet.

2. Etude contractuelle d'un PEP (Plan Epargne Populaire)

Comme je l'ai dit précédemment, les garanties plancher en cas de vie sont associées à des contrats PEP. Un tel contrat comporte de nombreuses caractéristiques à approfondir pour comprendre parfaitement le but et l'utilisation des garanties plancher. J'ai ainsi étudié l'intérêt d'un PEP, son fonctionnement et la fiscalité qui lui est rattachée.

L'origine du PEP provient de la loi de Finances pour 1990 et de l'instruction fiscale du 12 Juillet 1990. Il n'est plus possible d'ouvrir un PEP depuis le 25 Septembre 2003.

Le PEP est une enveloppe fiscale. Le contrat d'assurance-vie qui s'y rattache comporte une garantie en cas de vie en faveur du souscripteur assuré. Il est destiné aux

ménages qui souhaitent se constituer une retraite par capitalisation. Un PEP peut être ouvert par contribuable.

J'ai été amenée à travailler sur le mécanisme du PEP défini par :

- la date d'ouverture du contrat qui correspond à la date du premier versement,
- la nature et la durée du contrat,
- le fonctionnement des versements,
- la fiscalité des retraits et rachats qui est liée à la durée du contrat.

3. Description du portefeuille de la Fédération Continentale par une étude statistique et une cartographie

Ensuite, j'ai consacré un temps important, en début de stage, à réaliser une étude statistique et une cartographie des contrats PEP de la totalité du portefeuille de la Fédération Continentale dans le but de le définir complètement.

Il est composé du propre portefeuille de la Fédération Continentale en gestion interne, d'un portefeuille en gestion déléguée et d'un troisième petit portefeuille.

L'étude statistique réalisée portefeuille par portefeuille sur les contrats PEP a consisté à calculer différents éléments tels que les pourcentages de provisions mathématiques (PM) investies en euros et en unités de compte, le capital garanti, le capital sous risque et la provision à constater sur les contrats PEP par portefeuille.

Cette étude m'a permis de mieux appréhender l'importance du nombre de produits et de contrats de chaque portefeuille et de comprendre les calculs effectués pour obtenir les montants des provisions sur les contrats PEP lors des bilans.

Le but de mon stage étant de réaliser une nouvelle méthode de calcul de ce provisionnement, cette étude statistique m'était nécessaire afin de m'imprégner des chiffres et des calculs actuellement appliqués.

Avant de mettre en place cette nouvelle méthode, j'ai également réalisé une cartographie sur le portefeuille global de la Fédération Continentale. Elle consistait à calculer la plus ou moins-value de chaque portefeuille par différence entre la provision mathématique et le capital garanti. Elle avait pour but essentiel d'évaluer les ordres de grandeur des moins-values et d'étudier l'évolution des différentes classes de moins-values suivant les durées restantes des contrats.

Cette cartographie a permis de créer la loi de rachat qui allait être utilisée dans la nouvelle méthode de calcul ; les hypothèses de la loi étant décidées en fonction du lien « Durée restante – Moins-value ».

4. Réflexion et construction du modèle d'évaluation des engagements liés aux garanties plancher en cas de vie

Les trois étapes précédentes avaient pour but de préparer la mise en œuvre approfondie d'une nouvelle méthode de calcul sur le provisionnement de la garantie plancher en cas de vie appelée la méthode des puts applicable pour le bilan de Décembre 2004.

Des hypothèses simplificatrices ont été jusqu'alors admises concernant le taux sans risque, la loi de rachat, la volatilité et le rendement des unités de compte pour permettre d'amorcer le projet.

La méthode des puts s'appuie sur la nature financière de l'engagement dans laquelle l'assureur est considéré comme un vendeur d'options de vente (PUT) accordés aux assurés. L'engagement de l'assuré se calcule par la méthode de la courbe au pire.

Un développement plus approfondi sur la méthode des puts ainsi que sur celles étudiées auparavant (méthode des huitièmes, méthode déterministe) fera l'objet d'une partie de mon mémoire.

IV. Conclusion

Ce stage m'a permis de vivre une nouvelle expérience professionnelle, de compléter ma formation et de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises au cours des deux premières années à l'EURIA.

J'ai beaucoup appris sur la vie d'une compagnie d'assurance et sur le mode de fonctionnement de l'assurance-vie grâce à mon travail sur les garanties plancher. Le modèle d'évaluation qui a été mis en place m'a permis d'acquérir de nouvelles connaissances et de mieux sentir la nature du travail d'un actuaire dans le monde de l'assurance.

Toutes les personnes qui m'encadraient m'ont fait confiance, ce qui m'a poussée à m'investir davantage dans le projet qui m'était attaché. J'ai découvert les multiples facettes du métier d'actuaire, ce qui m'a confortée dans mon choix d'exercer cette profession.

Deuxième partie

Mémoire

Mémoire

Introduction

L'objectif de l'assurance-vie est de fournir la sécurité financière aux assurés et à leurs familles. Traditionnellement, cette sécurité a été fournie par le paiement d'un capital versé en cas de vie ou en cas de décès de l'assuré. Le montant assuré est fixe et garanti. Elle permet la transmission d'un capital financier, en contrepartie du paiement d'une ou de plusieurs primes, après une certaine durée et/ou la survenance d'un événement, dans le but de constituer une épargne-retraite, de transmettre des biens financiers dans un cadre fiscal avantageux ou de préserver sa famille en cas de décès prématuré.

Pour répondre à ce besoin de sécurité, les assureurs présentaient des produits d'épargne avec une garantie de rendement sous forme d'un taux minimum annuel. Le bénéficiaire était dans ce cas assuré de recevoir au terme du contrat au minimum les primes capitalisées à ce taux.

Le marché de l'assurance a évolué. La baisse des taux et les hausses spectaculaires des principales bourses ont entraîné le développement de produits exprimés en unités de compte, mono ou multisupports. La devise de ce type de contrats est une valeur mobilière : le contrat garantit au bénéficiaire non plus une somme fixée mais un nombre de parts d'actifs. Ainsi, le risque est reporté totalement sur le souscripteur. Les primes versées sur ces contrats sont investies au choix de l'assuré sur un certain nombre de supports de natures variées.

Afin d'atténuer ce risque, les compagnies d'assurance proposent souvent une garantie dite « plancher » car elle offre la certitude au bénéficiaire de recevoir une prestation au moins égale à un certain montant.

L'objectif de ce mémoire est d'identifier dans une première partie les différentes natures de garanties existant sur le marché et plus particulièrement la garantie plancher ainsi que leur univers réglementaire et de présenter, dans une deuxième partie, différentes méthodes de provisionnement de la garantie plancher, principalement la méthode des puts avec la mise en place d'un nouvel outil de calcul.

Partie I

Description des garanties plancher

I- La réglementation des garanties plancher dans les contrats en unités de compte

La réglementation des contrats d'assurance-vie en unités de compte est issue principalement de trois sources :

- le code des assurances,
- la circulaire de la Direction des Assurances n° 1983 du 19 mai 1988,
- la loi de finances pour 1990.

I-1. LE CODE DES ASSURANCES

Avant la réforme de 1992, le législateur prévoyait que le montant des sommes garanties en cas de décès ait un minimum, correspondant au cumul des versements effectués par l'assuré.

Le principe général en matière d'assurance sur la vie et d'assurance contre les accidents atteignant les personnes est la garantie par le contrat de sommes fixes d'après le premier alinéa de l'article L131.1 du code des assurances.

Toutefois, depuis la loi du 7 janvier 1981 et uniquement en matière d'assurance sur la vie, les assureurs sont autorisés à libeller leurs garanties en unités de compte comme l'indique le deuxième alinéa de l'article L131.1 :

« En matière d'assurance sur la vie, et après accord de l'autorité administrative, le capital ou la rente garantis peuvent être exprimés en unités de compte constituées de valeurs mobilières ou d'actifs figurant sur une liste dressée par décret en Conseil d'Etat pris après avis de la Commission des opérations de bourse et du Conseil national de la consommation. »

Mais le législateur s'est voulu protecteur des intérêts des assurés sur :

- la liquidité des unités de compte garanties aux assurés,
- le montant des sommes effectivement versées en cas de réalisation du risque décès.

Ainsi, l'article L131.1 prévoit :

« Dans tous les cas, le contractant ou le bénéficiaire a la faculté d'opter entre le règlement en espèces et la remise des titres ou des parts. Toutefois, lorsque les unités de compte sont constituées par des titres ou des parts non négociables, le règlement ne peut être effectué qu'en espèces.

Le montant des sommes garanties par l'assureur lors de la réalisation du risque décès ne peut être inférieur à celui du capital ou de la rente garantis, calculé sur la base de la

valeur de l'unité de compte à la date de prise d'effet du contrat ou, s'il y a lieu, de son dernier avenant. »

Ce texte introduit pour l'assureur à la fois :

- un risque de liquidité lors de l'arrivée à échéance ou du rachat des contrats,
- un aléa financier, puisqu'il le contraint à supporter, si le risque décès se réalise, la charge d'une éventuelle réduction de la valeur de l'unité de compte.

La loi du 11 septembre 1992 a modifié la législation sur les contrats en unités de compte en leur procurant plus de souplesse : l'alinéa concernant l'obligation pour l'assureur de la garantie d'une somme minimale en cas de décès pour les produits d'assurance-vie libellés en unités de compte est abrogé. La raison évoquée pour justifier cette suppression était que la garantie d'une somme minimale était contradictoire avec la notion d'unité de compte qui comporte un risque financier pour le vendeur d'assurance.

« En matière d'assurance sur la vie et d'assurance contre les accidents atteignant les personnes, les sommes assurées sont fixées par le contrat.

En matière d'assurance sur la vie ou d'opération de capitalisation, le capital ou la rente garantis peuvent être exprimés en unités de compte constituées de valeurs mobilières ou d'actifs offrant une protection suffisante de l'épargne investie et figurant sur une liste dressée par décret en Conseil d'Etat. Le contractant ou le bénéficiaire obtient le règlement en espèces ; il peut cependant opter pour la remise de titres ou de parts lorsque ceux-ci sont négociables et ne confèrent pas directement le droit de vote à l'assemblée générale des actionnaires d'une société inscrite à la cote officielle d'une bourse de valeurs. »

En complément, l'article R131.1 du code des assurances précise la nature des unités de compte admises comme support et stipule que le contrat peut se référer soit à une seule unité de compte soit à la combinaison de plusieurs unités de compte.

ANNEXE 2 : Extrait du Code des Assurances

I-2. LA CIRCULAIRE N°1983 DU 19 MAI 1988

La Direction des Assurances a exprimé sa doctrine sur les règles non écrites dans le code des assurances applicables aux contrats en unités de compte dans une circulaire du 19/05/1988.

Elle donne dans cette circulaire ses dispositions relatives aux garanties des contrats en unités de compte.

Ces dispositions portent sur :

- les garanties minimales (en cas de décès et en cas de vie),
- la tarification,
- les participations aux bénéfices,

- le règlement du capital assuré.

I-2.1) Les garanties minimales

a) La garantie légale en cas de décès

A la garantie minimale citée dans l'article L131.1 du code des assurances avant 1992, la circulaire ajoute des précisions concernant les garanties de contre-assurance. Le montant de la garantie plancher pour les contrats avec une garantie de contre-assurance doit être prévu par le contrat.

On distingue deux types de contrats :

- Les contrats dont la contre-assurance s'applique à des primes variant comme les unités de compte. Alors, la garantie plancher en cas de décès est égale au montant total des primes qui auraient été versées dans l'hypothèse où l'unité de compte n'aurait pas évolué depuis la souscription.
Ainsi, on voit que l'assureur peut être amené à rembourser à l'assuré un montant supérieur au montant des primes qu'il aura perçues si le prix d'achat moyen des parts sur la période de versements des primes est inférieur au cours initial.
- Les contrats dont la contre-assurance s'applique à la provision mathématique. Alors la garantie plancher en cas de décès est égale au montant qu'aurait la provision sur la base d'une valeur de l'unité de compte égale au cours initial (cf. l'article L131.1).
Cependant, la Direction des Assurances atténue cette règle en précisant que le montant retenu pour la garantie pourra être le montant des primes versées à la date du décès. Dans ce cas-là, le risque pour l'assureur de rembourser plus que les primes perçues est écarté.

b) La garantie contractuelle en cas de vie

La circulaire du 19 mai 1988 fixe les dispositions à observer afin de garantir au terme du contrat une somme minimale :

- il est permis aux assureurs d'accorder une garantie plancher sur la somme versée mais pas sur les valeurs de rachat,
- la garantie minimale est au plus égale au produit du nombre d'unités de compte garanti par l'assureur et de la valeur de rachat retenue pour le calcul de la première prime,
- la durée minimale de souscription d'un contrat est de dix ans,
- la garantie minimale ne peut pas s'appliquer aux contrats comportant le paiement d'une prime périodique constante,

- en cas de paiement de primes périodiques variables, la prime payée ne pourra pas être inférieure à son montant initial.

Ainsi, on constate l'impossibilité pour l'assureur de garantir une revalorisation des unités de compte car on plafonne au cours initial la valeur de l'unité de compte qui peut être promise au terme. La garantie d'une valeur minimale de l'unité de compte ne peut être appliquée qu'au terme de huit ans minimum.

I-2.2) La tarification

La circulaire ne fixe pas de règle de tarification. Elle indique uniquement la nécessité d'apporter des justifications sur le coût et la tarification des garanties minimales.

I-2.3) La participation aux bénéfices

La circulaire précise que les contrats en unités de compte assortis d'une clause de participation aux bénéfices sont soumis aux articles A.132-7 (modalités de distribution des participations aux bénéfices) et A.132-11 (protection des assurés).

I-2.4) Le règlement du capital assuré

Nous avons vu que l'article L131.1 du code des assurances donnait la possibilité à l'assuré de choisir entre le règlement en espèces ou la remise de titres ou de parts lorsque ceux-ci sont négociables. Sinon, le règlement ne peut être effectué qu'en espèces.

La circulaire n° 1983 précise les modalités d'application du règlement du capital en espèces. Dans ce cas, elle fixe la règle de calcul de la somme à verser le jour de l'échéance du contrat.

ANNEXE 3 : Extrait de la circulaire n° 1983 du 19 mai 1988

I-3. LA LOI DE FINANCES POUR 1990

La Loi de Finances pour 1990 (JO du 30 décembre 1989) institue dans son premier article un « *Plan d'Epargne Populaire (PEP) qui ouvre droit, moyennant des versements à un compte ouvert ou au titre d'un contrat d'assurance sur la vie, au remboursement des sommes versées et de leurs produits capitalisés ou au paiement d'une rente viagère. Le PEP ouvre également droit, sous certaines conditions, à des avantages fiscaux et à une prime d'épargne.* »

L'article 3 du décret du 5 février 1990 d'application relatif au PEP précise que les opérations autorisées sont, pour l'assurance, les opérations d'assurance sur la vie qui relèvent, entre autres, de la branche d'activité 22 (Assurances liées à des fonds d'investissement) de l'article R 321.1 du code des assurances et qui comportent une valeur de rachat ou de réduction et une garantie en cas de vie.

Ces deux textes rendent les contrats d'assurance sur la vie multisupports souscrits dans le cadre du PEP particulièrement dangereux pour l'assureur car ce dernier doit rembourser au minimum à l'assuré le montant des primes nettes représentatives de l'opération d'épargne, même si la valeur de l'unité de compte a baissé. De plus, ce risque pèse sur lui à tout moment puisque l'assuré peut comme il le souhaite changer d'organisme gestionnaire.

L'Administration fiscale, dans son instruction du 12 juillet 1990, incite les assureurs à limiter la portée de la garantie offerte par la loi.

En effet, dans l'article 20, elle explique que, conformément à la loi, « *le contrat doit garantir le remboursement d'une somme au moins égale à la part des versements affectée, depuis l'ouverture du plan, à l'opération d'épargne, c'est-à-dire déduction faite des frais.* »

De plus, elle ajoute que « *le contrat peut toutefois écarter cette garantie en cas de clôture moins de huit ans avant¹ l'ouverture du PEP, sauf lorsque cette clôture survient moins de deux ans après l'un des événements visés aux n^{os} 68 à 71 (cas de force majeure).* »

Ainsi, l'Administration autorise l'exclusion de la garantie plancher pendant les huit premières années du contrat.

ANNEXE 4 : Loi de Finances pour 1990
Décret du 05/02/1990 sur le PEP
Extrait de l'instruction fiscale du 12/07/1990

¹ Il faut sans doute lire « après l'ouverture » au lieu de « avant l'ouverture ».

II- Les différentes garanties existantes

Contrairement aux contrats en euros qui garantissent un taux de rendement minimum, les contrats en unités de compte ne garantissent pas une valeur en euros mais un nombre d'unités de compte. Certains contrats prévoient toutefois des garanties en euros en cas de décès.

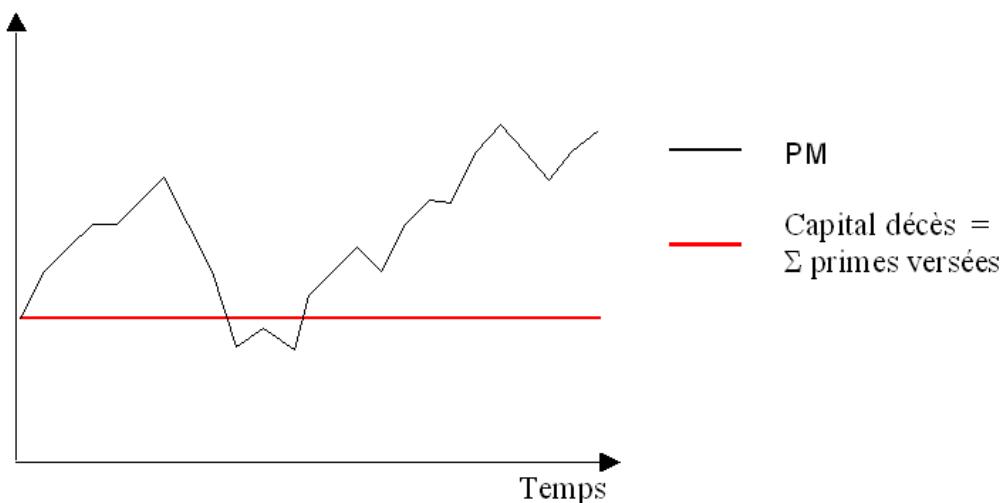
Nous allons étudier les garanties les plus fréquemment rencontrées, dans le cadre d'un contrat à prime unique :

- la garantie plancher,
- la garantie majorée,
- la garantie d'un capital supplémentaire,
- la garantie indexée,
- la garantie cliquet,
- la garantie de bonne fin.

II-1. La garantie plancher

Le bénéficiaire recevra un capital au moins égal à la somme des versements effectués.

Le capital sous risque est égal à la différence entre ce montant minimal garanti (primes versées) et la provision mathématique (PM) du contrat.

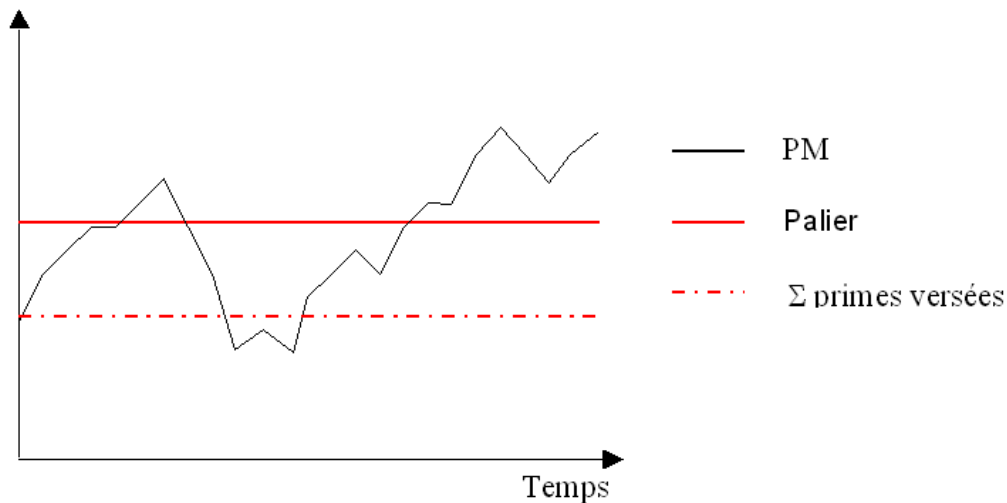


Garantie plancher

II-2. La garantie majorée

Le souscripteur détermine le capital décès minimum garanti à transmettre au bénéficiaire (le capital décès sera soit la provision mathématique, soit le capital décès minimum).

Le capital sous risque est égal à la différence (positive) entre le capital décès assuré fixe et la provision mathématique du contrat.



Garantie majorée

II-3. La garantie d'un capital supplémentaire

Le bénéficiaire recevra un capital égal à la somme de la provision mathématique et d'un capital fixe supplémentaire.

Le capital sous risque est égal au capital fixe supplémentaire. Ainsi, le capital sous risque est constant.

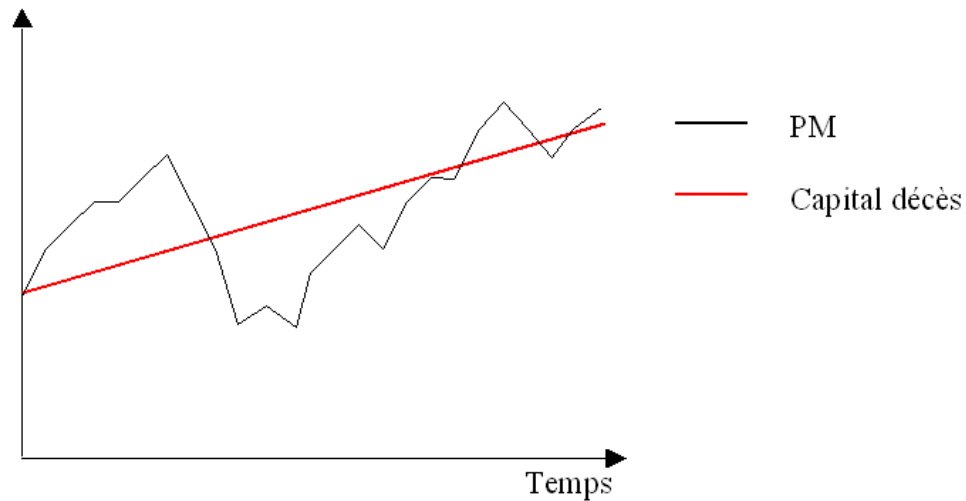
Le montant du capital supplémentaire est inférieur à un montant maximum.

II-4. La garantie indexée

Le bénéficiaire recevra un capital au moins égal aux versements effectués revalorisés chaque année.

Le capital sous risque est égal à la différence entre le montant des versements effectués revalorisés annuellement suivant un taux variable fixé par le contrat et la provision mathématique du contrat.

On trouve également la garantie de rendement qui est semblable à la garantie indexée mais les primes versées sont revalorisées suivant un taux fixé par le contrat.

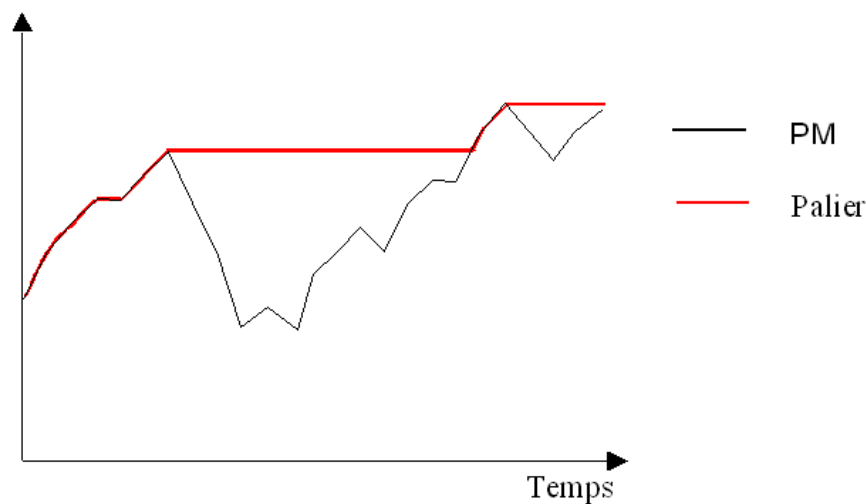


Garantie indexée

II-5. La garantie cliquet

Le bénéficiaire recevra un capital valorisé au plus haut cours enregistré depuis la souscription (la valeur de l'unité de compte ne pourra être inférieure à celle constatée lors de la période précédente).

Le capital sous risque est égal à la différence entre la valeur la plus haute atteinte par la provision mathématique et sa valeur actuelle.



Garantie cliquet

II-6. La garantie de bonne fin

Le souscripteur recevra le capital égal à la somme des versements programmés même s'il décède avant le terme du contrat.

Le capital sous risque est égal au cumul des versements programmés qui doivent être effectués sur le contrat entre la date d'évaluation du capital sous risque et le terme des versements programmés.

Le non paiement d'un versement programmé entraîne la résiliation de la garantie.

II-7. Particularités

Chacune des garanties précédentes peut posséder les particularités suivantes :

- Ne pas se limiter au décès mais être également proposée pour des risques d'invalidité ou de dépendance.
- Etre obligatoire ou optionnelle.
- Etre financée par des prélèvements soit fonction du capital sous risque, soit fixés forfaitairement.
- Cesser ou non au-delà d'un certain âge de l'assuré.
- Cesser après une certaine durée.
- Le capital décès en jeu peut être limité de manière absolue ou relative (proportion des versements, par exemple 20 %).
- La prime correspondant à la garantie décès peut être calculée ex-ante ou ex-post, chaque mois, chaque trimestre ou chaque année. Elle peut être intégrée aux frais de gestion prélevés sur encours, être explicite ou encore prélevée sur chaque prime.
- La prime associée à la garantie plancher peut être constante quel que soit l'âge du souscripteur, varier par palier ou par âge.

Il existe également d'autres types de garanties qui s'appliquent plus au domaine de la prévoyance sociale.

II-8. Les garanties non liées à un évènement viager

Les garanties de cette nature visent à couvrir des risques autre que le risque viager, lié à des évènements très variés tels que les évènements familiaux (mariage, naissance...), professionnels (licenciement...) ou encore l'achat d'une résidence, l'invalidité, la création d'une entreprise...

Dans le domaine de l'assurance, la prévoyance est un des éléments de la protection sociale complémentaire, laquelle comprend l'ensemble des dispositifs destinés à compléter les prestations du régime de base (Sécurité Sociale), aussi bien en matière de retraite, chômage, couverture maladie, arrêt de travail ou décès.

La prévoyance vise à protéger, dans un cadre collectif, des conséquences financières liées à un décès, une incapacité de travail ou une invalidité.

Le risque décès peut être couvert par une ou plusieurs des garanties suivantes, éventuellement assorties d'options et/ou de garanties supplémentaires :

- versement d'un capital aux bénéficiaires désignés par le salarié,
- versement d'une rente éducation aux enfants à charge,
- versement d'une rente au conjoint survivant.

Le risque incapacité/invalidité peut prévoir, en complément des prestations de la Sécurité Sociale et du maintien du salaire prévu par les conventions collectives :

- le versement d'indemnités journalières en cas d'arrêt de travail : incapacité temporaire (prestations dont le service expire au plus tard 3 ans après l'arrêt de travail),
- le versement d'une rente d'invalidité (invalidité permanente).

III- Les différents types de garanties plancher

La singularité des contrats en unités de compte est la garantie de l'assureur exprimée en nombre de parts d'une unité de compte (obligations, actions, FCP,...). La valeur (en euros) de l'engagement de l'assureur varie en fonction de l'évolution de la valeur des actifs considérés. Par conséquent, l'assuré supporte le risque de baisse de l'unité de compte. Corollairement, l'assureur ne supporte ni le risque de baisse ni le risque de hausse des marchés : la réglementation prudentielle le contraint à détenir le nombre de parts d'unités de compte correspondant au nombre garanti de parts aux assurés.

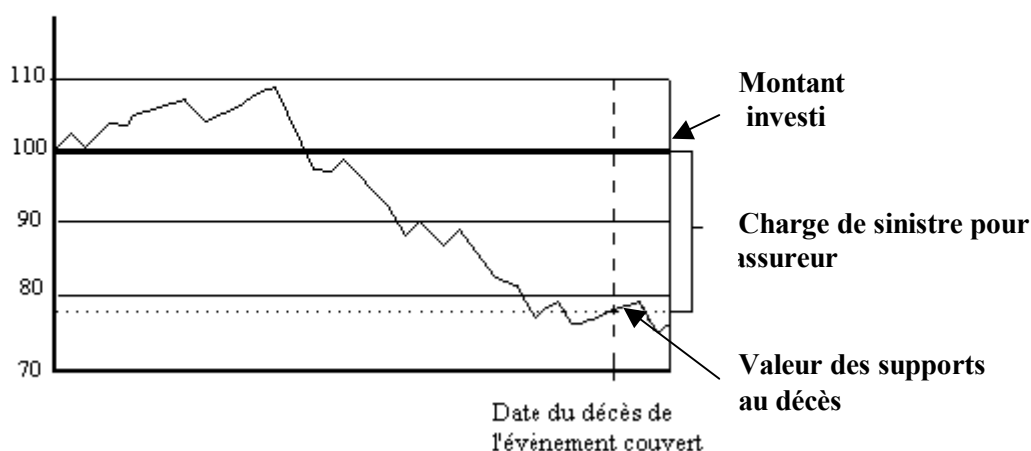
Toutefois, l'assureur reste exposé à différents risques et en particulier au **risque de garantie plancher** : la plupart des contrats en unités de compte prévoit une garantie annexe (optionnelle ou obligatoire) qui assure le bénéficiaire du contrat, en cas de décès de la tête assurée, du versement d'un montant minimum, quelle que soit la valeur de l'unité de compte à cette date. L'assureur supporte le risque que la tête assurée décède alors même que les marchés financiers ont baissé.

III-1. Définition

Une garantie plancher consiste à assurer au bénéficiaire de la prestation le maximum entre, d'une part, la valeur acquise du contrat à la date de règlement de la prestation et d'autre part, le montant garanti contractuellement.

Ce capital garanti correspond généralement au montant des primes investies, c'est-à-dire aux versements nets de chargements destinés à couvrir les frais de gestion et d'acquisition supportés par l'assureur.

Evolution de la valeur des supports



Les garanties d'assurance reposent sur des événements déclencheurs de natures différentes, selon lesquels on peut distinguer deux types de garanties plancher : la garantie plancher en cas de décès et la garantie plancher en cas de vie.

III-2. La garantie plancher en cas de décès

La garantie plancher en cas de décès consiste à garantir à un bénéficiaire, en cas de décès de l'assuré, un capital minimum et ce quelle que soit la valeur des unités de compte détenues au moment du décès.

En effet, les contrats multisupports classiques assurent le versement, en cas de décès, d'un capital égal au montant de la provision mathématique constituée à la date de survenance du sinistre. Ce montant correspond, pour chaque unité de compte, au produit du nombre de parts détenues par leur valeur liquidative ou valeur de marché à cette date.

Cette provision mathématique évoluant par nature de façon incertaine, l'assureur peut assortir son contrat de la garantie d'une valeur minimale, prémunissant ainsi le bénéficiaire du risque de percevoir un capital faible en cas d'issue du contrat à une période défavorable du cycle boursier.

Les contrats garantissant le versement d'un capital minimum en cas de décès sont soumis à deux types de risques : le risque viager et le risque financier.

Le coût de la garantie décès d'une durée de 1 an pour une personne d'âge x (notée GD_x) est égal au produit du risque de marché (noté s) et du risque viager (noté ${}_1p_x$).

$$\text{Ainsi, } GD_x = CG \times s \times (1 - {}_1p_x) \quad \text{avec } CG \text{ le capital garanti}$$

Les garanties en cas de décès se distinguent néanmoins en deux grandes familles, selon la nature du minimum garanti. On trouve ainsi des garanties de type « contre-assurance » et des garanties plus élaborées, de type « Vie universelle ».

III-2.1) Contre-assurance

La garantie de contre-assurance assure au minimum le remboursement du cumul des primes versées par le souscripteur, déduction faite ou non des frais d'entrée selon les cas.

Le contrat présente à son origine un capital sous risque nul (ou tout au plus égal aux frais d'entrée) et qui ne prendra de valeur par la suite que si l'évolution des supports auxquels le contrat est adossé génère une moins-value globale. L'assureur se préservant ainsi totalement de tout risque d'anti-sélection, les modalités de souscription de ce type de contrats sont très souples.

Cette souplesse amène les assureurs à proposer très souvent ce type de garantie.

III-2.2) Vie universelle

C'est un dispositif très connu des pays anglo-saxons sous le nom d'Universal Life et son rôle essentiel est de garantir le (ou les) bénéficiaires des risques de marché. Elle s'inscrit dans un cadre plus large.

La garantie Vie universelle est très proche de la garantie de contre-assurance. Cependant, elle diffère par la définition du capital minimum garanti en cas de sinistre.

En effet, le capital minimum peut prendre des formes diverses, comme nous l'avons vu précédemment :

- un multiple des versements effectués (libre ou fixe, par exemple : 3 fois le cumul des primes versées),
- la garantie de bonne fin,
- la garantie cliquet
- ...

Quelle que soit l'expression du capital minimum garanti, on comprend que le risque est, dans ce cas, beaucoup plus important que dans le cadre d'une garantie de contre-assurance.

Dès la souscription du contrat, on a un capital sous risque plus élevé. Ainsi, une sélection médicale s'impose lors de la souscription avec un suivi administratif plus précis. Ces éléments ne peuvent pas être appliqués sans une augmentation du tarif par rapport à une garantie de contre-assurance due à des frais de gestion supplémentaires et donc à un coût supplémentaire pour l'assureur.

Ainsi, si ces deux familles de garanties décès fonctionnent techniquement de façon identique et reposent sur des variations du capital sous risque, elles ne sont pas destinées au même type de souscripteurs.

III-3. La garantie plancher en cas de vie

Le contrat d'assurance en cas de vie permet le versement d'un capital ou d'une rente si l'assuré est en vie au terme. L'assurance en cas de vie répond à un besoin de sécurité personnelle.

Les critères à prendre en compte avant de choisir son contrat d'assurance-vie sont :

- la durée du contrat (durée minimale 8 ans),
- les options de sortie (rente, capital),
- les possibilités de rachat ou d'avance en cours de contrat,
- les cotisations (libres, périodiques, programmées),
- les frais.

III-3.1) Description de la garantie

La garantie plancher en cas de vie garantit en cas de vie de la tête de l'assuré au terme du contrat le versement d'un capital minimum, en général le montant total des primes versées, et ce quelle que soit la valeur des unités de compte détenues à cette date.

Les contrats PEP bénéficient de plein droit de cette garantie qui peut s'exercer avant le terme du contrat, dès le 8^{ème} anniversaire de sa date d'effet.

La prime pure correspondant au coût de la garantie vie de durée 1 an pour une personne d'âge x (notée GV_x) correspond également au produit des risques financier (s) et viager (${}_1p_x$).

$$\text{Ainsi,} \quad GV_x = CG \times s \times {}_1p_x$$

On comprend que la prime pure pour une garantie en cas de vie est beaucoup plus élevée que pour une garantie en cas de décès.

En effet, on retrouve, comme pour la garantie en cas de décès, le risque viager et le risque financier dans le calcul du coût de la garantie mais, ici, le risque viager correspond directement à une probabilité de survie, c'est-à-dire à une probabilité forte (contrairement au cas de la garantie décès où le risque viager est exprimé par $(1 - {}_1p_x)$).

En conséquence d'une prime pure plus élevée, l'encadrement des garanties en cas de vie est plus rigoureux.

III-3.2) Présentation du Plan Epargne Populaire (PEP)

Les garanties plancher en cas de vie sont généralement proposées dans le cadre du PEP. Ainsi, il m'a paru intéressant de décrire précisément le mécanisme du PEP.

L'origine du PEP provient de la loi de Finances pour 1990 et de l'instruction fiscale du 12/07/1990. Il n'est plus possible d'ouvrir un PEP depuis le 25 septembre 2003.

Le PEP est avant tout une mesure d'encouragement à une épargne longue et stable des ménages dans la perspective de constituer une retraite.

a) Le mécanisme du PEP

Il repose sur différentes notions :

1. Conditions d'ouverture du PEP

Un PEP peut être ouvert par contribuable, les contribuables mariés peuvent ouvrir un PEP au nom de chacun des époux.

Une personne physique non domiciliée en France peut également ouvrir un PEP.

L'ouverture par un contribuable de plus d'un PEP entraîne la clôture du dernier PEP ouvert.

2. Date d'ouverture du PEP

Elle correspond à la date du premier versement. Elle détermine l'échéance de la période au terme de laquelle le droit à l'exonération des produits sera acquis.

3. Durée du PEP

La durée initiale du plan est fixée par l'assuré (durée minimale conseillée : 10 ans), cette durée pouvant être prorogée.

4. Nature du contrat

Un PEP est un contrat d'assurance sur la vie dont le rythme des versements varie selon les établissements, ces versements étant libellés en unités de compte et/ou en euros.

Il garantit le versement d'un capital :

- à l'assuré s'il est toujours vivant au terme du contrat,
- au(x) bénéficiaire(s) désigné(s) en cas de décès de l'assuré avant le terme du contrat.

Le capital peut être transformé, à l'exercice fiscal, en rente viagère, réversible ou non, calculée aux conditions techniques en vigueur à cette date. Au terme fixé, l'assuré a la faculté de laisser fructifier son épargne.

Le contrat prend fin :

- par rachat total,
ou
- en cas de décès de l'assuré avant le terme,
ou
- au terme, si l'assuré n'a pas choisi de laisser fructifier son épargne.

b) Le fonctionnement du PEP

Les versements sont effectués sur un compte de dépôt ouvert auprès d'un établissement financier ou sur un contrat d'assurance sur la vie.

Aucun minimum de versements n'est imposé. En revanche, la totalité des versements sur toute la durée du plan ne doit pas excéder 92 000 €. Les versements effectués sur un contrat d'assurance-vie et retenus pour apprécier si le plafond est atteint ou non, sont constitués par la partie de prime représentative de l'opération d'épargne.

Le dépassement de la limite des 92 000 € entraîne la clôture du PEP.

Le contribuable a la faculté d'effectuer des versements chaque année ; il peut les suspendre momentanément et les reprendre ensuite.

Au terme du plan ou en cas de rachat total du plan au-delà du huitième anniversaire de sa date d'effet, le capital versé ne pourra être inférieur au cumul des primes nettes représentatives de l'opération d'épargne.

Cette garantie est également accordée dès la prise d'effet du plan lorsque la demande de rachat intervient moins de deux ans après la survenance d'un des évènements suivants :

- décès du conjoint soumis à une imposition commune,
- expiration des droits aux assurances chômage prévus par le code du travail à la suite d'un licenciement du titulaire ou de son conjoint,
- cessation d'activité non salariée du titulaire ou de son conjoint, à la suite d'un jugement de liquidation judiciaire,
- invalidité du titulaire ou de son conjoint correspondant au classement dans les 2^{ème} ou 3^{ème} catégories.

c) Transfert du PEP vers un autre organisme gestionnaire

Le titulaire doit remettre à l'organisme gestionnaire d'origine un certificat d'identification du PEP, délivré par l'organisme gestionnaire vers lequel le transfert doit s'effectuer. Dans le cadre d'un contrat d'assurance sur la vie, le transfert portera sur la provision mathématique.

d) Fiscalité des retraits (mixte entre assurance-vie et PEP)

Tout rachat total entraîne la clôture du PEP.

Pour un rachat avant 8 ans, les intérêts capitalisés sont soumis à l'impôt sur le revenu dans la catégorie des revenus de capitaux mobiliers. L'assiette de l'impôt est constituée par la différence entre les primes versées et les prestations.

Toutefois, le contribuable peut opter pour un prélèvement libératoire.

Cas particuliers : les produits réalisés sont exonérés d'impôt en cas de rachat avant 8 ans si celui-ci intervient moins de deux ans après la survenance de l'un des évènements suivants :

- décès du conjoint soumis à une imposition commune,
- expiration des droits aux assurances chômage prévus par le code du travail à la suite d'un licenciement du titulaire ou de son conjoint,
- cessation d'activité non salariée du titulaire ou de son conjoint, à la suite d'un jugement de liquidation judiciaire,
- invalidité du titulaire ou de son conjoint correspondant au classement dans les 2^{ème} ou 3^{ème} catégories.

Pour un rachat après 8 ans, les sommes retirées du PEP sont exonérées d'impôt sur le revenu; en revanche, elles restent soumises aux cotisations sociales qu'il s'agisse d'un versement sous forme de capital ou de rente viagère.

Tout rachat partiel intervenant entre la 8^{ème} et la 10^{ème} année entraîne la clôture du PEP. En revanche, lorsqu'un rachat est effectué après la 10^{ème} année, le PEP n'est pas clôturé mais tout nouveau versement est impossible.

Il faut donc pouvoir bloquer les sommes versées pendant au moins 10 ans afin de ne pas clôturer le PEP et pouvoir bénéficier de l'exonération d'impôt sur le revenu en cas de rachat.

Les modalités des impositions sur le revenu et des retraits sont résumées dans le tableau ci-après.

DUREE	0 – 8 ANS	8 – 10 ANS	PLUS DE 10 ANS
Impôt sur le revenu	Imposition sur le revenu des intérêts capitalisés	Exonération des produits capitalisés	Exonération des produits capitalisés
Retraits	Tout retrait entraîne la clôture du plan.	Tout retrait entraîne la clôture du plan.	Les retraits sont autorisés mais tout versement est interdit après le premier retrait.

e) **La garantie plancher dans le cadre du PEP**

La garantie plancher qui se rattache au PEP prend effet dès la souscription et représente une garantie de remboursement au terme d'une période de 8 ans.

Cette option ne peut être retenue qu'à la souscription du contrat.

Toutes les causes de décès, à l'exclusion du risque d'invalidité absolue et définitive (IAD), sont couvertes et mettent en jeu la présente garantie si elle a été souscrite, sauf pour les cas suivants :

- le suicide de l'assuré : la garantie est de nul effet si l'assuré se donne volontairement la mort au cours de la première année du contrat. Cette exclusion est maintenue même si le suicide est inconscient,
- en cas de guerre : la garantie du présent contrat n'aura d'effet que dans les conditions qui seront déterminées par la législation à intervenir sur les assurances sur la vie en temps de guerre
- les risques d'aviation ou tout autre sport dangereux sont exclus de la garantie,
- les conséquences des accidents et maladies du fait intentionnel de l'assuré,
- le meurtre de l'assuré par le bénéficiaire de la garantie,
- et en outre, toutes les causes prévues par la loi.

IV – Les garanties plancher à la Fédération Continentrale et le provisionnement

IV-1. Principe

La réglementation ne fixe aucune méthode de provisionnement des engagements techniques découlant des garanties plancher.

La Fédération Française des Sociétés d'Assurance (FFSA) recommande depuis peu une méthode de provisionnement pour la garantie décès. Cependant, lorsque la tarification est adaptée au risque, ce provisionnement n'est pas nécessaire car le risque est mutualisé sur l'ensemble du portefeuille.

En ce qui concerne la garantie en cas de vie, une méthode forfaitaire de provisionnement a été mise en place : la méthode des huitièmes, qui sera décrite par la suite.

IV-2. Situation de la Fédération Continentrale

IV-2.1) En cas de décès

La Fédération Continentrale propose une garantie plancher en cas de décès, sous forme d'option, dans la plupart de ses contrats en unités de compte. Le capital réglé au bénéficiaire désigné ne peut être inférieur au montant de la prime versée (ou de la prime investie capitalisée à 3,5% ou un capital Vie Universelle fixé en accord avec l'assureur).

Les unités de compte sont cotées à la semaine. Chaque semaine, le montant de l'épargne de l'assuré est calculé. Si ce montant est inférieur au capital plancher garanti, le montant de la prime couvrant le capital sous risque (= capital garanti – épargne) est calculé en multipliant le capital sous risque par le taux de mortalité.

Ainsi, la prime, prélevée sur la provision mathématique du contrat, « colle » au risque et il n'y a donc aucune provision spécifique au titre de la garantie plancher en cas de décès à constituer. Cette pratique s'appelle la tarification « a posteriori ».

IV-2.2) En cas de vie

La Fédération Continentrale n'accorde de garantie plancher en cas de vie que dans le cadre de contrat PEP ou option PEP. Dans le premier cas, les garanties sont financées par un prélèvement proportionnel à l'encours chaque fin de trimestre et dans le deuxième cas, elles sont proposées à titre gratuit.

La tarification utilisée pour les garanties plancher en cas de vie est donc une tarification que l'on appelle « a priori ». Ce mode de tarification, plus clair pour l'assuré, fait courir à l'assureur un risque d'insuffisance de prélèvement lorsque la valeur des unités de compte baisse et que, par conséquent, les prestations s'accroissent.

Cette garantie fait l'objet de nombreuses études et il est proposé trois méthodes de provisionnement sur le marché qui sont les suivantes :

- la méthode des huitièmes,
- la méthode déterministe,
- la méthode des puts.

Chacune de ces méthodes va être présentée de façon précise car elles font l'objet de la deuxième partie de ce mémoire.

Partie II

Méthodes de provisionnement des garanties plancher en cas de vie

Le succès des contrats en unités de compte date du début de la deuxième moitié des années 90, c'est-à-dire à une époque où les marchés financiers étaient à la hausse ; le risque de garantie plancher a été souvent négligé. A cette époque, les sociétés d'assurance n'ont pas toujours mis en œuvre de méthode de tarification – et encore moins de méthode de provisionnement – pour ce type de garantie, dans la mesure où le risque de baisse des marchés financiers semblait faible.

La baisse des marchés financiers entamée depuis le début de l'année 2000 a complètement modifié la situation. Il est aujourd'hui primordial que les sociétés d'assurance mettent au point des méthodes de tarification et de provisionnement qui ont évidemment des conséquences sur la gestion actif – passif de ce type de risque.

Si le code des assurances ne fixe aucune règle spécifique pour le provisionnement des engagements pris au titre des garanties plancher, l'article R.331-1, de portée générale, prévoit toutefois que les provisions techniques doivent être suffisantes pour le règlement des prestations, y compris dans des hypothèses raisonnablement défavorables. Lorsque le mode de tarification s'adapte à l'évolution du risque (tarification a posteriori), les provisions constituées au titre du risque de garantie plancher peuvent être faibles, sans que cela pose problème. Par contre, lorsque le mode de tarification ne s'adapte pas automatiquement au risque (tarification a priori), l'absence de provisionnement de ce type de risque est un motif d'inquiétude : cette situation concerne environ la moitié des sociétés répondant à ce mode de tarification.

Aucun cadre théorique ne s'imposant spontanément pour le calcul des provisions, plusieurs méthodes sont concurremment utilisées par les sociétés :

- la première consiste en un calcul forfaitaire appliqué à l'ensemble du portefeuille : **la méthode des huitièmes**,
- la seconde méthode consiste à étudier un scénario déterministe : **la méthode déterministe**,
- la troisième consiste à valoriser la garantie comme une série d'options de vente: **la méthode des puts**.

Toutes ces méthodes, sensibles aux hypothèses retenues, doivent être confrontées et analysées.

En tout état de cause, il appartient à chaque entreprise de justifier, en particulier dans son rapport annuel de solvabilité, le montant des provisions qu'elle constitue. Les résultats constatés doivent la conduire à s'interroger tant sur le niveau des garanties que sur leur tarification.

Dans la partie suivante, nous allons développer les trois méthodes de provisionnement citées précédemment et plus particulièrement la méthode des puts pour les garanties plancher en cas de vie. Pour cette méthode, il sera présenté un outil de calcul avec une étude de certains paramètres nécessaires à l'élaboration de l'outil.

Nous essayerons également de donner les avantages et inconvénients de chacune des trois méthodes.

I- La méthode des huitièmes

I-1. Le concept

La méthode des huitièmes est une méthode interne.

Il s'agit d'un calcul forfaitaire appliqué à l'ensemble du portefeuille de contrats PEP de la Fédération Continentale.

Elle a été mise en place avant la méthode des puts.

Cette méthode se déroule selon les étapes suivantes :

1/ Déterminer l'engagement de l'assureur à la date d'inventaire, contrat par contrat : montant des investissements.

2/ Déterminer les capitaux sous risque contrat par contrat.

3/ Calculer la somme des capitaux sous risques par année d'ouverture fiscale.

4/ Calculer la provision : la garantie étant exerçable au bout de 8 ans, la provision est égale à $1/8^{\text{ème}}$ du montant total des capitaux sous risque multipliée par le nombre d'année écoulée entre la date d'ouverture fiscale et la date d'inventaire.

Cette méthode des huitièmes possède l'avantage d'être rapide à mettre en œuvre car la théorie mathématique sur laquelle elle repose est très simple.

Par contre, elle suppose que tous les contrats seront rachetés après huit années d'existence ce qui n'est pas toujours le cas. De plus, le montant provisionné est actualisé chaque semestre mais peut, en fonction des événements économiques, être calculé plus fréquemment.

L'avantage qui a été cité suppose que certains paramètres ne sont pas pris en compte dans le calcul de la provision tels que le taux sans risque, la volatilité, la mortalité...

I-2. Mise en place du calcul

Nous appliquons ici les procédures décrites ci-dessus pour obtenir le montant de la provision par la méthode des huitièmes.

Année d'ouverture fiscale	Epargne Euros	Epargne UC	Capitaux sous risque	Taux de provisionnement	PROVISION CONSTITUEE
1990	374 749	481 680	30 077	100,00%	30 077
1991	233 672	67 216	1 291	100,00%	1 291
1992	111 951	52 744	2 393	100,00%	2 393
1993	64 489	76 387	34	100,00%	34
1994	21 486	-	-	100,00%	-
1995	80 915	19 199	674	100,00%	674
1996	-	85 269	6 931	100,00%	6 931
1997	10 798	17 069	1 907	87,50%	1 668
1998	26 865	79 446	1 816	75,00%	1 362
1999	5 418	109 772	1 359	62,50%	849
2000	283 248	2 353 269	1 189 886	50,00%	594 943
2001	1 111 139	9 037 548	2 717 569	37,50%	1 019 088
2002	1 349 940	5 492 312	317 354	25,00%	79 338
2003	1 089 850	4 322 138	5 107	12,50%	638
Total en EUROS	4 764 520	22 194 049	4 276 398		1 739 288

En ce qui concerne le taux de provisionnement, on augmente le taux chaque année de 1/8^{ème} soit 12,5% en commençant par 2003.

Nous obtenons une provision d'un montant de 1 739 288€ par l'application de la méthode des huitièmes.

Les deux méthodes de provisionnement qui vont être présentées par la suite (**la méthode déterministe et la méthode des puts**) reposent sur le même principe.

Pour l'ensemble des contrats, la provision pour la garantie plancher à la date d'évaluation s'écrit de la manière suivante :

$$\Sigma VAP_0(\text{Engagement de l'assureur}) - VAP_0(\text{Engagement de l'assuré})$$

où : VAP_0 est la valeur actuelle probable en $t=0$

Nous allons développer 2 approches différentes pour évaluer ces engagements.

II- La méthode déterministe

II-1. Description de la méthode

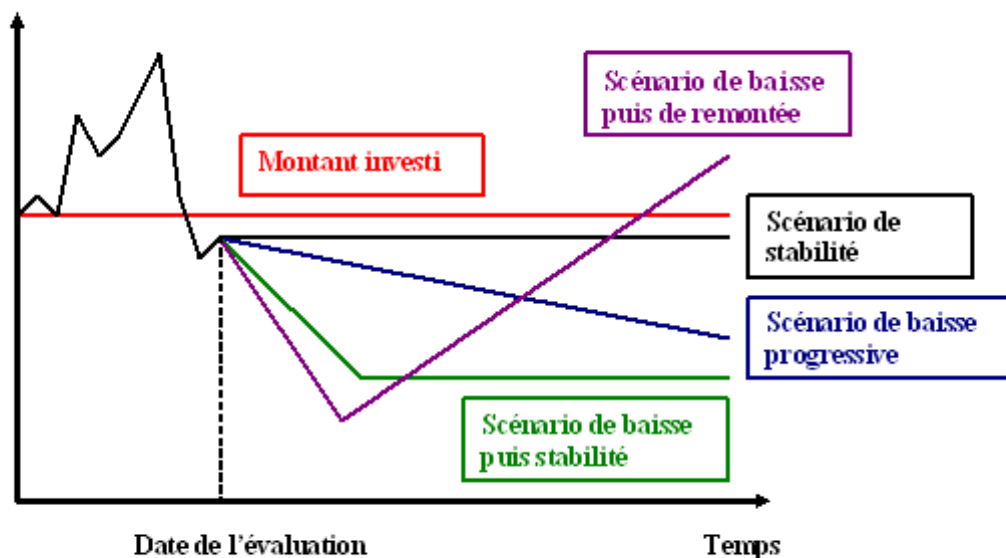
II-1.1) Le concept

Dans certains pays (comme les Etats-Unis), la valorisation de cette garantie et le provisionnement qui en découle résultent de simulations de la charge de sinistres à partir de scénarios déterministes.

La garantie est évaluée comme la valeur actuelle des prestations découlant du scénario déterministe choisi. Le scénario peut inclure une forte baisse initiale, ou bien supposer la stabilité des marchés.

Les différents scénarios qui peuvent être envisagés sont regroupés dans le schéma suivant :

Evolution de la valeur des supports



Cette méthode s'inscrit dans une logique d'appréciation du risque sur la base d'un scénario pessimiste. Ainsi déterminé, le montant mis en réserve est supposé suffisant pour payer les prestations liées à la garantie plancher dans des cas raisonnablement défavorables. Ceci n'exonère cependant pas la compagnie d'assurance d'une gestion de son engagement car cette évaluation sera sensible aux évolutions des marchés : la réserve calculée sera donc également volatile.

II-1.2) Les hypothèses

Le scénario déterministe proposé par la Commission de Contrôle des Assurances (CCA) est une baisse annuelle progressive de 15% de la volatilité, limitée à 50% de la volatilité sur la durée.

Elle pose également des minima sur la volatilité : 20% pour les dominantes actions et 10% pour les dominantes obligations.

Le taux d'actualisation est le taux sans risque qui est égal à : $\min \{3,5\% ; 60\% \text{ du TME}\}$ ce qui correspond à 2,5%.

II-2. Modélisation

II-2.1) Engagement de l'assureur

Pour un assuré d'âge x , l'engagement de l'assureur correspond à :

$$\underbrace{\sum_{t=0}^{t=T-1} {}_t p_x \times q_{x+t} \times \frac{\text{Max}(0, k - S_t) + \text{Max}(0, k - S_{t+1})}{2}}_{\text{En cas de décès}} + \underbrace{{}_T p_x \times \text{Max}(0, k - S_T)}_{\text{En cas de vie}}$$

Nous évaluons alors les provisions S_t sur les T années de la projection de la manière suivante :

- la partie sans risque évolue selon le taux sans risque,
- la partie risquée évolue selon une baisse annuelle progressive de 15% de la volatilité, limité à 50% de la volatilité.

Ceci se traduit par :

$$S_t = \underbrace{S_0^{uc} \times (1 - g)^t \times \text{Max} \left[(1 - 15\% \times \sigma)^t, (1 - 50\% \times \sigma) \right]}_{\text{évolution de la partie UC}} + \underbrace{S_0^{euro} \times (1 - g)^t \times (1 + \mu_0)^t}_{\text{évolution de la partie euro}}$$

où : g : frais de gestion
 σ : volatilité de l'UC considérée
 k : prix d'exercice
 ${}_t p_x$: probabilité à l'âge x d'être vivant à l'âge $x + t$
 q_{x+t} : probabilité de décéder avant l'âge $x + t + 1$

II-2.2) Engagement de l'assuré

L'engagement de l'assuré correspond à :

$$\sum_{t=1}^{t=T} \frac{I}{(1+ta)^t} \times \beta \times S_t \times \left(\frac{{}_tP_x + {}_{t+1}P_x}{2} \right)$$

La provision S_t est évaluée de manière déterministe selon la même formule que celle indiquée dans le paragraphe précédent.

où ta : le taux d'actualisation
 β : le coût de la garantie plancher

III- La méthode des puts

La méthode recommandée par la FFSA pour le calcul du provisionnement de la garantie plancher en cas de décès (méthode des options de vente ou « puts » pondérés par les probabilités de décès des assurés), nécessairement très sensible aux hypothèses retenues et notamment à la volatilité des supports, constitue un cadre théorique satisfaisant.

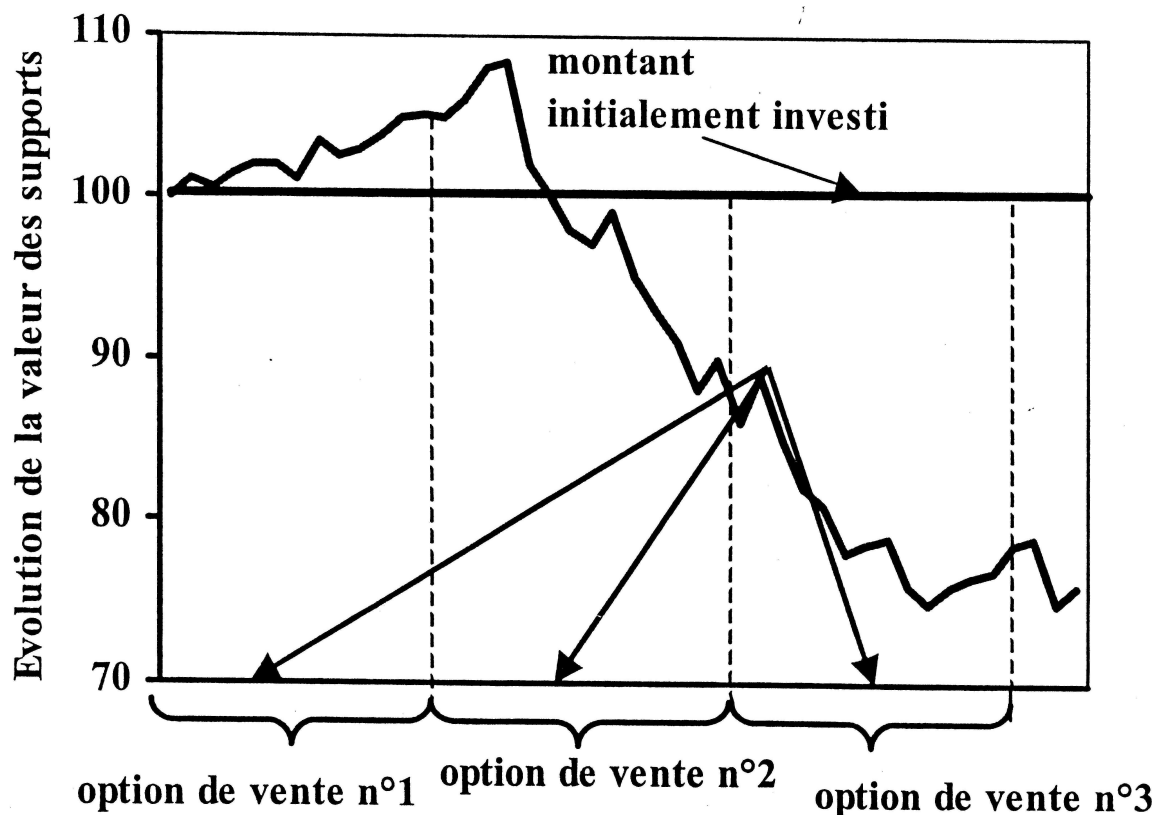
Elle peut en outre être adaptée pour le provisionnement de la **garantie plancher en cas de vie**.

III-1. Description de la méthode

III-1.1) Le concept

L'assureur est considéré comme un vendeur d'option de vente accordée à l'assuré aux huit ans du contrat. La valorisation se fait par le modèle de Black and Scholes.

Cette méthode consiste à valoriser la garantie comme une série d'options de vente.



L'engagement de l'assuré correspond, quant à lui, à la valeur actuelle des primes futures selon un scénario d'évolution des unités de compte suivant le cours au pire.

La méthode des puts est une méthode de valorisation d'options (au sens financier du terme). Elle représente la vision financière de l'engagement. Le prix résultant de cette méthode correspond en théorie au capital nécessaire pour mettre en place une couverture financière qui réplique parfaitement l'option vendue par l'assureur.

Cette couverture peut être mise en place :

- soit en construisant le portefeuille de couverture
- soit en achetant les options correspondantes

En pratique, il subsistera des risques. L'évaluation devra donc faire preuve de prudence dans le choix des paramètres.

III-1.2) La théorie de l'option

L'option est un droit, mais pas une obligation, d'acheter (call) ou de vendre (put) une quantité donnée d'actifs à un certain prix, le prix d'exercice. Ce droit peut s'exercer soit à tout moment, ce qui est le cas de l'option américaine, soit à une date donnée dans le cas de l'option européenne.

Le contrat d'option présente donc un fonctionnement asymétrique, dans la mesure où l'acheteur dispose d'un droit qu'il peut exercer sans la moindre obligation alors que le vendeur d'option n'a pas ce choix.

Dans le cadre d'un contrat d'assurance, l'actif sous-jacent, en l'occurrence l'unité de compte proposée, est détenu par l'assureur dès la souscription du contrat dont la stratégie consiste à protéger cet actif contre une baisse de sa valeur. Dans cette optique, il achète une option de vente (put) sur cet actif.

A sa date d'échéance, la valeur, appelée « valeur intrinsèque », d'un put de prix d'exercice K , sur un actif sous-jacent dont le cours vaut S est :

- si $S < K$, le détenteur de l'option a alors intérêt à exercer l'option et réalise ainsi un profit égal à $K-S$,
- si $S > K$, le détenteur de l'option n'a alors pas intérêt à exercer l'option.

Ainsi, la valeur du put est **$\max(0, K-S)$** .

La valeur du portefeuille (V) à l'échéance de l'opération sera donc la valeur de l'actif avec un minimum, le prix d'exercice de l'option :

$$V = S + \max(0, K-S) = \max(S, K)$$

Le résultat (R) de l'opération financière est donc la différence entre la valeur de ce portefeuille et son prix d'achat. Lorsque le prix d'achat de l'actif est égal au prix d'exercice de l'option, ce résultat s'écrit :

$$R = \max (S, K) - (K + P) = \max (S - K, 0) - P$$

P étant le prix du put.

Le prix du put évolue suivant différents paramètres.

- Le prix de l'actif sous-jacent

Le prix de l'option de vente est fonction inverse du prix de l'actif sous-jacent. Plus le cours de l'actif diminue, plus la valeur du put augmente et inversement pour un call.

- Le prix d'exercice de l'option

De l'expression de la valeur du put découle également de façon évidente que celle-ci augmente avec son prix d'exercice. Ici encore, c'est le raisonnement inverse qui sous-tend l'évolution d'un call.

- La volatilité de l'actif

Le niveau de la prime augmente avec la volatilité de l'actif et inversement, quel que soit le type d'option considéré, call ou put. Cette augmentation du prix de l'option est la contrepartie de l'accroissement du risque supporté par le vendeur lorsque les fluctuations du cours de l'actif sont importantes.

- La durée de vie de l'option

La valeur de l'option décroît à mesure que sa durée de vie se réduit, dans la mesure où la probabilité de voir la valeur de l'option être ou devenir positive diminue. C'est conjointement le risque supporté par le vendeur qui s'amenuise à mesure que le jour d'expiration du contrat se rapproche.

- Le taux d'intérêt sans risque

Un taux d'intérêt élevé tend à diminuer la valeur du put dans la mesure où, l'investisseur préfère effectuer sa vente pour replacer son capital au taux sans risque plutôt que de conserver son actif risqué jusqu'à son échéance.

En fait, on peut établir un parallèle entre le mécanisme de la garantie plancher et celui de l'option de vente.

En effet, le souscripteur de la garantie plancher verse une prime qui lui donne le droit de récupérer au moins les versements effectués sur son contrat à l'échéance. La prime exigible pour la garantie plancher est la somme à réclamer à la souscription de la garantie pour que l'assureur puisse couvrir exactement sa perte s'il y a exercice de l'option : c'est le prix d'un put européen.

III-1.3) Les hypothèses

Le taux sans risque est le même que celui utilisé pour la méthode déterministe : min (3,5% ; 60% du TME).

Pour la volatilité, on utilise les données historiques, sans qu'elles soient inférieures à 20% pour les actions ou 10% pour la part obligataire.

III-2. Modélisation

III-2.1) Le modèle de Black and Scholes

Black & Scholes ont été les premiers à mettre au point un modèle d'évaluation du prix des options d'achat et de vente européennes, utilisées sur les places boursières américaines dès 1973 et à partir de 1987 seulement sur la bourse de Paris. Les économistes Fisher Black et Myron Scholes ont reçu le prix Nobel d'économie en 1997 pour leurs travaux sur les instruments financiers dérivés.

Les hypothèses du modèle

Il s'agit d'un modèle à temps continu qui repose sur des hypothèses strictes :

- l'option est de type européen,
- aucun dividende n'est distribué pendant la durée de vie de l'option,
- les emprunts et les prêts se font au taux sans risque, égal au taux d'intérêt court terme supposé connu et constant jusqu'à l'échéance et exprimé en taux instantané,
- les ventes et les achats à découvert sont autorisés,
- le marché est sans friction (pas de coût d'intermédiation, de coût de transaction, ni d'impôts).

De plus, on suppose que la dynamique du sous-jacent à l'option est :

$$\frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dW_t$$

avec : μ le rendement moyen de l'actif,
 σ la volatilité de l'actif,
 W_t un mouvement brownien standard.

Le modèle suppose également l'existence d'un actif sans risque de rendement r , r est le taux sans risque.

On introduit donc la probabilité risque-neutre Q telle que $dW_t = dW_t^Q - \frac{\mu-r}{\sigma} dt$

La dynamique de S sous cette probabilité devient alors :

$$\frac{dS}{S} = r dt + \sigma dW_t^Q$$

Dans cet univers de risque neutre, la valeur d'une option de vente (prix de l'option permettant de vendre l'actif S au prix K à la date t) sera la valeur actualisée de l'espérance du payoff de l'option sous la probabilité risque-neutre :

$$P = e^{-rt} E^Q[\max(0; K-S_t)]$$

Résolution du modèle

Après intégration par la formule d'Itô (cf ANNEXE 5), on obtient la solution de l'équation de la dynamique de sous-jacent :

$$S_t = S_0 e^{(r - \frac{1}{2}\sigma^2)t + \sigma W_t}$$

$$\text{Donc, } E[(K - S_t) I_{K > S_t}] = E\left[\left(K - S_0 e^{(r - \frac{1}{2}\sigma^2)t + \sigma W_t}\right) I_{K > S_t}\right]$$

$$\text{Posons } \Omega = \left\{z, K - S_0 e^{(r - \frac{1}{2}\sigma^2)t + \sigma\sqrt{t}z} \geq 0\right\}$$

$$\begin{aligned} E[(K - S_t) \times I_{K > S_t}] &= \int_{\Omega} (K - S_0 e^{(r - \frac{1}{2}\sigma^2)t + \sigma\sqrt{t}z}) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz \\ &= \int_{\Omega} \frac{K}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz - \int_{\Omega} S_0 e^{(r - \frac{1}{2}\sigma^2)t + \sigma\sqrt{t}z} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz \end{aligned}$$

Calcul de la première intégrale :

Etudions l'ensemble Ω

$$\begin{aligned}\Omega &= \left\{ z, K - S_0 e^{(r - \frac{1}{2}\sigma^2)t + \sigma\sqrt{t}z} \geq 0 \right\} \\ &= \left\{ z, (r - \frac{1}{2}\sigma^2)t + \sigma\sqrt{t}z \leq \ln \frac{K}{S_0} \right\} \\ &= \left\{ z, z \leq \frac{\ln \frac{K}{S_0} - (r - \frac{1}{2}\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}} \right\} \\ &= \left\{ z, z \leq -d_2 \right\}\end{aligned}$$

$$\text{En posant } d_2 = \frac{\ln \frac{S_0}{K} + (r - \frac{1}{2}\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}},$$

$$\text{et } P\{z \leq -d_2\} = \int_{-\infty}^{-d_2} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = N(-d_2)$$

$$\text{Il vient : } \int_{\Omega} \frac{K}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = K \times N(-d_2)$$

$$\text{avec } N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

Calcul de la deuxième intégrale :

$$\int_{\Omega} S_0 e^{(r - \frac{1}{2}\sigma^2)t + \sigma\sqrt{t}z} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = \int_{-\infty}^{-d_2} S_0 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{rt} e^{\sigma\sqrt{t}z - \frac{1}{2}\sigma^2 t - \frac{z^2}{2}} dz$$

On fait le changement de variable suivant :

$$\begin{cases} y = z - \sigma\sqrt{t} \\ dy = dz \\ d_1 = -d_2 + \sigma\sqrt{t} \end{cases}$$

$$\int_{\Omega} S_0 e^{(r-\frac{1}{2}\sigma^2)t + \sigma\sqrt{t}z} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz = e^{rt} \int_{-\infty}^{-d_1} S_0 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{y^2}{2}} dy = S_0 e^{rt} \times N(-d_1)$$

On obtient finalement :

$$P = Ke^{-rt} \times N(-d_2) - S_0 \times N(-d_1)$$

avec :

$$N(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^d e^{-\frac{x^2}{2}} dx, \quad d_1 = \frac{\ln\frac{S_0}{K} + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}}, \quad d_2 = \frac{\ln\frac{S_0}{K} + (r - \frac{1}{2}\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

Il faut néanmoins rester prudent avec la formule obtenue. En effet, le modèle de Black and Scholes est largement utilisé pour valoriser des options financières d'échéance proche, pour lesquelles on peut supposer que le taux sans risque et la volatilité sont constants sur la période considérée. Cette modélisation permet d'obtenir rapidement une formule de prix qui doit être interprétée comme un ordre de grandeur du coût de la garantie plancher. Ce modèle reste toutefois le seul immédiatement opérationnel.

III-2.2) Engagement de l'assureur

La partie en euros ne représente aucun risque pour l'assureur au niveau de la garantie plancher.

L'assureur est considéré comme un vendeur d'option de vente accordée à l'assuré aux huit ans du contrat et exerçable à tout moment après.

L'engagement de l'assureur se détermine contrat par contrat. Sur chaque contrat, il correspond au capital sous risque réduit au prix du put. L'engagement de l'assureur est la somme du prix des puts, pondéré par les taux de sortie.

Nous allons récapituler ici la formule du put avec ses paramètres importants.

- Le prix d'exercice (ou strike) est noté K.
- Le sous-jacent est noté S.
- On note PUT_i la valeur actuelle du prix d'un PUT.

i est la durée entre la date de calcul et le 8^{ème} anniversaire du contrat.

Le PUT d'échéance i et de prix d'exercice K est la valeur actualisée au taux sans risque r de l'espérance du prix de l'option à l'échéance.

L'engagement de l'assureur à la date d'inventaire t est déterminé par :

$$PUT(S, i, K) = Ke^{-ri} \times N(-d_2) - S \times N(-d_1)$$

avec :

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times i}{\sigma \sqrt{i}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \times \sqrt{i}$$

- σ : la volatilité du sous-jacent.
- r : le taux sans risque.
- $N(d)$: la fonction de répartition d'une loi normale centrée réduite

$$N(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^d e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

III-2.3) Engagement de l'assuré

L'engagement de l'assuré se détermine contrat par contrat selon la méthode de la courbe au pire.

Il correspond à la valeur actuelle des cotisations annuelles affectées à la couverture des garanties PEP et prélevées sur les provisions mathématiques projetées selon la courbe au pire.

Le niveau de la prime est déterminé par un seuil de probabilité préalablement fixé. La courbe au pire est calculée selon la méthode de la perte maximale, ce qui signifie qu'à cette date t donnée, la probabilité pour que les cours futurs atteignent des niveaux inférieurs à la courbe « au pire » est inférieure ou égale au seuil de probabilité fixé.

Le **cours au pire** à l'instant t pour un niveau de probabilité p est donné par :

$$C_p(t) = e^{(\mu - \frac{\sigma^2}{2})t - \sigma \alpha_p \sqrt{t}}$$

où : μ est le rendement moyen de l'unité de compte.

σ est la volatilité moyenne de l'unité de compte considérée.

$\alpha_p : N^{-1}(p)$ si $p = 5\%$ alors $\alpha_p = 1.65$

μ est le rendement du contrat calculé sur la base du taux d'évolution hebdomadaire moyen de chacune des unités de compte souscrite à la date d'inventaire. Ce dernier taux est la moyenne arithmétique sur les trois dernières années, des évolutions hebdomadaires de l'unité de compte.

Pour déterminer l'engagement de l'assuré, on multiplie le cours au pire par la part de la provision mathématique en UC sur laquelle on prélève des frais de gestion et des prélèvements au titre du PEP (0,5%).

Le provisionnement se fait alors, pour la méthode déterministe et la méthode des puts, selon la méthode de calcul des provisions mathématiques :

différence entre les valeurs actuelles des engagements respectivement pris par l'assureur et par l'assuré.

IV- Mise en place d'un outil de calcul

Nous allons mettre en place un outil de calcul du provisionnement des garanties plancher en cas de vie.

On rappelle que cette garantie peut s'exercer avant le terme du contrat, dès le 8^{ème} anniversaire de sa date d'effet.

Cet outil est basé sur la méthode des puts et nécessite l'introduction de paramètres que nous allons étudier ainsi que leurs impacts sur le résultat de la provision.

IV-1. Le portefeuille étudié

Pour cette étude, je suis partie d'un portefeuille réel. Cependant, dans un souci de confidentialité, les données ont été modifiées sans que cela n'altère les principales caractéristiques du portefeuille.

De plus, j'ai effectué un « nettoyage » des données pour enlever les valeurs aberrantes qui pouvaient altérer le portefeuille.

J'ai alors réuni les valeurs les plus pertinentes pour mettre en place le modèle de calcul à partir de ce nouveau portefeuille « fictif ».

Les données nécessaires aux simulations qui vont être effectuées sont, pour chaque contrat du portefeuille :

- l'âge de l'assuré, arrondi à l'entier inférieur le plus proche,
- la date d'ouverture fiscale,
- la provision mathématique sur la part en euros,
- la provision mathématique sur la part en unités de compte,
- la capital garanti,
- la date terme qui permettra de connaître la date restante entre la date d'évaluation (31/12/2004) et le terme du contrat.

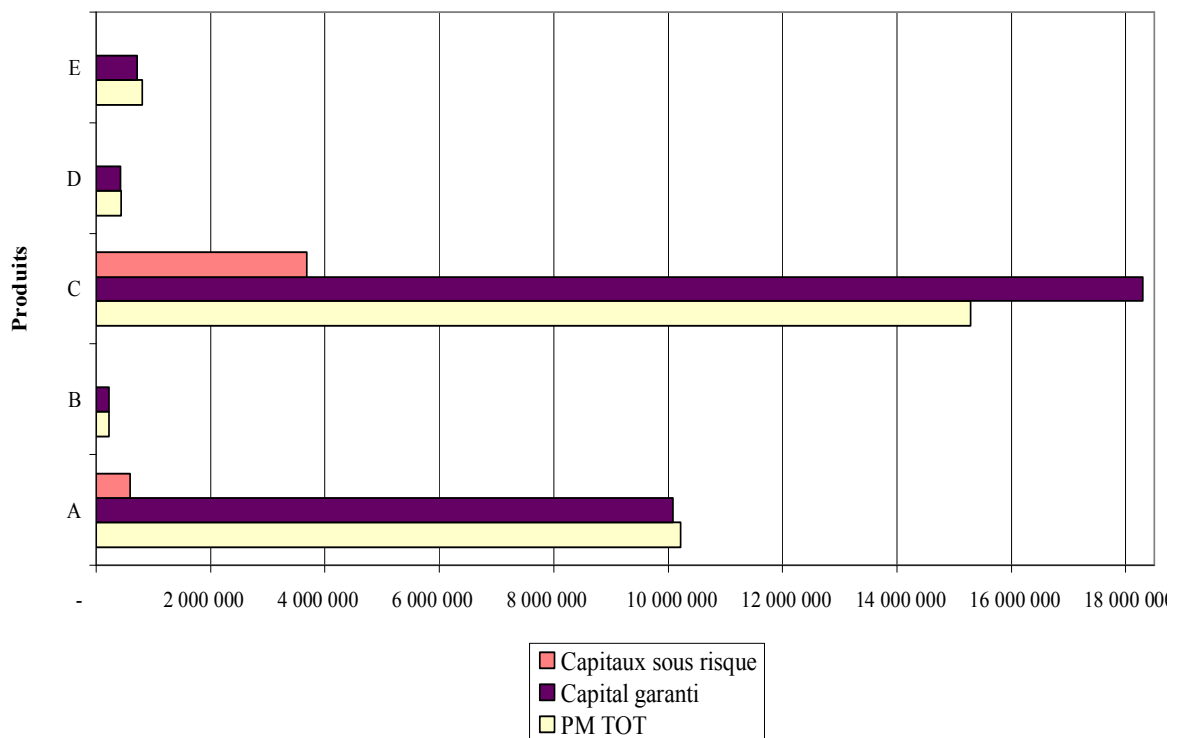
IV-1.1) Etude des contrats PEP du portefeuille

a) Répartition des contrats PEP par produit

Produit	PM	% UC	Capital garanti	Capitaux sous risque
A	10 213 082	64,2%	10 079 292	586 006
B	225 678	37,1%	222 836	3 373
C	15 287 949	98%	18 299 460	3 685 182
D	437 411	41,8%	417 104	1 612
E	794 609	47,6%	713 360	227
TOTAL	26 958 729	82,3%	29 732 052	4 276 400

Ces résultats sont représentés dans le graphique suivant :

Ventilation du portefeuille par produit



On constate que 82,33% de la provision mathématique du portefeuille est investie en unités de compte, ce qui est assez important et donc 17,67% en euros.

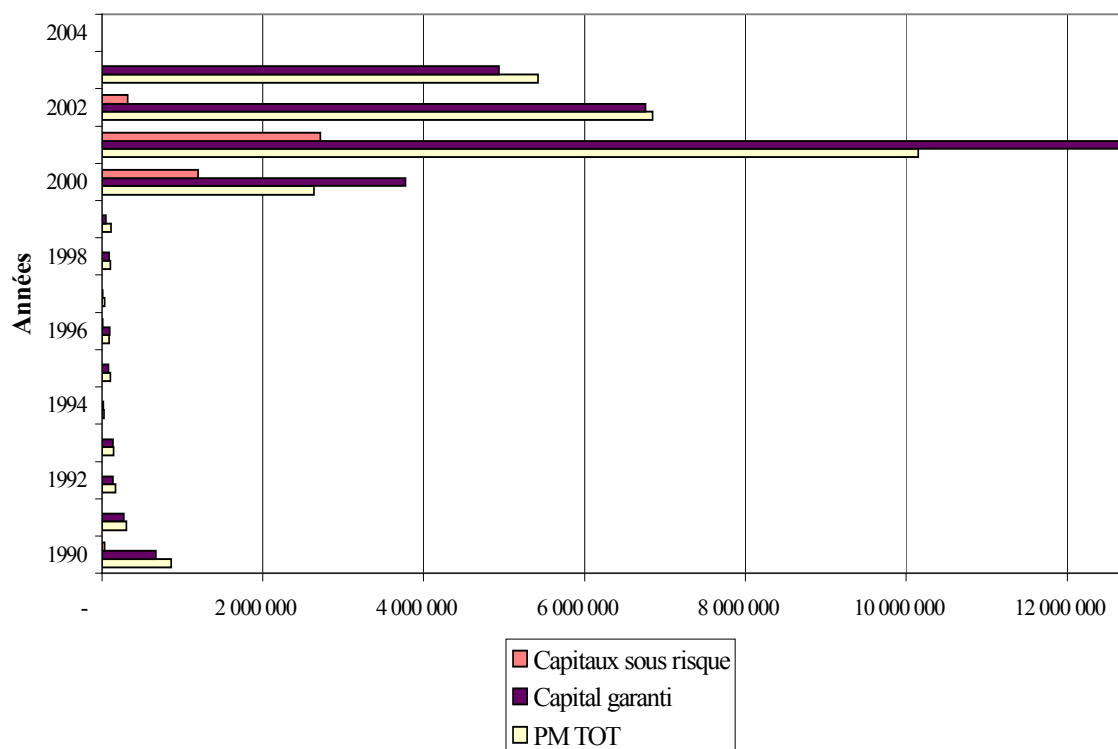
De plus, le produit C constitue à lui seul 86,17% des capitaux sous risque, 61,55% du capital garanti et 56,71% de la provision mathématique du portefeuille total.

b) Répartition des contrats par année de souscription

Année	PM	% UC	Capital garanti	Capitaux sous risque
1990	856 429	56,2%	672 338	30 077
1991	300 888	22,3%	272 737	1 291
1992	164 695	32%	135 035	2 393
1993	140 876	54,2%	135 481	34
1994	21 486	0,0%	18 177	-
1995	100 114	19,1%	76 172	674
1996	85 269	100,0%	92 200	6 931
1997	27 867	61,2%	7 332	1 907
1998	106 311	74,7%	86 142	1 816
1999	115 190	95,3%	49 388	1 359
2000	2 636 517	89,2%	3 771 505	1 189 886
2001	10 148 687	89%	12 721 392	2 717 569
2002	6 842 252	80,2%	6 758 309	317 354
2003	5 411 988	79,9%	4 935 682	5 107
2004	160	32,5%	162	2
TOTAL	26 958 729	82,3%	29 732 052	4 276 400

Ces résultats sont représentés dans le graphique suivant :

Ventilation du portefeuille par année



Les contrats souscrits en 2000 et 2001 représentent 91,37% des capitaux sous risque du portefeuille total. Les contrats souscrits en 2001 représentent à eux seuls 63,55% des capitaux sous risque.

De plus, les contrats souscrits en 2001 comprennent 42,79% du capital garanti du portefeuille total alors que ceux souscrits entre 2000 et 2003 en représentent 94,80%. Ces risques, regroupés sur les années 2001, 2002 et 2003, sont dus, entre autre, aux événements du 11 septembre 2001 aux Etats – Unis qui ont entraîné une baisse des provisions mathématiques de ces contrats et donc une augmentation des capitaux sous risques.

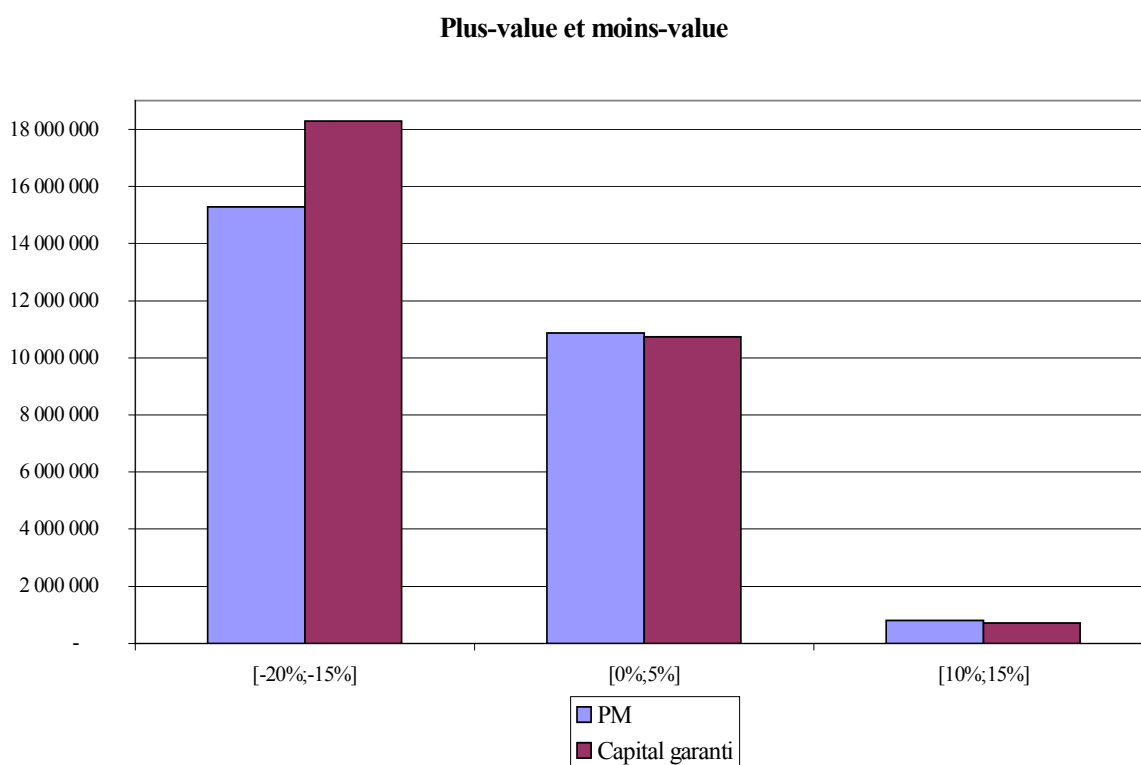
IV-1.2) Cartographie du portefeuille

Produit	PM	Capital garanti	MV/PV	Taux MV/PV	Classe
A	10 213 082	10 079 292	133 790	1,33%	[0%;5%]
B	225 678	222 836	2 842	1,28%	[0%;5%]
C	15 287 949	18 299 460	- 3 011 511	-16,46%	[-20%;-15%]
D	437 411	417 104	20 307	4,87%	[0%;5%]
E	794 609	713 360	81 249	11,39%	[10%;15%]

On trouve ainsi les classes de plus-values et de moins-values de chaque produit du portefeuille, ce qui est résumé dans le tableau suivant.

Classe	PM	Capital garanti
[-20%;-15%]	15 287 949	18 299 460
[0%;5%]	10 876 171	10 719 232
[10%;15%]	794 609	713 360

Graphiquement, cela nous donne :



Il y a 56,71% de la provision mathématique et 61,55% du capital garanti du portefeuille qui sont en moins-value, ce qui correspond aux pourcentages déterminés précédemment pour le produit C.

IV-2. Etude des différents paramètres de l'outil

IV-2.1) Les hypothèses de calcul

Dans le but de constituer des provisions prudentes, la CCA n'impose pas de méthode mais donne un choix de paramètres raisonnablement prudents qui seront utilisés dans le modèle de calcul.

Les calculs doivent être établis contrat par contrat.

a) Engagement de l'assureur

L'engagement de l'assureur est calculé selon la méthode des puts pour laquelle les hypothèses suivantes ont été mises en place :

- La CCA préconise pour le taux sans risque l'utilisation du minimum entre 60% du TME et 3,5%, soit 2,5% au 31.12.2004. Le taux d'actualisation sera identique, comme cela a été précisé précédemment.
- La projection sera effectuée jusqu'au terme du contrat.
- La mortalité est prise en compte et la table de mortalité retenue est la TD 88-90.
- Chaque contrat est ventilé en une part en euros et une part en unités de compte. On prélève sur la provision mathématique en unités de compte des prélèvements au titre du PEP et des frais de gestion. L'euro est revalorisé chaque année. Des prélèvements au titre du PEP sont également effectués sur la partie en euros.

b) Engagement de l'assuré

Pour l'engagement de l'assuré qui est déterminé par le « cours au pire », on retient un seuil sans risque de 95% ($\alpha = 1,65$).

De plus, cet engagement est calculé en tenant compte de la marge affectée à la garantie plancher. La valeur de la marge dépend du fonds Euros du contrat en question et est prélevée sur les provisions mathématiques.

La mise en place du modèle de calcul nécessite d'approfondir certains points pour identifier ceux qui pourraient avoir une forte influence sur le résultat. Nous allons voir comment faire évoluer certains paramètres pour l'améliorer.

IV-2.2) Le calcul des puts

Le put est calculé selon le modèle de Black and Scholes.

Dans le modèle, on sépare les fonds volatils, c'est-à-dire les unités de compte et les fonds non volatils : l'euro.

Ainsi, le prix d'exercice (le strike) est le capital garanti diminué de la provision mathématique en euros et le sous-jacent du put correspond à la provision mathématique volatile, c'est-à-dire la provision mathématique en unités de compte.

On obtient alors la valeur du put avec les caractéristiques suivantes :

PUT ($K' = K - PM \text{ EURO}$; $St = PM \text{ UC}$; t ; taux sans risque)

De plus, on peut plafonner le put au capital sous risque, c'est-à-dire prendre le minimum entre le put tel qu'il est calculé au-dessus et le capital sous risque.

Cela revient à dire que la perte future probable ne peut pas être supérieure à la perte que l'on pourrait constater si le contractant rachetait à la date du calcul et s'il avait droit à la garantie. En d'autres termes, cela veut dire qu'on suppose que le capital sous risque ne va pas augmenter et que l'on ne va pas provisionner plus sur un contrat que la charge que l'on constate.

Nous estimerons l'impact de ce plafond par la suite.

IV-2.3) La volatilité

Comme il l'a été précisé précédemment, la CCA préconise, pour la volatilité, d'utiliser les données historiques sans être inférieures à 20% pour les actions et 10% pour les obligations.

Pour cela, il faut construire une matrice de variance – covariance et borner la diagonale de cette matrice, selon la nature du fonds, par 10% ou 20%. Cette limite appliquée à la volatilité est effectuée grâce à l'utilisation d'un programme sous Visual Basic.

La construction de cette matrice se fait sur un historique de 3 ans et en hebdomadaire. Elle est créée par implémentation informatique.

La volatilité et les covariances des fonds en euros pourront être considérées comme nuls. En théorie, rien n'empêche d'estimer ces paramètres pour les fonds en euros. En pratique, toutefois, sur les fonds en euros, c'est le taux de participation aux bénéfices et pas le taux de rendement de l'actif qui importe. Or la relation entre taux de participation aux bénéfices et taux de rendement de l'actif n'est pas linéaire. C'est pourquoi on estime nulles la volatilité et les covariances des fonds en euros.

L'impact du minimum de volatilité sur le résultat sera présenté par la suite.

IV-2.4) La loi de rachat

Nous allons introduire dans le modèle de calcul une loi de rachat des contrats.

La CCA demande de mettre en place une loi de rachat telle qu'il ne doit y avoir aucun rachat avant 8 ans et 100% de sortie au bout de 8 ans.

Je me suis penchée sur cette loi et j'ai tenté de l'approfondir en tenant compte de la situation du contrat chaque année.

Pour cela, j'ai pris en compte les rachats des contrats, dès leur huitième année d'ancienneté, de la façon suivante :

- Dès que le contrat est en moins-value, il est racheté. On applique donc un rachat total pour les contrats en moins-value à 8 ans.
- Si le contrat est en plus-value (c'est-à-dire un contrat dont la provision mathématique est supérieure au capital garanti), on applique une loi de rachat qui consiste à utiliser un taux de rachat suivant l'année d'ouverture fiscale du contrat, c'est-à-dire suivant l'ancienneté du contrat.

Il est nécessaire alors d'estimer les valeurs des taux de rachat des contrats en plus-value après 8 ans.

Pour cela, nous allons évaluer le nombre de rachats parmi les contrats, par année d'ouverture fiscale ainsi que le montant de ces rachats.

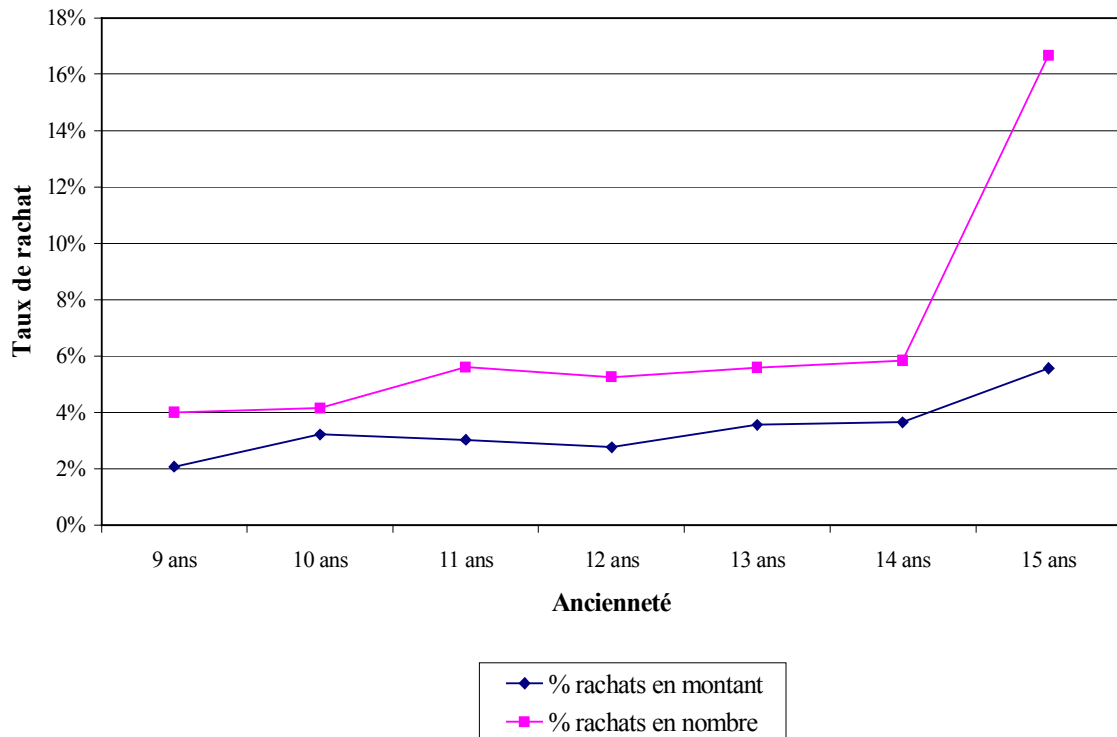
Nous pouvons alors connaître les pourcentages des montants rachetés et les pourcentages des contrats rachetés.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Année d'ouverture fiscale	Ancienneté	% rachats en montant	% rachats en nombre
1989	15 ans	5,56%	16,67%
1990	14 ans	3,65%	5,83%
1991	13 ans	3,56%	5,59%
1992	12 ans	2,76%	5,26%
1993	11 ans	3,04%	5,61%
1994	10 ans	3,23%	4,15%
1995	9 ans	2,07%	4,00%

On constate une augmentation du taux de rachat avec l'ancienneté du contrat comme le montre le graphique suivant.

Evolution des taux de rachat des contrats en plus-value après 8 ans



Il apparaît un pic de rachats pour les contrats ouverts en 1989, c'est-à-dire les contrats qui ont 15 ans d'ancienneté en 2004. Cette année-là correspond aussi aux rachats les plus importants.

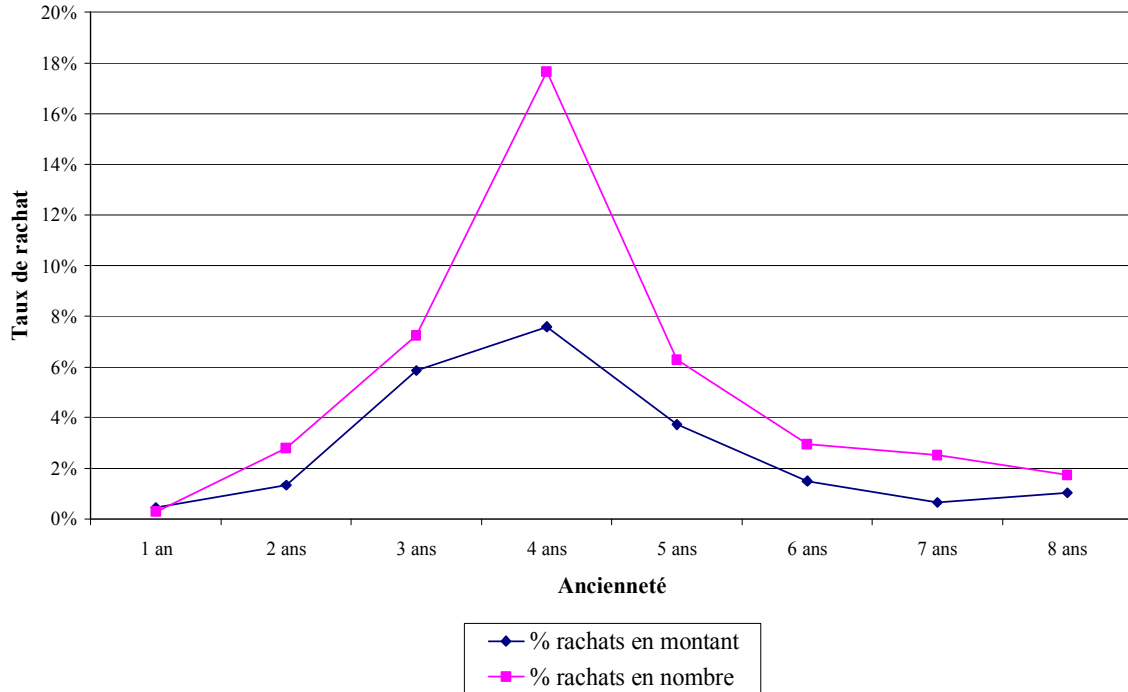
On peut faire la même étude pour les contrats en plus-value avant 8 ans d'existence.

On obtient les taux de rachats suivants :

Année d'effet fiscale	Ancienneté	% rachats en montant	% rachats en nombre
1996	8 ans	1,04%	1,73%
1997	7 ans	0,65%	2,51%
1998	6 ans	1,50%	2,95%
1999	5 ans	3,72%	6,28%
2000	4 ans	7,59%	17,66%
2001	3 ans	5,86%	7,23%
2002	2 ans	1,34%	2,79%
2003	1 an	0,43%	0,28%

Ces résultats sont présentés sur le graphique ci-dessous :

Evolution des taux de rachat des contrats en plus-value avant 8 ans



On constate des taux de rachat bien inférieurs pour les contrats ouverts en 1996 (1,73%) ou en 1997 (2,51%), donc qui ont 7 ou 8 ans d'ancienneté, par rapport aux taux de 4% et 4,15% pour ceux qui ont 9 ou 10 ans d'ancienneté.

C'est pourquoi on décide de ne prendre en compte aucun rachat avant 8 ans.

On peut noter les résultats obtenus en 1999, 2000 et 2001. Ils montrent que les événements du 11 septembre 2001 ont eu un effet important sur les rachats des contrats en plus-value ouverts ces trois années-là. Cela s'explique par le fait que les souscripteurs de ces contrats ont vu leurs provisions mathématiques diminuées et ont alors beaucoup racheté en 2004.

Ainsi, nous pourrions comparer, par la suite, les deux lois de rachat proposées et estimer la loi la plus performante.

Je récapitule ici ces deux lois :

1. 0% de rachat avant 8 ans puis 100% à 8 ans.
2. 0% de rachat avant 8 ans puis après 8 ans,
 - si le contrat est en moins-value, il y a rachat total,
 - si le contrat est en plus-value, on applique les taux de rachat calculés précédemment.

IV-3. Impact des paramètres de l'outil sur le résultat

Nous allons effectuer plusieurs simulations grâce au modèle de calcul qui a été mis en place. Elles vont permettre :

- dans un premier temps de calculer la provision au titre de la garantie plancher en cas de vie,
- dans un deuxième temps de déterminer les paramètres les plus importants et ceux qui le sont moins.

IV-3.1) Les résultats obtenus

Chaque paramètre va être étudié par une simulation.

Les simulations effectuées sont les suivantes :

- Situation de départ
- Prise en compte de la marge
- Mutualisation entre assurés
- Matrice de variance - covariance sans minimum réglementaire
- Plafonnement du put au capital sous risque
- Loi de rachat

a) La situation de départ

La situation de départ est constituée des éléments préconisés par la CCA. On prend donc en compte les hypothèses présentées au point IV-2.1).

La loi de rachat concernée lors de cette étape est celle qui consiste à ne prendre aucun rachat avant 8 ans puis 100% aux 8 ans du contrat.

On ne prend pas en compte de marge et il n'y a pas de mutualisation entre assurés, c'est-à-dire que si l'engagement de l'assureur pour un contrat est nul, la provision sera nulle.

La matrice de variance – covariance est incluse avec les minima réglementaires sur la volatilité de 10% et 20%.

A partir de ces hypothèses et de ces paramètres, le modèle de calcul nous donne un résultat sur la provision.

Situation de départ	
Hypothèses	Taux sans risque = 2,5% Pas de marge Pas de mutualisation entre assurés Rachats : 0% avant 8 ans; 100% à 8 ans Matrice de variance - covariance avec minimum

PROVISION = 4 403 068,18

b) Prise en compte de la marge

On applique, à présent, un nouveau paramètre dans le modèle.

On prend, maintenant, en compte la marge affectée à la garantie plancher. Il s'agit d'une marge bénéficiaire. Les autres hypothèses restent identiques.

La marge est prélevée sur les provisions mathématiques et sa valeur dépend du fonds Euros du contrat.

Prise en compte de la marge	
Hypothèses	Taux sans risque = 2,5% Pas de mutualisation entre assurés Rachats : 0% avant 8 ans; 100% à 8 ans Matrice de variance - covariance avec minimum

PROVISION = 4 029 458,58

c) Mutualisation entre assurés

On inclut dans le modèle la mutualisation entre assurés qui est effective dans le monde de l'assurance. La mutualisation des risques entre assurés permet de faire accéder à l'assurance le plus grand nombre de personnes exposées à un même type d'aléa.

Avec mutualisation entre assurés	
Hypothèses	Taux sans risque = 2,5% Prise en compte de la marge Rachats : 0% avant 8 ans; 100% à 8 ans Matrice de variance - covariance avec minimum

PROVISION = 3 881 649,64

d) Matrice de variance – covariance sans minimum réglementaire

A présent, nous gardons la matrice de variance – covariance qui permet d’obtenir la volatilité des contrats mais sans les minima réglementaires préconisés par la CCA.

Nous pourrions ainsi estimer l’impact de ce paramètre sur le modèle.

Matrice de variance - covariance sans minimum	
Hypothèses	Taux sans risque = 2,5% Prise en compte de la marge Rachats : 0% avant 8 ans; 100% à 8 ans Avec mutualisation des assurés

PROVISION = 2 472 405,25

e) Plafonnement du put

Nous introduisons le plafonnement du put au capital sous risque comme il a été expliqué au point IV-2.2).

Dans toutes les simulations présentées auparavant, le calcul du put était bien présent dans l’estimation de l’engagement de l’assureur. A partir de maintenant, on prendra le minimum entre le put tel qu’il était calculé dans les simulations précédentes et le capital sous risque évalué à la date du calcul, c’est-à-dire dans notre cas au 31/12/2004.

Plafonnement du put	
Hypothèses	Taux sans risque = 2,5% Prise en compte de la marge Rachats : 0% avant 8 ans; 100% à 8 ans Avec mutualisation des assurés Matrice de variance - covariance sans minimum

PROVISION = 2 288 179,12

f) La loi de rachat

Nous allons ici changer la loi de rachat mise en place jusqu’à présent et implanter l’autre loi que j’ai étudié au point IV-2.4).

Je rappelle cette loi :

- 0% de rachat avant 8 ans
- puis après 8 ans,
 - si le contrat est en moins-value, il y a rachat total,
 - si le contrat est en plus-value, on applique les taux de rachat calculés précédemment.

Loi de rachat : moins-value et plus-value	
Hypothèses	Taux sans risque = 2,5% Prise en compte de la marge Plafonnement du put Avec mutualisation des assurés Matrice de variance - covariance sans minimum

PROVISION = 1 878 116,28

Au bout de ces six simulations, nous obtenons une provision au titre de la garantie plancher en cas de vie sur le portefeuille étudié de 1 878 116, 28 €. Elle a diminué au fur et à mesure des simulations, dû à l'implication des paramètres les uns à la suite des autres.

On peut constater que cette provision, obtenue avec la méthode des puts, est supérieure à celle obtenue avec la méthode des huitièmes : 1 739 288 € (I-2). Ceci peut s'expliquer par le fait que la méthode des huitièmes ne tient pas compte de plusieurs paramètres comme le taux sans risque, la volatilité qu'il est pourtant important d'estimer dans le cadre de la garantie plancher.

Nous allons pouvoir à présent étudier l'impact des différents paramètres sur le résultat de la provision.

IV-3.2) Impact de chaque paramètre

Les tableaux suivants regroupent tous les paramètres étudiés avec pour chacun d'eux, le montant de la provision qui en découle, les engagements de l'assureur et de l'assuré ainsi que l'impact de ce paramètre.

METHODE	PROVISION	Eng assureur	Eng assurés
1) Situation de départ	4 403 068,18		
2) Prise en compte de la marge	4 029 458,58		
3) Mutualisation entre assurés	3 881 649,64	4 525 455,09	643 805,45
4) Matrice de variance - covariance sans minimum	2 472 405,25	3 230 624,71	758 219,46
5) Plafonnement du put	2 288 179,12	3 046 398,58	758 219,46
6) Loi de rachat : moins-value et plus-value	1 878 116,28	3 046 398,58	1 168 282,30

METHODE	PROVISION	IMPACT	IMPACT (%)
1) Situation de départ	4 403 068,18		
2) Prise en compte de la marge	4 029 458,58	373 609,60	8,49%
3) Mutualisation entre assurés	3 881 649,64	147 808,94	3,67%
4) Matrice de variance - covariance sans minimum	2 472 405,25	1 409 244,39	36,31%
5) Plafonnement du put	2 288 179,12	184 226,13	7,45%
6) Loi de rachat : moins-value et plus-value	1 878 116,28	410 062,84	17,92%

IV-3.3) Décision sur les paramètres importants

Grâce à l'étude effectuée ci-dessus, nous pouvons maintenant visualiser l'importance de certains paramètres et leur impact sur le résultat de la provision.

On remarque que tous les paramètres ont des impacts importants sur le résultat.

a) Matrice de variance - covariance

On constate que la matrice de variance – covariance a un grand effet sur la provision : elle la diminue de 36,31%.

On comprend alors que dans un souci de prudence et de provisionnement suffisant, il est nécessaire d'utiliser une matrice de variance – covariance avec les minima réglementaires.

b) Loi de rachat

La loi de rachat telle que je l'ai étudiée a également une forte conséquence sur la provision avec un impact de 17,92%.

Cependant, pour les mêmes raisons que pour le paramètre précédent, il sera décidé de garder la loi classique de départ qui consiste à prendre 0% de rachat avant 8 ans puis 100% après 8 ans, ce qui faisait partie des hypothèses présentes dès la situation de départ. En effet, la majorité des assurés ayant un contrat PEP s'empressement de le racheter après 8 ans étant donnée la fiscalité du PEP à cette date.

c) Marge et mutualisation des assurés

La prise en compte de la marge affectée à la garantie plancher apparaît comme un élément important dans la construction du modèle avec un impact de 8,49%.

Elle sera une variable pleinement utilisée pour calculer la provision des garanties plancher en cas de vie tout comme la mutualisation entre assurés.

d) Plafonnement du put

Le plafonnement du put au capital sous risque permet de diminuer la provision à hauteur de 7,45%. On gardera ce paramètre dans l'utilisation du modèle car il estime bien la provision nécessaire à l'assureur pour faire face à ses engagements.

A présent, nous allons pouvoir relancer le modèle de calcul avec les paramètres les plus importants.

METHODE	PROVISION	Eng assureur	Eng assurés
1) Situation de départ	4 403 068,18		
2) Prise en compte de la marge	4 029 458,58		
3) Mutualisation entre assurés	3 881 649,64	4 525 455,09	643 805,45
4) Plafonnement du put	3 042 582,56	3 686 388,01	643 805,45

METHODE	PROVISION	IMPACT	IMPACT (%)
1) Situation de départ	4 403 068,18		
2) Prise en compte de la marge	4 029 458,58	373 609,60	8,49%
3) Mutualisation entre assurés	3 881 649,64	147 808,94	3,67%
4) Plafonnement du put	3 042 582,56	839 067,08	21,62%

Nous obtenons donc une provision au titre de la garantie plancher en cas de vie avec la méthode des puts égale à 3 042 582,56€.

V – Comparaison de la méthode déterministe et de la méthode des puts

La CCA demande, pour mettre en place une méthode de calcul des provisions des garanties plancher en cas de vie, de comparer les montants des provisions résultant des évaluations selon les deux méthodes. On prendra alors le maximum entre le résultat d'une méthode déterministe et d'une méthode par les options de vente.

On peut, dès à présent, comparer ces deux méthodes.

V-1. Avantages et inconvénients de chaque méthode

On peut dire que la méthode par valorisation des puts est cohérente avec une gestion actif/passif spécifique à la garantie, tandis que l'autre type de méthode revêt un caractère plus statique.

1^{ère} méthode : Valorisation à partir d'une série de puts

Avantages :

- C'est la méthode la plus cohérente avec les pratiques des marchés financiers.
- Cette méthode n'oblige pas à effectuer des hypothèses trop réductrices sur la nature et les évolutions possibles des supports.
- Il existe des instruments financiers sur le marché permettant une couverture du risque.

Inconvénients :

- Cette méthode peut paraître complexe.
- Elle est relativement compliquée à mettre en œuvre dans le cadre d'une garantie globale par contrat et non support par support.
- Tous les modèles d'options avec approche par arbitrage peuvent être critiquables sur le long terme : le modèle de Black and Scholes est le plus facile à mettre en œuvre.
- Il faut pouvoir disposer de la volatilité des supports des UC, ce qui pose problème lorsqu'il s'agit de nouveaux supports, supports optionnels...

2^{ème} méthode : Méthode fondée sur un scénario déterministe

Avantages :

- C'est la méthode la plus simple.
- C'est la plus facile à appréhender.

Inconvénients :

- Beaucoup de discussions sont possibles sur la fixation des paramètres : quelle baisse puis quelle remontée ?
- Nécessité de fixer plusieurs scénarios à appliquer selon la nature des actifs.

- La variation de la provision d'une année sur l'autre ne sera pas cohérente avec l'évolution du prix d'une couverture parfaite sur les marchés financiers.

Le calcul doit être fait au niveau de chaque client et de chaque contrat, en fonction de la répartition des supports et de leur valeur par rapport au capital garanti.

V- 2. Conclusions et choix entre les méthodes

Compte tenu de la diversité des paramètres et de la difficulté de les comparer d'une méthode à l'autre, il est délicat de conclure sur le ratio « coût/qualité » d'une méthode par rapport à une autre pour plusieurs raisons :

- Ces méthodes utilisent des paramètres de nature différente et dont les valeurs sont difficilement comparables.
- Ces méthodes s'inscrivent dans deux logiques totalement différentes : la valorisation par les puts représente le prix financier théorique de la garantie, les autres méthodes essaient d'en évaluer le coût « au pire ».

Nous avons ici privilégié l'approche par une série de puts qui est plus proche des pratiques des marchés financiers et permet une meilleure adéquation avec les couvertures éventuellement mises en place. Il n'y a pas de calcul en scénario déterministe mis en place ici malgré sa complémentarité avec la méthode des puts. Quelque soit la méthode utilisée, les paramètres doivent être évalués de façon suffisamment prudente.

Il appartient à chaque entreprise de justifier les montants des provisions qu'elle constitue en explicitant les modèles et les paramètres retenus.

Conclusion

Dans le cadre du provisionnement des garanties plancher en cas de vie, la Commission de Contrôle des Assurances demande de mettre en place un faisceau de méthodes. On y trouve la méthode déterministe et la méthode des puts. Chaque méthode doit être constituée par des paramètres raisonnablement prudents.

Ce faisceau permettra de comparer les résultats de ces deux méthodes : on prendra le maximum entre le résultat d'une méthode déterministe et d'une méthode par les options de vente.

Après avoir étudié les différentes garanties existant sur le marché et plus particulièrement la garantie plancher dans le cadre du PEP (Plan Epargne Populaire), la méthode des puts est mise en place selon certaines hypothèses que j'ai étudiées dans le mémoire telles que la loi de rachat, la volatilité...

Le résultat de cette méthode reflète le provisionnement des garanties plancher en cas de vie et correspond à la différence entre les valeurs actuelles des engagements de l'assureur et de l'assuré sur l'ensemble du portefeuille.

Le calcul du provisionnement de ces garanties plancher peut également être effectué par la méthode de Monte Carlo.

Elle consiste à envisager un grand nombre de trajectoires pour la valeur de l'unité de compte, puis à calculer la valeur actuelle des prestations futures pour chaque simulation. Afin d'obtenir une estimation du prix de la garantie, la moyenne des valeurs actuelles des prestations de l'ensemble des simulations est déterminée.

Ce stage m'a permis de mieux appréhender le monde des assurances et d'appliquer la théorie des assurances dans le cadre concret du provisionnement des garanties plancher en cas de vie. De plus, la collaboration avec les actuaires m'a beaucoup apporté tant sur un plan technique que sur un plan plus personnel.

Bibliographie

- Brigitte BARON, Laurence BARTHOUX-BEAUVOIS, Catherine LEZON, Thierry MARTEL. *Etude des garanties plancher dans les contrats en unités de compte*. Mémoire CEA, 1991.
- Sylvain MERLUS, Olivier PEQUEUX. *Les garanties plancher des contrats d'assurance-vie en unités de compte : tarification et couverture*. Thèse ENSAE, octobre 2000. Commission de Contrôle des Assurances. Rapport d'activité, 2000-2001.
- Emmanuel de LA BASTILLE. *La garantie plancher dans les contrats d'assurance-vie en unités de compte*. Mémoire CNAM, 2001.
- Yoram OUAKNINE. *Engagement de l'assureur et provisionnement dans le cadre de la garantie plancher en cas de vie*. Mémoire Université Paris 7 Denis Diderot, septembre 2003.
- Valérie DANAT, Elodie DURAND, Guillaume MAZE, Cédric OLIER. *Provisionnement de la garantie plancher*. Bureau d'étude EURIA, 2004.
- Franck Le VALLOIS, Alain TOSETTI, Patrice PALSKEY, Bernard PARIS. *Gestion Actif Passif en Assurance Vie. Réglementation, outils, méthodes*. Economica, 2003.
- Commission Actif Passif de la FFA. *Garantie plancher en cas de décès et en cas de vie sur les contrats d'assurance-vie en unités de compte*. Juin 2001.
- GENERALI France. *Garanties plancher des contrats vie en unités de compte*. Octobre 2002.
- GENERALI France, Direction Technique Vie. *Garanties plancher des contrats en unités de compte*. Compte rendu de la 3^{ième} conférence du Service du Contrôle des Assurances, juillet 2003.
- Commission de Contrôle des Assurances. *Provisionnement des garanties plancher pour les contrats en UC*. Octobre 2003.
- Commission de Contrôle des Assurances. *Provision de la garantie plancher*. Décembre 2003.
- La Fédération Continentale. *Note technique sur les garanties plancher*. Mai 2004.
- GENERALI France, Service Actuariat. *Garantie plancher*. Note, septembre 2004.

ANNEXES

<u>ANNEXE 1</u> : ORGANIGRAMME DE GENERALI France	Page 73
<u>ANNEXE 2</u> : CODE DES ASSURANCES	Page 75
<u>ANNEXE 3</u> : EXTRAIT DE LA CIRCULAIRE N° 1983 DU 19 MAI 1988	Page 77
<u>ANNEXE 4</u> : LOI DE FINANCES POUR 1990	Page 80
<u>ANNEXE 5</u> : FORMULE D'ITÔ	Page 86

ANNEXE 1

ORGANIGRAMME DE GENERALI FRANCE

ANNEXE 2

CODE DES ASSURANCES

Article L. 131-1

Sommes assurées - Unités de compte

Modifié par l'article 1^{er} I de la loi n° 81-5 du 7 janvier 1981 (JO du 8 janvier 1981), par les articles 37-11 et 50 de la loi n° 89-1014 du 31 décembre 1989 (JO du 3 janvier 1990) et par l'article 22 de la loi n° 92-665 du 16 juillet 1992 (JO du 17 juillet 1992).

En matière d'assurance sur la vie et d'assurance contre les accidents atteignant les personnes, les sommes assurées sont fixées par le contrat.

En matière d'assurance sur la vie ou d'opération de capitalisation, le capital ou la rente garantis peuvent être exprimés en unités de compte constituées de valeurs mobilières ou d'actifs offrant une protection suffisante de l'épargne investie et figurant sur une liste dressée par décret en Conseil d'État. Le contractant ou le bénéficiaire obtient le règlement en espèces; il peut cependant opter pour la remise de titres ou de parts lorsque ceux-ci sont négociables et ne confèrent pas directement le droit de vote à l'assemblée générale des actionnaires d'une société inscrite à la cote officielle d'une bourse de valeurs.

ANNEXE 3

**EXTRAIT DE LA CIRCULAIRE N° 1983
DU 19 MAI 1988**

II - Dispositions relatives aux garanties des contrats en unités de compte.

A) Garanties minimales.

1) Garantie légale en cas de décès.

Conformément aux dispositions de l'alinéa 3 de l'article L.131-1 du code des assurances, il est rappelé que la somme en francs versée par l'assureur lors de la réalisation du risque décès ne pourra être inférieure à une garantie plancher. Le montant de cette garantie ne peut être inférieur au montant du capital ou de la rente garantie calculé sur la base de l'unité de compte à la date de prise d'effet du contrat ou, s'il y a lieu, de son dernier avenant.

Pour les contrats d'assurance prévoyant seulement une garantie de contre-assurance en cas de décès, le montant de la garantie plancher devra être prévu et défini par le contrat.

Lorsque la contre-assurance s'applique à des primes variant comme la valeur de l'unité de compte, la garantie plancher en cas de décès est égale au total des primes qui auraient été versées dans l'hypothèse où l'unité de compte n'aurait pas évolué depuis la souscription.

Lorsque la contre-assurance s'applique à la provision mathématique, la garantie plancher en cas de décès est égale au montant qu'aurait la provision sur la base d'une valeur d'unité de compte égale au cours initial. Toutefois, il pourra être admis que soit retenu le montant des primes versées à la date du décès.

Conformément à l'instruction du 5 mai 1981, la garantie légale en cas de décès s'applique aussi aux garanties complémentaires éventuellement prévues au contrat.

2) Garantie contractuelle.

Les contrats d'assurance sur la vie ou de capitalisation à capital variable peuvent garantir à leur terme une somme minimale en francs sous réserve d'observer les dispositions définies ci-après :

- La garantie minimale ne pourra porter que sur la somme versée à l'échéance du contrat, ou en cas de décès de l'assuré. Elle ne pourra en aucun cas être accordée en cas de rachat.

- La garantie minimale prévue par les contrats, qui devra être clairement définie dans les conditions générales, sera dans tous les cas au plus égale à la somme en francs obtenue en multipliant le nombre d'actions de SICAV ou de parts de FCP ou de parts (d'actions) de sociétés immobilières correspondant à l'engagement de l'assureur par la valeur de rachat retenue pour le calcul de la première prime, de l'action ou des actions, de la part ou des parts constituant la valeur de référence.

- Les contrats devront être souscrits pour une durée minimale de 10 ans.

- La garantie minimale ne pourra pas s'appliquer aux contrats comportant le paiement d'une prime périodique constante en francs.

- En cas de paiement de primes périodiques variables, la prime payée ne pourra jamais être inférieure à son montant initial.

B) Tarification.

Des justifications devront être apportées dans la note technique quant au coût et à la tarification des garanties minimales.

C) Participation aux bénéfices.

Les contrats en unités de compte, assortis d'une clause de participation aux bénéfices sont soumis aux articles A. 132-7 et A. 132-11 du code des assurances.

D) Règlement du capital assuré.

Le contrat indique les modalités de règlement du capital assuré. En application de l'article L. 131-1 du code des assurances, le contractant ou le bénéficiaire doit avoir le choix entre la remise des actions de SICAV et le règlement en espèces.

Le règlement du capital assuré est toujours effectué en espèces pour les contrats ayant pour valeur de référence des parts ou actions de sociétés immobilières, ou des parts de FCP, de même que pour les contrats comportant des valeurs de référence mixtes.

Dans tous les cas de règlement en espèces, la somme versée au jour de l'échéance du contrat est égale, sous réserve des dispositions légales prévues en cas de décès, à la contrevaletur en francs des actions de SICAV, des actions ou parts de sociétés immobilières ou des parts de FCP, sur la base de la valeur de rachat ou de référence au jour de l'échéance.

En cas de rachat, la somme versée sera calculée sur la base de la date de valeur fixée au contrat. Toutefois, la date contractuelle retenue ne pourra, en tout état de cause, être postérieure à la première évaluation connue de l'unité de compte qui suit la réception de la demande.

ANNEXE 4

LOI DE FINANCES POUR 1990

Plan d'épargne populaire

Mesures en faveur de l'épargne

LOI de Finances pour 1990 (JO du 30 décembre 1989).

Art. 109. I. - Il est institué un plan d'épargne populaire qui ouvre droit, moyennant des versements à un compte ouvert ou au titre d'un contrat d'assurance sur la vie conclu auprès d'un organisme mentionné à l'article 1er de la loi n° 87-416 du 17 juin 1987 sur l'épargne, au remboursement des sommes versées et de leurs produits capitalisés ou au paiement d'une rente viagère.

Le plan d'épargne populaire ouvre droit, sous certaines conditions, à des avantages fiscaux et à une prime d'épargne.

Il peut être ouvert un plan par contribuable ou par chacun des époux soumis à une imposition commune.

Les versements sont limités à 600 000 F par plan.

II. - Les versements effectués par le titulaire du plan dont le domicile fiscal est situé en France et dont la cotisation d'impôt au titre des revenus de l'avant-dernière année n'excède pas la limite mentionnée au 1 bis de l'article 1657 du Code général des impôts ouvrent droit, pendant les dix premières années, à une prime égale au quart de leur montant annuel, sans pouvoir excéder 1 500 F par an.

La somme des primes et de leurs intérêts capitalisés est versée à l'État dix ans après l'ouverture du plan ou à sa clôture si elle est antérieure.

Le versement après huit ans des produits capitalisés, de la rente viagère et de la prime d'épargne n'est pas soumis à l'impôt sur le revenu.

La charge budgétaire prévisionnelle afférente au droit à prime au titre d'un exercice est inscrite dans la loi de Finances de l'exercice suivant.

III. - Tout retrait de fonds entraîne la clôture du plan. Le plan est clos au décès du titulaire.

En cas de retrait de fonds avant huit ans, les produits sont soumis à l'impôt sur le revenu et la prime n'est pas versée, sauf s'il intervient à la suite du décès du titulaire ou dans les deux ans du décès du conjoint soumis à imposition commune ou de l'un des événements suivants survenu à l'un d'entre eux :

- expiration des droits aux allocations d'assurance chômage prévues par le Code du travail en cas de licenciement ;
- cessation d'activité non salariée à la suite d'un jugement de

n° 85-98 du 25 janvier 1985 relative au redressement et à la liquidation judiciaires des entreprises :

- invalidité correspondant au classement dans les deuxième ou troisième catégories prévues à l'article L 341-4 du Code de la Sécurité sociale.

En cas d'option pour le prélèvement prévu par l'article 125 A du Code général des impôts, le taux est ramené à 15 % lorsque la durée du plan est égale ou supérieure à quatre ans.

IV. - Au-delà de la dixième année, les retraits n'entraînent pas la clôture du plan. Toutefois, aucun versement n'est possible après le premier retrait.

V. - A compter du 1er janvier 1990, les plans d'épargne en vue de la retraite mentionnés à l'article 163 novodécies du Code général des impôts ne peuvent plus être souscrits et aucun versement nouveau ne peut être effectué sur les plans déjà souscrits. Les dispositions des articles 91 A et 91 B du même Code ne s'appliquent pas aux retraits ou versements de pension effectués à compter du 1er janvier 1990.

VI. - Les sommes qui figurent sur un plan d'épargne en vue de la retraite ouvert avant le 1er octobre 1989 peuvent être transférées à un plan d'épargne populaire jusqu'au 31 décembre 1990.

Cette disposition s'applique sans limitation de durée dans les situations mentionnées aux articles 91 F et 91 G du Code général des impôts.

Cette opération de transfert ne constitue pas un retrait au sens de l'article 91 du Code général des impôts.

VII. - Dans l'article L 731-11 du Code de la Sécurité sociale, après les mots : « des plans d'épargne en vue de la retraite », sont ajoutés les mots : « ou des plans d'épargne populaire ».

Dans l'article L 731-12 du même Code, après les mots : « les plans d'épargne en vue de la retraite », sont ajoutés les mots : « et les plans d'épargne populaire ».

Dans l'article L 731-13 du même Code, après les mots : « relatives au plan d'épargne en vue de la retraite », sont ajoutés les mots : « ou au plan d'épargne populaire ».

VIII. - Un décret en Conseil d'État précise les opérations éligibles relevant du Code de la mutualité, du titre III du livre VII du Code de la Sécurité sociale ou de l'article 1050 du Code rural et les modalités d'application du présent article, notamment les obligations déclaratives des contribuables et des intermédiaires.

IX. - Chaque année, en annexe au projet de loi de Finances, à compter du projet pour 1992, le Gouvernement remet au Parlement un rapport décrivant :

- les fonds collectés par réseau ;
- l'emploi de ces fonds par type de placement ;
- les droits à prime avec le mode de calcul ;
- toutes les opérations budgétaires et de comptabilité publique de l'année antérieure relatives à la prime et à sa capitalisation ;
- les résultats des vérifications du droit à prime ;
- l'évolution en capital en francs constants des principaux types de plan d'épargne populaire.

NDLR. - Pour une présentation et un commentaire du plan d'épargne populaire, voir L'Argus du 29 décembre 1989 : Le

DECRET DU 5/02/1990 SUR LE PLAN D'EPARGNE POPULAIRE

Décret n° 90-116 du 5 février 1990
relatif au plan d'épargne populaire
NOR : ECO29000020

Le Premier ministre,
Sur le rapport du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des
finances et du budget,

Vu l'article 109 de la loi de finances pour 1990 (loi n° 89-935
du 29 décembre 1989) ;

Vu le code général des impôts ;

Vu le code des assurances ;

Vu le livre III, titre II, du code de la mutualité ;

Vu le livre VII, titre III, du code de la sécurité sociale ;

Vu le livre VII du code rural ;

Vu la loi n° 87-416 du 17 juin 1987 sur l'épargne ;

Vu le décret n° 84-269 du 11 avril 1984 relatif aux modalités
de calcul de la fraction des primes des contrats d'assurance vie
représentative de l'opération d'épargne ;

Le Conseil d'Etat (section des finances) entendu,

Décète :

Art. 1^{er}. - L'ouverture d'un plan d'épargne populaire fait
l'objet d'un contrat écrit conclu entre le souscripteur et un des
organismes mentionnés à l'article 1^{er} de la loi du 17 juin 1987
susvisée et ayant adhéré à une convention type arrêtée par le
ministre chargé de l'économie et des finances. Cette convention
type précise les obligations des organismes en matière d'infor-
mation des souscripteurs, les déclarations à faire à l'adminis-
tration à des fins de statistiques, de gestion et de contrôle de la
prime d'épargne ainsi que les modalités de versement de cette
prime.

Un plan d'épargne populaire ne peut avoir qu'un seul titu-
laire.

Les sommes versées à un plan d'épargne populaire peuvent
être affectées à un compte de dépôt en numéraire ou à une
opération d'assurance sur la vie.

Art. 2. - La date d'ouverture du plan d'épargne populaire est
celle du premier versement effectué sur le compte ou au
titre du contrat d'assurance ou, le cas échéant, celle du trans-
fert des sommes figurant sur un plan d'épargne en vue de la
retraite.

Art. 3. - I. - Les opérations autorisées dans le cadre du
plan d'épargne populaire au titre du code des assurances sont
les opérations d'assurance sur la vie qui relèvent des branches
d'activité 20, 22, 23, 26 et 28 de l'article R. 321-1 de ce code et
qui comportent une valeur de rachat ou de réduction et une
garantie en cas de vie.

II. - Les opérations autorisées dans le cadre du plan
d'épargne populaire au titre du code de la mutualité sont les
opérations de vieillesse et vie prévues à l'article L. 321-1 de ce
code, qui comportent une valeur de rachat ou de réduction et
une garantie en cas de vie.

III. - Les opérations autorisées dans le cadre du plan
d'épargne populaire au titre du code de la sécurité sociale sont
les opérations d'épargne qui sont réalisées par les institutions
mentionnées à l'article R. 731-1 de ce code et qui comportent
une valeur de rachat ou de réduction et une garantie en cas de
vie.

IV. - Les opérations autorisées dans le cadre du plan
d'épargne populaire au titre du code rural sont les opérations
d'épargne qui sont réalisées par les institutions mentionnées à
l'article 1050 du code rural et qui comportent une valeur de
rachat ou de réduction et une garantie en cas de vie.

V. - Les versements effectués au titre d'un contrat d'assu-
rance qui sont pris en compte pour apprécier le respect du pla-
fond de versement de 600 000 F et le montant des droits à
prime sont constitués par la fraction des primes représentative
de l'opération d'épargne définie par le décret n° 84-269 du
11 avril 1984.

Art. 4. - I. - Le droit à prime d'épargne au titre des verse-
ments effectués dans l'année civile naît le 1^{er} janvier de l'année
suivante.

Toutefois, en cas de décès du titulaire ou de son conjoint ou
de l'intervention de l'un des événements mentionnés au III de
l'article 109 de la loi du 29 décembre 1989 susvisée, les verse-
ments effectués à compter du 1^{er} janvier de l'année de clôture
ouvrent droit à prime d'épargne.

II. - A partir du 1^{er} janvier, la prime d'épargne à laquelle
ouvrent droit les versements de l'année précédente porte intérêt
à un taux fixé par arrêté du ministre chargé de l'économie et
des finances. Au 1^{er} janvier de l'année suivante, l'intérêt ainsi
acquis s'ajoute à la prime d'épargne et devient lui-même pro-
ductif d'intérêts.

Art. 5. - Les produits visés au deuxième alinéa du III de
l'article 109 de la loi du 29 décembre 1989 susvisée sont
constitués par la différence entre les sommes remboursées au
titulaire du plan d'épargne populaire et le montant de ses ver-
sements sur le plan d'épargne populaire.

Art. 6. - En cas de clôture du plan avant huit ans, le titu-
laire du plan présente, le cas échéant, à l'organisme gestion-
naire un document qui atteste la survenance du décès de son
conjoint ou de l'un des événements visés au III de l'article 109
de la loi du 29 décembre 1989 susvisée dans les deux ans qui
précèdent la clôture.

Art. 7. - L'exonération d'impôt et le versement de la prime
d'épargne en cas de clôture du plan avant huit ans ne s'appli-
quent qu'aux plans ouverts avant le décès du conjoint ou la
survenance de l'un des événements mentionnés au III de l'ar-
ticle 109 de la loi du 29 décembre 1989 susvisée.

Art. 8. - L'organisme auprès duquel un plan d'épargne
populaire a été ouvert adresse aux services fiscaux, avant le
16 février de chaque année, les renseignements suivants relatifs
à l'année précédente en les mentionnant sur la déclaration
prévue au I de l'article 242 ter du code général des impôts :

- 1° Nom, prénoms et adresse du titulaire ;
- 2° Références du plan d'épargne populaire ;
- 3° Date d'ouverture du plan.

Le cas échéant, l'organisme fait également figurer distincte-
ment le montant des produits payés non soumis à l'impôt, sur
le revenu en application du III de l'article 109 de la loi du
29 décembre 1989 susvisée.

Art. 9. - Au cas où les dispositions prévues au troisième
alinéa du I de l'article 109 de la loi du 29 décembre 1989 sus-
visée ne sont pas respectées, les sommes figurant sur l'ensemble
des plans d'épargne populaire de la personne qui ne s'est pas
conformée à ces dispositions sont réputées retirées à la date à
laquelle le plan d'épargne populaire en surnombre a été ouvert.

Art. 10. - En cas de dépassement de la limite de versement
mentionnée au quatrième alinéa du I de l'article 109 de la loi
du 29 décembre 1989 susvisée, la totalité des sommes figurant
sur le plan d'épargne populaire est réputée retirée immédiate-
ment. Il en est de même si, plus de dix ans après l'ouverture
du plan d'épargne populaire, un versement est effectué après
qu'un retrait a été opéré. Toutefois, cette mesure n'est pas
appliquée si l'intéressé fait la preuve que le dépassement ou le
versement a été involontaire.

Art. 11. - L'opération de transfert d'un plan d'épargne
populaire d'un organisme gestionnaire à un autre ne constitue
pas un retrait, si le titulaire remet à l'organisme gestionnaire du
plan d'épargne populaire un certificat d'identification du plan
d'épargne populaire sur lequel le transfert doit avoir lieu ; ce
certificat est établi par l'organisme auprès duquel le plan
d'épargne populaire est transféré.

En ce cas, l'organisme gestionnaire du plan est tenu de com-
munique au nouveau gestionnaire la date d'ouverture du plan
et le montant des versements annuels et les sommes figurant
sur un compte de dépôt dans le premier organisme sont trans-
férées par virement sur le compte ouvert à cet effet dans le
nouveau. Le capital acquis dans le cadre d'un contrat d'assu-
rance est transféré à concurrence du montant de la provision
mathématique constituée au moyen des primes versées dans le
cadre du plan d'épargne populaire.

Art. 12. - Pour l'application du troisième alinéa du VI de
l'article 109 de la loi du 29 décembre 1989 susvisée, le transfert
de sommes ou contrats d'assurance d'un compte d'épargne-
retraite sur un plan d'épargne populaire doit s'opérer selon les
modalités ci-après :

I. - Le transfert porte sur toutes les sommes qui figurent sur
le plan d'épargne en vue de la retraite et sur la contre-valeur
des titres ou contrats qui y sont inscrits au jour de l'opération.
Il entraîne la clôture du plan d'épargne en vue de la retraite.

Lorsque le remboursement par l'Etat des avoirs fiscaux et des crédits d'impôt visé à l'article 41 ZC de l'annexe III au code général des impôts intervient postérieurement au transfert, son montant est viré par l'établissement gestionnaire du plan d'épargne en vue de la retraite au crédit du plan d'épargne populaire.

II. - Les sommes sont transférées par virement de numéraire du plan d'épargne en vue de la retraite au plan d'épargne populaire. Cependant, le titulaire d'un contrat d'assurance affecté à un plan d'épargne en vue de la retraite peut choisir de le transférer au plan d'épargne populaire. Le capital acquis dans le cadre de ce contrat est transféré à concurrence du montant de la provision mathématique constituée au moyen des primes versées dans le cadre du plan d'épargne en vue de la retraite.

III. - Le titulaire remet à l'organisme gestionnaire du plan d'épargne en vue de la retraite un certificat d'identification du plan d'épargne populaire sur lequel le transfert doit avoir lieu ; ce certificat est établi par l'organisme auprès duquel le plan d'épargne populaire est ouvert.

IV. - La déclaration déposée en application de l'article 41 ZO de l'annexe III au code général des impôts indique que le compte d'épargne en vue de la retraite a été transféré sur un plan d'épargne populaire et le montant du transfert.

Art. 13. - Le transfert de sommes ou de contrats d'assurance mentionné à l'article précédent est considéré comme un versement sur le plan d'épargne populaire.

Art. 14. - Le fonctionnement des plans d'épargne populaire est soumis au contrôle sur pièces et sur place des corps de contrôle spécialisés dans chacun des secteurs d'assurance mentionnés au I à IV de l'article 3, et, en outre, de l'inspection générale des finances et de la direction de la comptabilité publique.

Art. 15. - Le ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, le ministre de l'agriculture et de la forêt, le ministre de la solidarité, de la santé et de la protection sociale et le ministre délégué auprès du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, chargé du budget, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 5 février 1990.

MICHEL ROCARD

Par le Premier ministre :

*Le ministre d'Etat, ministre de l'économie,
des finances et du budget,*

PIERRE BÉRÉGOVOY

Le ministre de l'agriculture et de la forêt,

HENRI NALLET

*Le ministre de la solidarité, de la santé,
et de la protection sociale,*

CLAUDE ÉVIN

*Le ministre délégué auprès du ministre d'Etat,
ministre de l'économie, des finances et du budget,
chargé du budget,*

MICHEL CHARASSE

EXTRAIT DE L'INSTRUCTION FISCALE DU 12/07/1990

(Pages 19 et 26)

CHAPITRE II LES VERSEMENTS SUR UN PLAN D'EPARGNE POPULAIRE

SECTION I - LES DEUX TYPES D'EMPLOI DU PEP

19 Les versements sont employés conformément au contrat conclu avec l'organisme gestionnaire. Ce contrat prévoit exclusivement :

- soit l'ouverture d'un compte de dépôt en numéraire;
- soit une opération d'assurance sur la vie.

Un PEP ne peut donc comporter simultanément un contrat de dépôt et un contrat d'assurance.

Le contrat est, en outre, unique : les contribuables ne peuvent conclure plusieurs contrats d'assurance ou de dépôt distincts au titre d'un même plan, que ce soit avec le même organisme ou avec des organismes différents.

20 Le contrat doit garantir le remboursement d'une somme au moins égale à la part des versements affectée, depuis l'ouverture du plan, à l'opération d'épargne, c'est à dire déduction faite des frais (v. n° 36 et 37). Le contrat peut toutefois écarter cette garantie en cas de clôture moins de huit ans avant l'ouverture de PEP, sauf lorsque cette clôture survient moins de deux ans après l'un des événements visés aux n°s 68 à 71.

Les versements effectués sur le PEP et la créance du titulaire à l'égard de l'organisme gestionnaire sont libellés en francs français.

A - Les comptes de dépôt en numéraire

21 Les comptes de dépôt en numéraire ouverts dans le cadre d'un PEP peuvent comporter une indexation du revenu et du capital. Les produits se capitalisent.

B - Les opérations d'assurance sur la vie

22 Ne peuvent figurer sur un PEP, ni les opérations de retraite complémentaire dont les cotisations sont déductibles du revenu imposable des salariés, notamment en application de l'article 83-1° bis et 2° du code général des impôts, ni les bons et les contrats de capitalisation (branche 24 de l'article R 321-1 du code des assurances).

Pour pouvoir figurer sur un PEP, les opérations d'assurance sur la vie doivent satisfaire certaines conditions générales d'une part, et relever de dispositions législatives ou réglementaires particulières, d'autre part.

1 - Conditions générales d'éligibilité des opérations d'assurance

23 a) Le contrat comporte obligatoirement une garantie en cas de vie

Le contrat peut toutefois prévoir des garanties complémentaires, par exemple en cas de décès ou d'invalidité (dans ce cas, voir section II sur la définition des versements sur le PEP).

En revanche, le contrat qui comporte exclusivement une garantie décès ne peut figurer sur le PEP (contrats dits « vie entière », par exemple).

24 b) Le contrat doit prévoir une valeur de rachat ou de réduction

25 c) Le bénéficiaire du capital garanti en cas de vie doit être le souscripteur du contrat, c'est-à-dire le titulaire du PEP

Toutefois le contrat peut prévoir la reversion d'une rente viagère sur la tête d'un tiers en cas de décès du bénéficiaire initial de la rente.

26 d) La prise en charge par un employeur d'une partie de la prime versée dans le cadre d'une opération de prévoyance collective ne fait pas obstacle à ce que celle-ci figure dans un PEP, si cette fraction de la prime est soumise à l'impôt sur le revenu au nom du salarié en application de l'article 82 du code général des impôts (avantages en espèces constituant un complément de rémunération) et si elle est prise en compte pour le calcul de la valeur de rachat ou de réduction qui est garantie.

CHAPITRE IV
RÉGIME FISCAL DES PRODUITS PERÇUS SUR UN PLAN D'ÉPARGNE POPULAIRE

SECTION I - LES PRODUITS RÉALISÉS DANS LE CADRE D'UN PEP PEUVENT BÉNÉFICIER D'UNE EXONÉRATION D'IMPÔT SUR LE REVENU

A - Conditions de l'exonération

65 Les produits (cf. n° 74) sont exonérés d'impôt sur le revenu si l'une des conditions suivantes est réalisée :

66 1 - Aucun retrait de fonds n'est intervenu pendant huit ans à compter de l'ouverture du plan.

Toutefois, lorsqu'un contrat d'assurance se dénoue pendant cette période par le versement d'une rente viagère, ses produits sont exonérés (1).

67 2 - Un retrait a été opéré à la suite d'un des cas de force majeure suivants :

— le retrait résulte de la clôture du plan au décès du titulaire;

68 — le retrait intervient dans les deux ans :

• du décès du conjoint soumis à une imposition commune;

69 • de l'expiration des droits aux assurances chômage prévues par le code du travail à la suite du licenciement (1) du titulaire ou de son conjoint.

Les droits considérés correspondent aux allocations versées par les ASSEDIC au titre du régime d'assurance chômage proprement dit : allocation de base et allocation de fin de droits. L'expiration de ces droits ne signifie pas obligatoirement la fin de toute indemnisation du chômage puisque, dans certains cas, les allocations du régime de solidarité peuvent prendre la suite.

70 • de la cessation d'activité non salariée du titulaire ou de son conjoint à la suite d'un jugement de liquidation judiciaire en application des dispositions de la loi n° 85-98 du 25 janvier 1985 relative au redressement et à la liquidation judiciaire des entreprises;

71 • de l'invalidité du titulaire ou de son conjoint correspondant au classement dans les 2^e ou 3^e catégories prévues à l'article L 341-4 du code de la Sécurité Sociale.

Ces catégories recouvrent les invalides incapables d'exercer une activité quelconque, qu'ils soient ou non dans l'obligation d'avoir recours à l'assistance d'une tierce personne pour effectuer les actes ordinaires de la vie (2).

Toutefois, l'exonération ne s'applique pas si le plan a été ouvert après la survenance de l'un de ces événements.

72 Ces situations sont les seuls cas de force majeure susceptibles de permettre le versement en exonération d'impôt des produits réalisés dans le cadre du PEP.

73 Afin que l'organisme gestionnaire soit en mesure de remplir ses obligations déclaratives (cf. n° 94), le titulaire qui procède à un retrait avant huit ans à la suite de l'un des événements ci-dessus doit présenter un document qui en atteste la survenance.

B - Etendue de l'exonération

74

1 - Quant aux produits

Tous les produits et gains réalisés dans le cadre du PEP (3) bénéficient de l'exonération : intérêts des comptes de dépôt, produits des contrats d'assurance sur la vie, produit de l'indexation éventuelle du capital, intérêts capitalisés de la prime d'épargne et cette prime elle-même.

(1) En revanche, les arrérages de cette rente suivent le régime fiscal de droit commun des rentes viagères à titre onéreux.

(2) En outre, il est admis que lorsque la clôture résulte d'une demande de rattachement à un foyer fiscal émanant d'un invalide, l'exonération d'impôt s'applique également.

(3) Il est rappelé que les sommes provenant d'un PER (cf. n° 41) constituent des versements et non des produits du PEP. À l'inverse les produits des primes versées avant l'affectation du contrat d'assurance au PEP ne figurent pas sur le PEP (cf. n° 48) et ne sont donc pas exonérés.

ANNEXE 5

FORMULE D'ITÔ

La dynamique du sous-jacent est la suivante :

$$\begin{cases} dS(t) &= rS(t)dt + \sigma S(t)dW(t) \\ S(0) &= S_0 \end{cases}$$

Formule d'Itô :

Soit f et $g \in L^2_{ad}([0, T] \times \Omega)$, $X_0 \in \mathcal{R}$

$$X_t = X_0 + \int_0^t f_s dW(s) + \int_0^t g_s ds$$

Soit $\varphi \in \mathcal{C}^2(\mathcal{R})$

Alors on a :

$$\varphi(X_t) - \varphi(X_0) = \int_0^t \varphi'(X_s) f_s dW(s) + \int_0^t \left[\varphi'(X_s) g_s + \frac{1}{2} \varphi''(X_s) f_s^2 \right] ds$$

Dans notre cas :

$$f(t) = rS(t) \quad \text{et} \quad g(t) = \sigma S(t)$$

Prenons la fonction φ égale à la fonction \ln .

On obtient :

$$\begin{aligned} d \ln S(t) &= \left[\frac{1}{S} rS + \frac{1}{2} \left(-\frac{1}{S^2} \right) \sigma^2 S^2 \right] dt + \frac{1}{S} \sigma S dW(t) \\ &= \left(r - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma dW(t) \end{aligned}$$

Par intégrale d'Itô :

$$\begin{aligned} \ln S(t) - \ln S(0) &= \int_0^t \left(r - \frac{\sigma^2}{2} \right) ds + \int_0^t \sigma dW(s) \\ \ln \frac{S(t)}{S(0)} &= \left(r - \frac{\sigma^2}{2} \right) t + \sigma [W(t) - W(0)] \\ \frac{S(t)}{S(0)} &= e^{\left(r - \frac{\sigma^2}{2} \right) t + \sigma W(t)} \end{aligned}$$

Conclusion :

$$S(t) = S_0 e^{\left(r - \frac{\sigma^2}{2} \right) t + \sigma W(t)}$$