



Mémoire présenté devant le jury de l'EURIA en vue de l'obtention du  
Diplôme d'Actuaire EURIA  
et de l'admission à l'Institut des Actuaire

2021

Par : JEULAND Emeline

Titre : L'étude de la rémunération d'un apporteur sur la rentabilité du PER individuel

Confidentialité : Oui

Durée : 2 ans

*Les signataires s'engagent à respecter la confidentialité indiquée ci-dessus*

**Membre présent du jury de l'Institut  
des Actuaire :**

LE DILY Simon

ELAROUI Mohamed

HAMON Fabrice

Signatures :

**Entreprise :**

GENERALI France

Signature :

**Membres présents du jury de l'EURIA : Directeur de mémoire en entreprise :**

RAINER Catherine

MARIX Maxime

Signature :

**Autorisation de publication et de mise en ligne sur un site de diffusion  
de documents actuariels**

*(après expiration de l'éventuel délai de confidentialité)*

Signature du responsable entreprise :

Signature du candidat :

## Résumé

Suite à la promulgation de la loi PACTE, un nouveau produit d'assurance retraite est apparu sur le marché en octobre 2019 : le Plan Epargne Retraite (PER).

Après avoir remis en contexte l'assurance retraite ainsi que les frais inhérents au contrat pour l'assuré et l'assureur, ce mémoire étudiera l'impact du commissionnement d'un courtier sur la rentabilité d'un PER individuel.

Pour cela, un outil modélisant les flux futurs et permettant d'obtenir un Compte de Résultat pour chaque assuré a été créé sur Excel/VBA. Les hypothèses utilisées pour l'analyse des indicateurs obtenus seront décrites, ainsi que les différents protocoles de commissionnements utilisés pour réaliser la comparaison de rentabilité du point de vue de l'assureur mais également de celui du courtier.

Ensuite, une étude et une comparaison des résultats obtenus pour l'ensemble du portefeuille et pour chacun des protocoles initiaux sera effectuée. Différents tests de modification des protocoles seront décrits afin de trouver un moyen d'optimiser les indicateurs de rentabilité tant pour l'assureur que pour le courtier. Si besoin, l'étude permettra de modifier certains protocoles. Enfin des chocs seront appliqués aux modélisations afin de mesurer la sensibilité des résultats aux hypothèses choquées.

**Mots clefs:** Retraite, PER Individuel, Compte de Résultat, Commissionnement, Projection, Sortie en Rente, Loi PACTE, Courtier, Rentabilité, NBM, TRI, Payback, Duration

## Abstract

Following the enactment of the PACTE law, a new retirement insurance product appeared on the market in October 2019 : the Plan Epargne Retraite (PER).

After putting retirement insurance in context as well as the costs inherent to the contract for the insured and the insurer, this essay will study the impact of a broker's commission on the profitability of an individual PER.

For this purpose, a tool modeling the future cash flows and allowing to obtain a Profit and Loss Statement for each insured has been created using Excel/VBA. The hypotheses used for the analysis of the indicators obtained will be described, as well as the different commissioning protocols used to carry out the comparison of profitability from the point of view of the insurer but also from the one of the broker.

Then, a study and a comparison of the results obtained for the whole portfolio and for each of the initial protocols will be performed. Different tests for modifying the protocols will be described in order to find a way to optimize the profitability indicators for both the insurer and the broker. If necessary, the study will make it possible to modify certain protocols. Finally, shocks will be applied to the models in order to measure the sensitivity of the results to the shocked assumptions.

**Keywords:** Retirement, Individual PER, Profit and loss account, Commissioning, Projection, Annuity, PACTE law, Broker, Profitability, NBM, IRR, Payback, Duration

# Note de synthèse

## Contexte de la retraite et loi PACTE

L'épargne retraite concerne le troisième pilier du système de retraite en France et est géré en capitalisation, c'est-à-dire que chaque assuré cotise au régime pour se constituer son propre capital. Les cotisations peuvent être investies sur un fonds en Euros, plus sûr, ou sur des fonds en Unités de Compte, plus risqués.

Les contrats de retraite étant nombreux sur le marché et chacun ayant des caractéristiques propres, les Français étaient réticents à l'idée adhérer à ce type de produit, notamment du fait d'une sortie obligatoire en rente lors du dénouement du contrat (exception faite des PERP où 80 % du capital peut être sorti en rente).

Dans une optique de simplification et d'attractivité de l'épargne Retraite, la loi PACTE a été promulguée le 22 mai 2019. Cette réforme a créé les produits Plan Epargne Retraite (PER) Individuels et Collectifs en remplacement des produits existants et dans le but d'une harmonisation juridique et fiscale. Les PER sont commercialisables depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2019.

Diverses modifications ont vu le jour :

- Il est désormais possible, arrivé au moment de la liquidation du contrat, de sortir son épargne acquise en rente, en capital (unique ou fractionné) ou bien de faire un mix entre ces deux possibilités ;
- Des profils de gestion ont été créés afin que l'épargne de l'assuré soit sécurisée à mesure qu'il se rapproche de l'âge de la retraite : Prudent, Equilibre et Dynamique. Le profil de gestion « Equilibre » est celui attribué à l'assuré par défaut, la gestion Libre est également possible ;
- Les conditions de rachat ont été assouplies avec la possibilité de faire un déblocage anticipé pour l'achat de la résidence principale.

## Problématique

Dans l'objectif de vendre davantage de contrats, l'assureur peut faire appel à un apporteur d'affaire, ou courtier, qui va jouer le rôle d'intermédiaire dans la distribution des contrats.

L'intermédiation a un coût pour l'assureur : il faut rémunérer le courtier en fonction du montant de primes et d'encours qu'il a apportés.

La politique de rémunération est l'un des leviers clés de rentabilité d'un produit. C'est donc un enjeu fort pour les assureurs car il génère une charge supplémentaire qui vient impacter la rentabilité du produit commercialisé.

Ce mémoire va donc étudier l'impact de la rémunération d'un apporteur sur la rentabilité du PER Individuel avec primes périodiques.

Afin de réaliser cette analyse, un outil modélisant les flux se produisant au cours de la vie d'un contrat retraite a été créé. Cet outil permet d'obtenir un Compte de Résultat et donc de calculer des indicateurs de rentabilité tant pour l'assureur que pour le courtier. L'étude a été réalisée à l'échelle d'un portefeuille, et des modifications de protocoles de commissionnement ont eu lieu afin d'observer en détail leurs impacts. Enfin, des tests de résistance face à des situations économiques et démographiques dégradées ont été appliqués afin d'étudier la réaction des indicateurs face aux chocs suivants : longévité, rachats et financiers.

### **Création de l'outil de projection**

Après avoir récupéré les valeurs des hypothèses propres au PER Individuel ainsi que les hypothèses marchés, le Compte de Résultat généré par l'outil a pu être créé. Il est scindé en trois parties :

- Le résultat technique présentant les flux relatifs à l'activité d'assurance ;
- Le résultat financier correspondant aux flux monétaires associés au placement de l'encours par l'assureur ;
- Le résultat administratif où l'on retrouve les frais supportés par l'assureur ainsi que les chargements qu'il prélève.

La somme de l'ensemble de ces comptes représente le résultat d'une année d'exercice. De plus, le Compte de Résultat a été séparé entre Euros et Unités de Compte, car au moment du départ à la retraite, l'entièreté de l'encours en UC est converti en Euros. La somme des deux permet d'obtenir le Compte de Résultat global.

Les indicateurs qui serviront à comparer la rentabilité de l'assureur entre les différents protocoles sont les suivants :

- la New Business Margin (NBM) qui mesure la rentabilité offerte par les affaires nouvelles ;
- le Taux de Rendement Interne (TRI) qui donne le taux de rendement du produit ;
- le ratio Payback/Duration qui indique la durée moyenne à partir de laquelle l'assureur rentabilise l'ensemble des coûts associés au contrat. La duration est basée sur les prestations versées par l'assureur.

Un indicateur mesurant le pourcentage de l'ensemble des commissions reçues en fonction des primes versées par l'assuré a été mis en place pour étudier le gain du courtier en fonction du protocole utilisé, ses charges n'étant pas connues par l'assureur.

## Protocoles étudiés et indicateurs obtenus

Six protocoles de commissionnements sur primes seront étudiés et comparés entre eux afin d'étudier les rentabilités associées :

- Protocole 1 : Commission linéaire de 6% ;
- Protocole 2 : Commission linéaire de 8% ;
- Protocole 3 : Commission escomptée sur 1 an à 42% + commission linéaire de 3% ;
- Protocole 4 : Commission escomptée sur 1 an à 15% + commission linéaire de 5% ;
- Protocole 5 : Commission escomptée sur 3 an à 10% + commission linéaire de 5% ;
- Protocole 6 : Commission escomptée sur 3 an à 25% + commission linéaire de 3%.

Les protocoles avec une escompte appliquent une pondération sur 15 ans ayant pour âge limite 60 ans et le taux de commissionnement devient linéaire à 6 % à partir de 55 ans.

Ces protocoles ont donné les indicateurs suivants :

Protocoles	NBM	TRI	Payback/Duration
1 (linéaire 6%)	13,45 %	<b>7,80 %</b>	58,47 %
2 (linéaire 8%)	<b>11,33 %</b>	6,30 %	<b>71,33 %</b>
3 (1 an 42% + 3%)	<b>14,56 %</b>	7,48 %	<b>54,01 %</b>
4 (1 an 15% + 5%)	13,78 %	7,63 %	57,19 %
5 (3 ans 10% + 5%)	13,12 %	6,95 %	62,29 %
6 (3 ans 25% + 3%)	13,11 %	<b>6,26 %</b>	64,19 %

TABLE 1 – Indicateurs obtenus avec les protocoles initiaux

L'ensemble des protocoles présente des indicateurs acceptables au sens où ils sont tous positifs. Le commissionnement actuel est donc satisfaisant du point de vue de l'assureur (néanmoins lors d'un lancement de produit, chaque assureur aura ses propres seuils en dessous desquels le produit sera jugé non rentable).

On remarque ainsi qu'il est plus intéressant pour l'assureur d'avoir un protocole avec un taux de commissionnement élevé la première année mais avec un linéaire plus faible ensuite plutôt qu'un protocole entièrement linéaire. Les commissions élevées de première année sont compensées par le commissionnement linéaire des années suivantes. Le résultat d'exercice cumulé devient donc positif plus rapidement pour ces protocoles comparé à un commissionnement ayant un linéaire moyen sur toute la durée de projection.

La rémunération du courtier (sommés des commissions actualisées sur encours et sur primes rapportées à la somme des primes versées actualisées) associée à ces protocoles est la suivante :

Protocoles	Gain Total
1 (linéaire 6%)	13,31 %
2 (linéaire 8%)	<b>15,43 %</b>
3 (1 an 42% + 3%)	<b>12,21 %</b>
4 (1 an 15% + 5%)	12,99 %
5 (3 ans 10% + 5%)	13,64 %
6 (3 ans 25% + 3%)	13,66 %

TABLE 2 – Commissions perçues par le courtier avec les protocoles initiaux

On remarque que la rémunération du courtier varie en sens inverse de la rentabilité de l'assureur : moins un protocole est rentable pour l'assureur, plus ce protocole rémunère le courtier et inversement.

### Modification des protocoles

Afin d'étudier s'il est possible d'augmenter la rentabilité du PER individuel pour l'assureur, diverses sensibilités ont été réalisées sur les protocoles contenant une escompte. Les indicateurs associés ont été recalculés.

Protocoles	NBM	TRI	Payback/Duration	Gains du courtier
Taux de commissionnements identiques pour tous les âges				
3 (1 an 42% + 3%)	13,98 %	6,82 %	58,17 %	12,79 %
4 (1 an 15% + 5%)	13,56 %	7,34 %	58,85 %	13,20 %
5 (3 ans 10% + 5%)	12,62 %	6,46 %	65,69 %	14,14 %
6 (3 ans 25% + 3%)	11,90 %	5,39 %	70,58 %	14,86 %
Pondération de 51 à 65 ans				
3 (1 an 42% + 3%)	14,36 %	7,21 %	55,48 %	12,41 %
4 (1 an 15% + 5%)	13,70 %	7,50 %	57,80 %	13,06 %
5 (3 ans 10% + 5%)	12,89 %	6,70 %	64,09 %	13,88 %
6 (3 ans 25% + 3%)	12,55 %	5,82 %	67,38 %	14,22 %
Pondération sur 20 ans				
3 (1 an 42% + 3%)	14,76 %	7,72 %	52,50 %	12,01 %
4 (1 an 15% + 5%)	13,85 %	7,72 %	56,61 %	12,91 %
5 (3 ans 10% + 5%)	13,26 %	7,10 %	61,17 %	13,50 %
6 (3 ans 25% + 3%)	13,47 %	6,56 %	61,73 %	13,30 %

TABLE 3 – Indicateurs obtenus avec les protocoles modifiés

On observe que fixer le commissionnement peu importe l'âge à l'adhésion, ou décaler la pondération pour une souscription entre 51 et 65 ans a dégradé les indicateurs. Comme une personne âgée est moins rentable, alors augmenter les taux de commissionnement (valant 6 % au départ pour tous les protocoles) pour ces âges de souscription n'a pas été

bénéfique. Cependant, l'application d'une pondération sur 20 ans implique une diminution du taux de commissionnement pour les assurés adhérant entre 41 et 54 ans. Cette simulation a ainsi permis d'augmenter les indicateurs.

Là encore, le courtier augmente son gain avec les simulations dégradant les indicateurs de l'assureur, et le réduit lorsque les indicateurs de l'assureur augmentent.

Finalement, à la suite de ces modélisations, l'assureur va arrêter de proposer le protocole 2 qui est le moins rentable de tous.

Il gardera inchangés les protocoles 1 et 4, le protocole 3 aura désormais une pondération de 51 à 65 ans, et les protocoles 5 et 6 (escomptés sur 3 ans) appliqueront une pondération sur 20 ans. Ainsi au global l'assureur verra sa rentabilité augmenter (gain de 0,55 points de pourcentage pour la moyenne des NBM) sans que la rentabilité du courtier ne soit trop lésée (perte de 0,44 points de pourcentage pour la moyenne des gains).

Ensuite, l'étude de l'âge à l'adhésion sur la rentabilité du PER Individuel a été réalisée pour les nouveaux protocoles et a démontré que plus l'assuré souscrit son contrat jeune, plus il sera rentable pour l'assureur.

Ci-dessous sont présentés les indicateurs associés au protocole 1, les autres protocoles suivant la même tendance.

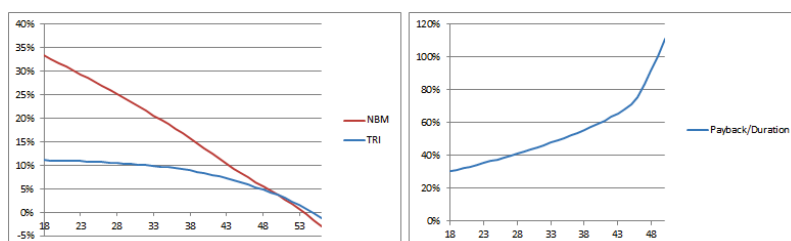


FIGURE 1 – Evolution des indicateurs en fonction de l'âge à la souscription

De plus, en fonction de l'âge à l'adhésion, certains protocoles seront à privilégier plutôt que d'autres.

Le tableau suivant résume les protocoles à appliquer en fonction de l'âge :

	Avant 35 ans	35-47 ans	47-49 ans	49-51 ans	51-55 ans	Après 55 ans
NBM	P3>P6>P1	P3>P1>P6	P3>P6>P1	P6>P3>P1		NBM<0
TRI	P1>P3>P6			P1>P6>P3	P6>P1>P3	TRI<0
Payback/ Duration	P3>P1>P6		P3>P6>P1	Ratio>1		Incalculable

TABLE 4 – Classement des protocoles en fonction de l'âge à la souscription

Exemple de lecture : Pour une adhésion entre 47 et 49 ans, le protocole optimisant



la NBM est le 3, puis le 6 et enfin le protocole 1 permet la moins bonne rentabilité.

### Application de chocs

Afin de mesurer la rentabilité des protocoles face à des situations extrêmes, des sensibilités sur les rachats, les marchés financiers et la longévité ont été modélisés sur les 5 protocoles sélectionnés.

Protocoles	NBM	TRI	Payback/Duration	Gains du courtier
Choc de longévité (+10 % par an)				
P1 (linéaire 6%)	7,80 %	5,49 %	81,28 %	13,29 %
P3 (1 an 42% + 3%)	8,71 %	5,30 %	75,13 %	12,38 %
P4 (1 an 15% + 5%)	8,13 %	5,45 %	78,88 %	12,96 %
P5 (3 ans 10% + 5%)	7,62 %	5,03 %	83,28 %	13,47 %
P6 (3 ans 25% + 3%)	7,82 %	4,74 %	82,22 %	13,26 %
Choc financier (-30 % pour chaque année de projection)				
P1 (linéaire 6%)	10,84 %	7,11 %	65,05 %	13,31 %
P3 (1 an 42% + 3%)	11,74 %	6,62 %	60,58 %	12,41 %
P4 (1 an 15% + 5%)	11,16 %	6,97 %	63,13 %	12,98 %
P5 (3 ans 10% + 5%)	10,65 %	6,45 %	67,77 %	13,50 %
P6 (3 ans 25% + 3%)	10,85 %	5,97 %	67,94 %	13,30 %
Chocs de rachats (7 fois supérieurs)				
P1 (linéaire 6%)	11,68 %	7,26 %	65,55 %	12,97 %
P3 (1 an 42% + 3%)	12,52 %	6,71 %	62,12 %	12,13 %
P4 (1 an 15% + 5%)	11,99 %	7,10 %	64,04 %	12,66 %
P5 (3 ans 10% + 5%)	11,46 %	6,58 %	68,80 %	13,19 %
P6 (3 ans 25% + 3%)	11,62 %	6,07 %	69,37 %	13,03 %

TABLE 5 – Indicateurs obtenus après application de chocs

L'ensemble des chocs a dégradé les indicateurs d'une manière plus ou moins importante, tant pour l'assureur que le courtier.

### Limites

L'outil créé comporte néanmoins quelques lacunes.

Il ne prend pas en compte la garantie rente projetée qui impose à l'assureur de provisionner, en cas de décès de l'assuré ayant choisi la réversion avant la liquidation, le montant correspondant aux primes qu'il aurait dû payer s'il avait été en vie. La rente à verser au bénéficiaire est donc augmentée de la proportion provisionnée.

Les simulations ont été effectuées sur chaque assuré. En cas d'augmentation de la taille du portefeuille, l'exécution des projections pourrait s'avérer longue en termes de temps de calcul.

Enfin, depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2021, l'assureur peut proposer à l'assuré une sortie en capital

lorsque son montant de rente est inférieur à 1 200 € annuel. L'outil ne prend pas en compte cette option et génère aléatoirement le taux de sortie en rente et le nombre de capital fractionné.

## Ouverture

Les taux de sorties en rente ont un fort impact sur la rentabilité du produit comme on peut le voir ci-dessous.

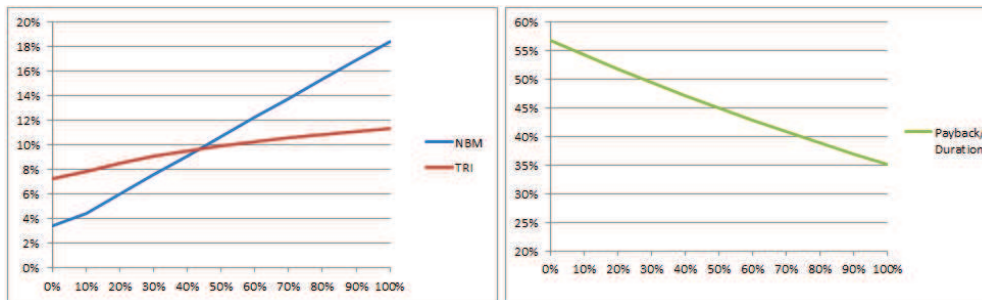


FIGURE 2 – Evolution des indicateurs en fonction du taux de sortie en rente

Ainsi, une fois qu'un historique de sortie suffisamment considérable sera disponible, une étude des comportements et profils des assurés pourra avoir lieu afin d'estimer quel sera le type de sortie future (nombre de capital et/ou taux de sortie en rente) que choisira l'assuré.

# Executive summary

## Retirement context and PACTE law

Retirement savings are the third pillar of the French retirement system and are managed on a capitalization, i.e. each insured person contributes to the plan to build up his or her own capital. The contributions can be invested in a Euro fund, which is safer, or in funds in Units of Account, which are more risky.

As there are many retirement contracts on the market and each one has its own characteristics, the French were reluctant to sign up for this type of product, particularly because of the compulsory annuitization of the contract (except for the PERP where 80% of the capital can be annuitized).

With a perspective of simplification and attractiveness of retirement savings, the PACTE law was promulgated on May 22, 2019. This reform created the Individual and Collective Plan Epargne Retraite (PER) products to replace existing products and with the aim of legal and fiscal harmonization. The PER are marketable since October 1, 2019.

Various changes have been made :

- It is now possible, at the time of the contract's liquidation, to withdraw the savings acquired in annuity, in capital (single or fractional) or to make a mix between these two possibilities ;
- Management profiles have been created to ensure that the policyholder's savings are secure as he/she approaches retirement age : Prudent, Balanced and Dynamic. The "Balanced" management profile is the one assigned to the policyholder by default, free management is also possible ;
- The conditions of redemption have been made more flexible with the possibility of early release for the purchase of the principal residence.

## Question

In order to sell more contracts, the insurer can call upon a business provider, or broker, who will act as an intermediary in the distribution of contracts.

Intermediation has a cost for the insurer : the broker must be remunerated according to the amount of premiums and outstandings that he has brought in.

The remuneration policy is one of the key profitability levers of a product. It is therefore a major challenge for insurers because it generates an additional cost that impacts the

profitability of the product marketed. This thesis will therefore study the impact of the remuneration of a business introducer on the profitability of the individual PER with periodic premiums.

In order to carry out this analysis, a tool modeling the cash flows occurring during the life of a retirement contract was created. This tool makes it possible to obtain an Income Statement and to calculate profitability indicators for both, the insurer and the broker. The study was carried out on a portfolio scale, and changes in commissioning protocols were made in order to observe their impact in detail. Finally, stress tests were applied to deteriorating economic and demographic situations in order to study the reaction of the indicators to the following shocks : longevity shock, surrender shock and financial shock.

### **Creation of the projection tool**

After having recovered the values of the assumptions specific to the Individual PER as well as the market assumptions, the Income Statement generated by the tool could be created. It is divided into three parts :

- The technical result presenting the cash flows related to the insurance activity ;
- The financial result corresponding to the monetary cash flows associated with the investment of the outstanding amounts by the insurer ;
- The administrative result, which includes the costs incurred by the insurer as well as the charges debited by the insurer.

The sum of all these accounts represents the result of a fiscal year.

In addition, the Income Statement has been separated into Euros and Units of Account, because at the time of retirement, the entire amount in Units of Account is converted into Euros. The sum of the two gives the overall Income Statement.

The indicators that will be used to compare the insurer's profitability between the different protocols have been explained :

- the New Business Margin (NBM) which measures the profitability offered by new business ;
- the Internal Rate of Return (IRR) which gives the rate of return on the product ;
- the Payback/Duration ratio, which indicates the average duration after which the insurer recovers all the costs associated with the contract. The duration is based on the benefits paid by the insurer.

An indicator measuring the percentage of all commissions received according to the premiums paid by the insured has been set up to study the broker's gain as a function of the protocol used, his expenses are not known by the insurer.

## Protocols studied and indicators obtained

Six commissioning premiums protocols will be studied and compared between them in order to study the associated profitability :

- Protocol 1 : Linear commission of 6 % ;
- Protocol 2 : Linear commission of 8 % ;
- Protocol 3 : Discounted commission over 1 year at 42% + linear commission of 3% ;
- Protocol 4 : Discounted commission over 1 year at 15% + linear commission of 5% ;
- Protocol 5 : 3 year discounted commission at 10% + 5% linear commission ;
- Protocol 6 : 3 year discounted commission at 25% + 3% linear commission.

The protocols with a discount apply a weighting over 15 years with an age limit of 60 years and the commission rate becomes linear at 6 % from age 55.

These protocols gave the following indicators :

Protocols	NBM	IRR	Payback/Duration
1 (linear 6%)	13,45 %	<b>7,80 %</b>	58,47 %
2 (linear 8%)	<b>11,33 %</b>	6,30 %	<b>71,33 %</b>
3 (1 year 42% + 3%)	<b>14,56 %</b>	7,48 %	<b>54,01 %</b>
4 (1 year 15% + 5%)	13,78 %	7,63 %	57,19 %
5 (3 years 10% + 5%)	13,12 %	6,95 %	62,29 %
6 (3 years 25% + 3%)	13,11 %	<b>6,26 %</b>	64,19 %

TABLE 6 – Indicators obtained with the initial protocols

All the protocols have acceptable indicators in the sense that they are all positive. The current commission rate is therefore satisfactory from the insurer's point of view (nevertheless, when launching a product, each insurer will have its own thresholds below which the product will be considered unprofitable).

We can see that it is more interesting for the insurer to have a protocol with a high commission rate in the first year but with a lower linear rate afterwards rather than a fully linear protocol. The high commissions of the first year are largely compensated by the linear commissioning of the following years. The cumulated result of exercise becomes positive more quickly for these protocols compared to a commissioning with an average linear over all the duration of projection.

The broker's remuneration (the sum of the discounted trailer and premium commissions divided by the sum of the discounted premiums paid) associated with these protocols is as follows :

Protocols	Total Win
1 (linear 6%)	13,31 %
2 (linear 8%)	<b>15,43 %</b>
3 (1 year 42% + 3%)	<b>12,21 %</b>
4 (1 year 15% + 5%)	12,99 %
5 (3 years 10% + 5%)	13,64 %
6 (3 years 25% + 3%)	13,66 %

TABLE 7 – Commissions received by the broker with the initial protocols

We note that the broker’s remuneration varies in the opposite direction to the insurer’s profitability : the less profitable a protocol is for the insurer, the more this protocol remunerates the broker and vice versa.

### Change of protocols

To study whether it is possible to increase the profitability of the individual PER for the insurer, various sensitivities were performed on the protocols containing a discount. The associated indicators were recalculated.

Protocols	NBM	IRR	Payback/Duration	Broker’s profit
Identical commission rates for all ages				
3 (1 year 42% + 3%)	13,98 %	6,82 %	58,17 %	12,79 %
4 (1 year 15% + 5%)	13,56 %	7,34 %	58,85 %	13,20 %
5 (3 years 10% + 5%)	12,62 %	6,46 %	65,69 %	14,14 %
6 (3 years 25% + 3%)	11,90 %	5,39 %	70,58 %	14,86 %
Weighting from 51 to 65 years				
3 (1 year 42% + 3%)	14,36 %	7,21 %	55,48 %	12,41 %
4 (1 year 15% + 5%)	13,70 %	7,50 %	57,80 %	13,06 %
5 (3 years 10% + 5%)	12,89 %	6,70 %	64,09 %	13,88 %
6 (3 years 25% + 3%)	12,55 %	5,82 %	67,38 %	14,22 %
20-year weighting				
3 (1 year 42% + 3%)	14,76 %	7,72 %	52,50 %	12,01 %
4 (1 year 15% + 5%)	13,85 %	7,72 %	56,61 %	12,91 %
5 (3 years 10% + 5%)	13,26 %	7,10 %	61,17 %	13,50 %
6 (3 years 25% + 3%)	13,47 %	6,56 %	61,73 %	13,30 %

TABLE 8 – Indicators obtained with the modified protocols

We observe that fixing the commission rate for all ages at entry or shifting the weighting for underwriting between ages 51 and 65 degraded the indicators. Since an older person is less profitable, then increasing the commission rates (worth 6 percent at the beginning for all protocols) for these underwriting ages was not beneficial. However, applying a 20-year weighting implies a decrease in the commission rate for policyholders

enrolling between ages 41 and 54. This simulation has thus made it possible to increase the indicators.

Here again, the broker increases his gain with simulations that degrade the insurer's indicators, and reduces it when the insurer's indicators increase.

Finally, following these models, the insurer will stop proposing protocol 2, which is the least profitable of all.

It will keep protocols 1 and 4 unchanged, protocol 3 will now have a weighting of 51 to 65 years, and protocols 5 and 6 (discounted over 3 years) will apply a weighting over 20 years. In this way, overall, the insurer's profitability will increase (gain of 0.55 percentage points for the average NBM) without the broker's profitability being affected too much (loss of 0.44 percentage points for the average gains).

Next, the study of the age at enrolment on the profitability of the individual PER was carried out for the new protocols and showed that the younger the insured takes out the contract, the more profitable it will be for the insurer.

Below are the indicators associated with Protocol 1, the other protocols showing the same trend.

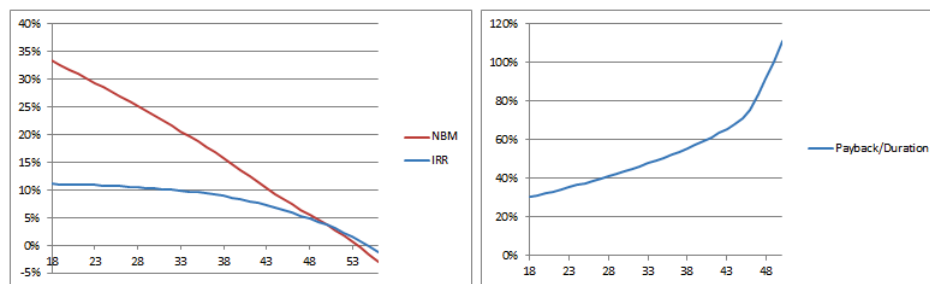


FIGURE 3 – Evolution of indicators by age at entry

In addition, depending on the age of the policyholder, certain protocols will be preferred over others.

The following table summarizes the protocols to be applied according to age :

	Before 35 years	35-47 years	47-49 years	49-51 years	51-55 years	After 55 years
NBM	P3>P6>P1	P3>P1>P6	P3>P6>P1	P6>P3>P1		NBM<0
IRR	P1>P3>P6			P1>P6>P3	P6>P1>P3	IRR<0
Payback/ Duration	P3>P1>P6		P3>P6>P1	Ratio>1		Incalculable

TABLE 9 – Ranking of protocols according to age at enrolment

Reading example : For an enrolment between 47 and 49 years, the protocol which

optimizes the NBM is 3, then 6 and finally protocol 1 allows the least profitability.

### Application of shocks

In order to measure the profitability of the protocols in the face of extreme situations, sensitivities on redemptions, financial markets and longevity were modeled on the 5 selected protocols.

Protocols	NBM	IRR	Payback/Duration	Broker's profit
Longevity shock (+10 % per year)				
P1 (linear 6%)	7,80 %	5,49 %	81,28 %	13,29 %
P3 (1 year 42% + 3%)	8,71 %	5,30 %	75,13 %	12,38 %
P4 (1 year 15% + 5%)	8,13 %	5,45 %	78,88 %	12,96 %
P5 (3 years 10% + 5%)	7,62 %	5,03 %	83,28 %	13,47 %
P6 (3 years 25% + 3%)	7,82 %	4,74 %	82,22 %	13,26 %
Financial shock (-30 % for each year of projection)				
P1 (linear 6%)	10,84 %	7,11 %	65,05 %	13,31 %
P3 (1 year 42% + 3%)	11,74 %	6,62 %	60,58 %	12,41 %
P4 (1 year 15% + 5%)	11,16 %	6,97 %	63,13 %	12,98 %
P5 (3 years 10% + 5%)	10,65 %	6,45 %	67,77 %	13,50 %
P6 (3 years 25% + 3%)	10,85 %	5,97 %	67,94 %	13,30 %
Redemption shocks (7 times higher)				
P1 (linear 6%)	11,68 %	7,26 %	65,55 %	12,97 %
P3 (1 year 42% + 3%)	12,52 %	6,71 %	62,12 %	12,13 %
P4 (1 year 15% + 5%)	11,99 %	7,10 %	64,04 %	12,66 %
P5 (3 years 10% + 5%)	11,46 %	6,58 %	68,80 %	13,19 %
P6 (3 years 25% + 3%)	11,62 %	6,07 %	69,37 %	13,03 %

TABLE 10 – Indicators obtained after application of shocks

The set of shocks degraded the indicators to a greater or lesser extent for both the insurer and the broker.

### Limits

The tool created nevertheless has some shortcomings.

It does not take into account the projected annuity guarantee, which requires the insurer to set aside, in the event of the death of the insured who has chosen reversion before the settlement, the amount corresponding to the premiums he would have had to pay if he had been alive. The annuity to be paid to the beneficiary is therefore increased by the proportion set aside.

The simulations were performed on each insured. In the event of an increase in the size of the portfolio, the execution could prove to be long in terms of calculation time.

Finally, since July 1, 2021, the insurer can offer the insured a lump-sum payment when the



annuity amount is less than 1,200 euros per year. The tool does not take into consideration and randomly generates the annuity exit rate and the number of split capital.

## Opening

The annuity exit rates have a strong impact on the profitability of the product as can be seen below.

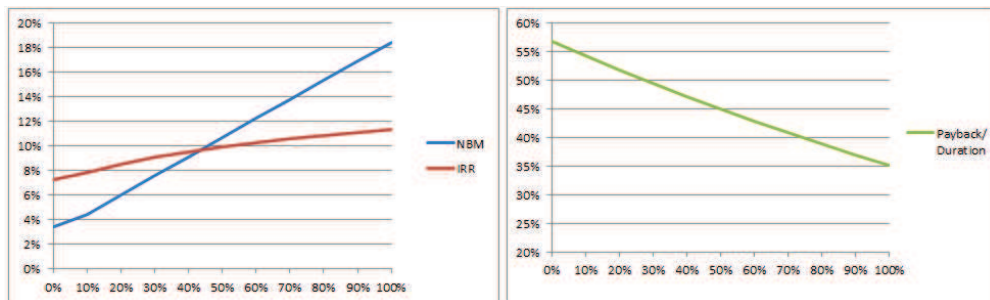


FIGURE 4 – Evolution of the indicators according to the annuity exit rate

Thus, once a sufficiently large exit history is available, a study of policyholder behaviour and profiles can be conducted to estimate the type of future exit (number of lump sums and/or annuity exit rate) that the policyholder will choose.

# Remerciements

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à Maxime MARIX, mon tuteur chez GENERALI, pour m'avoir encadrée durant mon alternance et accompagnée dans la rédaction de ce mémoire. Son implication, ses conseils et ses nombreuses relectures m'ont permis de mener à bien ce projet.

Je tiens à remercier Alexandre BEAULANDE, manager du Bureau d'Etudes Techniques Retraite de m'avoir accueillie et permis de passer une année très enrichissante au sein de son équipe.

Je souhaite également remercier Vincent BAHUON, coordinateur du pôle Rentabilité au sein du BET Retraite, pour son expertise dont il m'a fait part, me permettant ainsi de progresser dans la création de l'outil.

Sur le plan académique, je remercie l'ensemble des enseignants et intervenants de l'EURIA pour la qualité de l'enseignement dispensé.

Enfin, je tiens à remercier très chaleureusement mes proches pour leur soutien et leurs relectures qui m'ont permis d'améliorer ce mémoire.

# Avertissement

Pour des raisons de confidentialité, les données et résultats utilisés pour ce mémoire ont été modifiés tout en conservant les ordres de grandeur afin de maintenir le sens des conclusions.

# Table des matières

<b>Résumé</b>	<b>i</b>
<b>Abstract</b>	<b>ii</b>
<b>Note de synthèse</b>	<b>iii</b>
<b>Summary note</b>	<b>x</b>
<b>Remerciements</b>	<b>xvii</b>
<b>Avertissement</b>	<b>xviii</b>
<b>Table des matières</b>	<b>xxi</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 Mise en contexte : l'assurance retraite</b>	<b>3</b>
1.1 Les différents types de contrats retraite en France . . . . .	3
1.1.1 Les trois piliers de retraite en France . . . . .	3
1.1.2 Retraite par répartition ou par capitalisation . . . . .	5
1.1.3 Retraite collective et individuelle, cotisations et prestations définies	6
1.1.4 Mono et multisupport . . . . .	7
1.1.5 Les changements induits par la loi PACTE . . . . .	8
1.1.6 Régime fiscal . . . . .	11
1.2 Les étapes de souscription d'un contrat retraite . . . . .	13
1.3 Les réseaux de distributions . . . . .	16
1.3.1 L'agent général d'assurance . . . . .	16
1.3.2 Le courtier d'assurance . . . . .	17
1.3.3 Le mandataire intermédiaire d'assurances . . . . .	17
1.4 Le mode de rémunération des apporteurs . . . . .	17
1.5 Les différents frais inhérents au contrat . . . . .	18
1.5.1 Frais relatifs à l'assuré . . . . .	18
1.5.2 Frais engendrés par l'assureur . . . . .	19

<b>2</b>	<b>Présentation de l'outil et des hypothèses</b>	<b>23</b>
2.1	Les hypothèses techniques de l'outil . . . . .	24
2.1.1	Hypothèses produit . . . . .	24
2.1.1.1	Table de mortalité . . . . .	24
2.1.1.2	Taux d'intérêt technique . . . . .	25
2.1.1.3	Chargements d'acquisition . . . . .	25
2.1.1.4	Garantie exonération . . . . .	25
2.1.1.5	Frais d'acquisition . . . . .	26
2.1.1.6	Frais de gestion administratifs par police . . . . .	27
2.1.1.7	Frais financiers . . . . .	27
2.1.1.8	Rétrocessions . . . . .	27
2.1.1.9	Commissions sur encours . . . . .	27
2.1.1.10	Commissions sur primes . . . . .	28
2.1.1.11	Droits associatifs . . . . .	29
2.1.1.12	Réassurance . . . . .	29
2.1.2	Hypothèses marchés . . . . .	30
2.1.3	Description du portefeuille utilisé . . . . .	33
2.2	Compte de Résultat . . . . .	38
2.2.1	Le résultat technique . . . . .	39
2.2.1.1	Les produits du résultat technique . . . . .	39
2.2.1.2	Les charges du résultat technique . . . . .	42
2.2.2	Le résultat financier . . . . .	50
2.2.2.1	Les produits du résultat financier . . . . .	50
2.2.2.2	Les charges du résultat financier . . . . .	50
2.2.3	Le Compte de Résultat administratif . . . . .	51
2.2.3.1	Les produits du résultat administratif . . . . .	51
2.2.4	Les charges du résultat administratif . . . . .	52
2.3	Les indicateurs de rentabilité . . . . .	54
2.3.1	Les indicateurs pour mesurer la rentabilité de l'assureur . . . . .	54
2.3.1.1	Le Taux de Rendement Interne . . . . .	54
2.3.1.2	La New Business Margin . . . . .	55
2.3.1.3	Le ratio Payback/Duration . . . . .	56
2.3.2	L'indicateur relatif à la rentabilité du courtier . . . . .	58
<b>3</b>	<b>Analyse des résultats</b>	<b>61</b>
3.1	Résultats du portefeuille entier . . . . .	61
3.1.1	Focus sur la NBVA et la NBM . . . . .	61
3.1.2	Focus sur le TRI . . . . .	63
3.1.3	Focus sur le ratio Payback/Duration . . . . .	64
3.1.4	Analyse des indicateurs au global . . . . .	65
3.1.5	Analyse de la rentabilité du courtier . . . . .	66
3.2	Résultats pour le portefeuille filtré sur les moins de 55 ans . . . . .	68
3.3	Etude des résultats par sexe et par âge . . . . .	71

3.4	Modification du taux de commissionnement . . . . .	75
3.4.1	Protocole avec un taux de commissionnement fixe . . . . .	75
3.4.2	Protocole avec une pondération de 51 à 65 ans . . . . .	78
3.4.3	Protocole avec une pondération sur 20 ans . . . . .	80
3.5	Protocole sans commissions sur primes . . . . .	81
3.6	Conclusion de l'ensemble de ces simulations . . . . .	83
3.7	Analyse des protocoles en fonction du profil de l'assuré . . . . .	85
3.7.1	Impact de l'âge sur la rentabilité de l'assureur . . . . .	86
3.7.2	Impact de la répartition en UC sur la rentabilité de l'assureur . . .	90
3.8	Résistance des protocoles aux chocs . . . . .	92
3.8.1	Choc de longévité . . . . .	92
3.8.2	Choc financier . . . . .	94
3.8.3	Choc de rachats . . . . .	95
3.9	Limites de la modélisation . . . . .	97
3.9.1	Limites sur les garanties modélisées . . . . .	97
3.9.2	Limites sur les hypothèses utilisées . . . . .	98
3.9.3	Limite réglementaire . . . . .	98
	<b>Conclusion</b>	<b>101</b>
	<b>A Taux de commissionnement des protocoles initiaux</b>	<b>104</b>
	<b>B Plans d'investissements et de désinvestissement selon le type de gestion choisie</b>	<b>107</b>
	<b>C Evolution du TRI en fonction de l'âge pour un Homme</b>	<b>110</b>
	<b>D Taux de commissionnement utilisés pour une pondération sur 15 ans de 51 à 65 ans</b>	<b>111</b>
	<b>E Taux de commissionnement utilisés pour une pondération sur 20 ans avec âge limite à 60 ans</b>	<b>115</b>
	<b>F Evolution des indicateurs selon le montant de prime périodique</b>	<b>119</b>
	<b>G Evolution des indicateurs en fonction du taux de sortie en rente</b>	<b>120</b>
	<b>Table des figures</b>	<b>122</b>
	<b>Liste des tableaux</b>	<b>124</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>125</b>



# Introduction

Le premier régime de retraite date du XVII<sup>e</sup> siècle sous Louis XIV. Mais ce n'est qu'à partir de 1945 que la retraite s'installe durablement en France suite à la création de la Sécurité Sociale.

En France, le système de retraite repose sur le principe de la répartition, c'est-à-dire que des cotisations sociales sont prélevées aux actifs afin de payer les pensions versées aux retraités.

Cependant, on constate un allongement de la longévité<sup>1</sup> et plus particulièrement chez les personnes âgées pour lesquelles l'espérance de vie a doublé, ce qui est synonyme d'une augmentation des prestations retraites versées tant en montant qu'en nombre. L'Etat doit ainsi verser de plus en plus de pensions de retraite pour une proportion d'actifs cotisants inchangée.

Afin de pouvoir percevoir des pensions de retraites suffisantes, de plus en plus de personnes en France souscrivent à des contrats supplémentaires de retraite afin de recevoir une rente supplémentaire à celles versées par le régime général ainsi que les régimes complémentaires (AGIRC-ARCCO et IRCANTEC principalement).

De plus, alors que les Français font partie des plus grands épargnants d'Europe, le montant d'encours en épargne retraite reste faible. Les Français préfèrent épargner sur des assurances vie ou sur des livrets réglementés, le panel de produits de retraite étant trop vaste et complexe.

Du fait d'une multitude d'offres sur le marché et afin d'améliorer l'attractivité des produits de retraite, la loi PACTE promulguée le 22 mai 2019 a mis en place un tout nouveau produit : le Plan Epargne Retraite (PER), qui convient aussi bien aux contrats individuels que collectifs.

Les assureurs peuvent commercialiser ce produit depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2019. La souscription peut se faire en direct via un agent général d'assurance ou via un tiers : par un apporteur d'affaire, ou courtier.

Lorsque la commercialisation du contrat est réalisée par un courtier, l'assureur lui reverse alors diverses commissions en guise de rémunération, dont une basée sur le montant de

---

1. Source : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4160025>



primes reçues. Ces versements sont considérés comme des charges qui impacteront le résultat d'exercice de l'assureur.

L'assureur est libre de fixer le taux de commissionnement de son choix au courtier. Il peut également en proposer plusieurs, c'est ce qu'on appellera des protocoles de commissionnement. Donner trop de commissions au courtier va léser l'assureur en diminuant la rentabilité de son produit, mais ne pas en donner suffisamment n'incitera pas le courtier à vendre davantage de contrats car cela ne lui rapportera qu'une faible commission. L'impact du taux de commissionnement est donc non négligeable, la politique de rémunération étant l'un des leviers clés de rentabilité d'un produit.

Par conséquent, l'objectif de ce mémoire est d'analyser l'impact du commissionnement d'un apporteur sur rentabilité d'un produit PER Individuel. Afin de réaliser au mieux cette étude, la projection des flux d'un portefeuille d'assurés adhérant au produit PER a été modélisée.

Le monde de l'assurance retraite sera abordé dans un premier temps afin de poser le contexte. La loi PACTE et son impact seront également détaillés.

La deuxième partie sera consacrée à l'explication des hypothèses utilisées et de l'outil créé afin de réaliser les projections. Les différents protocoles qui permettront la comparaison de rentabilité seront également détaillés. Le portefeuille utilisé pour les simulations sera analysé ainsi que les indicateurs permettant de mesurer la rentabilité du PER Individuel.

Enfin, la dernière partie présentera les résultats obtenus avec les protocoles initiaux. Des tests sur les protocoles seront appliqués afin de challenger et essayer d'optimiser la rentabilité du PER individuel. Enfin des chocs financiers, de longévité et de rachats seront appliqués aux protocoles finalement retenus afin de vérifier leur résistance face à ces sensibilités.

# Chapitre 1

## Mise en contexte : l'assurance retraite

Dans cette partie, nous décrirons les différents types de contrats retraite proposés sur le marché français. Puis nous développerons les étapes de souscription d'un produit avant de nous attarder sur les frais liés à chaque police d'assurance. Et enfin nous verrons les modes distribution des contrats ainsi que la rémunération des personnes intervenant dans ce processus.

### 1.1 Les différents types de contrats retraite en France

#### 1.1.1 Les trois piliers de retraite en France

En France, le système de retraite repose sur trois piliers : un régime de base, un complémentaire, tous deux étant obligatoires, et un dernier appelé régime supplémentaire, qui est facultatif.

Le **premier pilier** est le régime de base (ou général) obligatoire. C'est le régime fondamental de la retraite, tous les actifs ont l'obligation d'y cotiser. Cependant, en fonction de son statut professionnel et son métier, l'assuré pourra adhérer à différents régimes. Parmi ces régimes, on retrouve :

- La Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse (CNAV) qui comprend les salariés du secteur privé, les agents non titulaires de l'Etat et des collectivités publiques ainsi que le personnel navigant de l'aviation civile ;
- La Caisse National de Retraite des Agents des Collectivités Locales (CNRACL) pour les agents de la fonction publique territoriale et/ou hospitalière ;
- La Mutualité Sociale Agricole (MSA) regroupe l'ensemble des salariés du secteur agricole ;

- Les commerçants ou artisans indépendants cotisent à l'ancien Régime Social des Indépendants (RSI) géré par l'URSSAF depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018 ;
- La Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse des Professions Libérales concernera les professions libérales.

Il existe cependant des exceptions comme par exemple les avocats ou fonctionnaires de l'Etat qui sont affiliés à des régimes encore différents.

Selon le régime dans lequel se trouve la personne active, les droits acquis ne sont pas définis de la même façon.

Le **second pilier** concerne la retraite complémentaire obligatoire. Le régime complémentaire le plus important en France est celui de l'AGIRC-ARRCO. Ce régime est géré par des organismes distincts et les salariés relevant de ce régime sont tenus d'y cotiser. L'AGIRC (Association Général des Institutions de Retraite des Cadres) est le régime de retraite associé aux cadres et l'ARRCO (Association pour le régime de Retraite Complémentaire des Salariés) aux autres salariés, les non-cadres. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2019, ces deux régimes ont fusionné dans un objectif de simplification. Ainsi, il n'y a plus de distinction entre les régimes de retraite des salariés cadres et non-cadres.

Autre régime complémentaire d'importance en France, l'IRCANTEC (Institut de Retraite Complémentaire des Agents Non Titulaires de l'Etat et des Collectivités publiques). Ce dernier concerne les salariés non titulaires de l'Etat et des collectivités publiques, c'est-à-dire les agents publics qui n'ont pas le statut de fonctionnaire. Ils sont recrutés sans passer de concours et ne sont donc pas titularisés, sauf disposition précise.

Cette retraite complémentaire va permettre aux salariés d'obtenir une pension en complément de celle perçue par la Sécurité Sociale. En effet, cette dernière étant plafonnée pour le secteur privé, les salariés ne peuvent percevoir plus de 50 % du plafond de la Sécurité Sociale (PSS), soit  $50 \% \times 3\,428 \text{ €} = 1\,714 \text{ €}$  par mois en 2021.

Le calcul des prestations de la retraite complémentaire est effectué sur une assiette de cotisation plus large et qui a été revue suite à la fusion AGIRC-ARCCO :

- Tranche 1 : la part du salaire brut située sous le PSS, soit 3 428 € mensuel au maximum, pour laquelle le taux de cotisation est de 7,87 % ;
- Tranche 2 : la part située entre une et huit fois le PSS, soit entre 3 428 et 27 424 € mensuel avec un taux de cotisation de 21,59 % sur cette part.

Contrairement au régime général, le régime complémentaire se calcule en nombre de points et non en annuités. Les assurés vont acquérir un certain nombre de points durant leur carrière professionnelle. Ces points acquis seront ensuite convertis en montant de pension au moment du départ à la retraite en multipliant le nombre de points par la valeur de service. La valeur d'achat et de service du point sont donc des montants prépondérants pour ce régime complémentaire.

Cependant, les cotisations à l'AGIRC-ARRCO comprennent un taux d'appel à hauteur

de 127 %. Ainsi, pour une cotisation de 100 €, ce seront 127 € qui seront prélevés à l'actif cotisant. Le surplus peut s'apparenter à des frais destinés au maintien de l'équilibre des régimes complémentaires. Ainsi, pour la tranche 1, le taux contractuel de cotisation est de 6,2 % contre 17 % pour les cotisations situées dans la tranche 2.

Enfin, le **troisième pilier** concerne les contrats de retraite supplémentaire d'entreprise (contrat collectif) ainsi que l'épargne retraite individuelle. Ce pilier vient s'ajouter aux deux précédents. Les régimes collectifs d'entreprise peuvent être à adhésion obligatoire ou non.

Ces contrats vont permettre aux assurés de se constituer une épargne supplémentaire pour palier la baisse de leurs revenus lors du passage à la retraite.

### 1.1.2 Retraite par répartition ou par capitalisation

Les deux premiers piliers du système de retraite sont gérés selon le principe de la répartition tandis que le troisième repose sur une gestion par capitalisation.

Ces deux modes de gestion financière sont complètement différents. En effet, la gestion par répartition, repose sur le principe de solidarité, et notamment la solidarité intergénérationnelle entre les actifs et les retraités. Chaque actif va cotiser au régime de retraite pour que ce régime puisse servir les pensions des retraités. En cotisant, les actifs acquièrent également des droits qui leur permettront de recevoir une pension lorsqu'ils seront, à leur tour, en retraite.

Les régimes de retraite gérés en capitalisation reposent sur un principe plus individuel. Chaque actif (ou groupe d'actifs dans le cas d'un contrat supplémentaire d'entreprise) cotise au régime afin de se constituer un capital qui permettra par la suite de financer sa propre pension de retraite.

On peut également distinguer d'autres différences entre ces deux modes de gestion :

- Le temps : le régime par répartition reverse immédiatement aux retraités les cotisations prélevées aux actifs, tandis que les sommes cotisées auprès d'un régime par capitalisation seront provisionnées et revalorisées afin de financer les pensions futures de ce même assuré ;
- Le versement des cotisations : le paiement des cotisations est obligatoire pour les deux premiers piliers, tandis que pour la retraite par capitalisation, le versement est facultatif et dépend de l'assuré ;
- Le système de retraite : pour les retraites par répartition, les cotisations versées sont régies par la réglementation, tandis que pour une personne soumise à la retraite par capitalisation, c'est cette dernière qui décide du montant des cotisations qu'elle souhaite verser ;
- Le montant versé : la réglementation du système de retraite par répartition impose le taux de cotisation, alors que dans le cas du régime supplémentaire, l'assuré est libre de verser le montant qu'il souhaite ;

- Le risque financier : pour le montant des pensions futures du régime géré en répartition, le risque financier dépend en partie de l'évolution démographique (plus les pensionnés vivront longtemps, plus il y aura de pensions à verser, pour un nombre d'actifs inchangé, et donc le régime sera face à un déséquilibre entre le nombre d'actifs cotisants et de retraités), et également de la gestion des pouvoirs publics (modification de l'âge de départ à la retraite, de l'indexation des droits et du montant des cotisations).

Le risque financier pour un régime géré en capitalisation est lié au rendement des actifs sur lesquels sont placés les cotisations des assurés.

La suite de ce mémoire s'intéressera au 3<sup>e</sup> pilier et plus particulièrement aux contrats de retraites proposés par les sociétés d'assurance.

### **1.1.3 Retraite collective et individuelle, cotisations et prestations définies**

Deux types de contrats sont proposés au titre de la retraite supplémentaire, les contrats d'épargne retraite collective, comme le PERCO, les articles 83 ou 39 ou les contrats individuels, tels que l'assurance vie, le PERP ou encore le contrat Madelin pour les travailleurs non-salariés (TNS). L'ensemble de ces contrats n'est plus commercialisé depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2020 suite à l'entrée en vigueur de la loi PACTE. Ils ont été remplacés par des contrats Plan d'Épargne Retraite (PER) décrits ci-dessous.

Concernant les contrats collectifs, leur souscription et leur mise en place relève des choix que prend l'entreprise tandis que pour les contrats individuels, l'assuré y souscrit de lui-même.

On peut également scinder les contrats de retraite supplémentaire en deux types de régimes :

- Les régimes à prestations définies pour lesquels l'entreprise (ou l'assureur si le contrat est externalisé) s'engage sur le montant de pension perçu par le salarié ;
- Les régimes à cotisations définies pour lesquels l'entreprise (ou l'assureur si le contrat est externalisé) s'engage sur le montant de cotisation à verser par le salarié.

Le régime à prestation définies se décompose en deux types de régimes :

- Les régimes dits « différentiels », connus également sous le nom de régime « Chapeau » garantissant une prestation globale après une déduction des autres régimes (ceux des piliers 1 et 2 par exemple) ;
- Les régimes dits « additifs » pour lesquels la prestation garantie va s'ajouter aux autres régimes.

Des régimes dits « mixtes » sont également proposés à la commercialisation, ils combinent alors les deux fonctionnements définis ci-dessus. Ces régimes garantissent une prestation supplémentaire à celles des autres régimes, tout en respectant un plafond total de ressources.

Le régime à cotisations définies est généralement celui utilisé pour l'assurance vie. En effet, le salarié va verser, en général, un pourcentage de son salaire. La garantie du capital obtenu en fin de carrière dépend des supports d'épargne choisis par l'assuré.

Ces supports peuvent prendre trois formes différentes :

- Le fonds en Euros : accumulation d'un capital qui sera transformé en rente au moment de la liquidation, ou accumulation de cotisations qui sont immédiatement transformées en montant de rente viagère différée ;
- Le régime en Unités de Compte : placement des cotisations sur des supports financiers plus ou moins risqués ;
- Le régime en points : les cotisations permettent d'acquérir un certain nombre de points suivant la valeur d'achat du point, puis ils sont convertis au moment du départ à la retraite en pension de retraite, en multipliant le nombre de points acquis par la valeur du point.

Les fonds en Euros et en Unités de Compte sont décrits dans la suite de cette partie.

#### 1.1.4 Mono et multisupport

Les fonds investis sur les contrats retraite se distinguent en deux types : les monosupports et les multisupports.

Les contrats monosupport sont des contrats pour lesquels l'intégralité du capital de l'assuré est investi sur un fonds Euros, sécurisé et garanti. Ce fonds Euros est ensuite investi sur des obligations d'Etats et d'entreprises, ce qui permet d'avoir un rendement fixe, connu à l'avance, appelé taux minimum garanti.

Le gestionnaire pourra éventuellement investir une partie de ce capital sur des fonds plus risqués afin d'obtenir un meilleur rendement, mais le taux minimal restera toujours garanti. Il n'y a donc pas de perte possible pour un assuré optant pour ce type de support. Cependant, compte tenu de la baisse des taux obligataires sur les marchés financiers, le taux minimum garanti devient de plus en plus faible, et donc les rendements des fonds Euros en sont impactés.

Pour les épargnants souhaitant obtenir un rendement plus dynamique, leur choix de contrat se portera sur les contrats dits « multisupports ». Ce sont des contrats où l'assuré a la possibilité d'investir son capital sur des fonds Euros et des fonds en Unités de Compte (UC).

L'assuré va décider du pourcentage d'affectation de son capital sur chaque Unité de Compte, mais également sur le type de fonds (OPCVM, immobilier, actions, obligations par exemple). Cette allocation dépend de son appétence au risque. Une personne plutôt

averse au risque aura tendance à mettre une plus grosse partie de son capital sur le fonds Euros, tandis qu'une personne risquophile préférera l'investissement en UC.

La différence avec le fonds Euros réside dans le fait que les Unités de Compte ne garantissent aucun taux minimal et les rendements vont donc varier en même temps que les marchés. Seul le nombre de part est garanti pour l'assuré, et non la valeur de part des UC. Si les marchés augmentent, alors le rendement sera plus important, mais si les marchés diminuent, l'assuré pourra faire une perte et ne pas récupérer l'équivalent de son capital de départ.

Pour les contrats multisupports, différents mode de gestion sont possibles :

- La gestion Libre : l'assuré gère seul son portefeuille et fait les investissements de son choix ;
- La gestion profilée : l'assureur établit le profil de l'assuré (prudent, équilibré ou dynamique) et va ensuite s'occuper de la gestion et l'allocation de son capital ;
- La gestion sous mandat : l'épargnant va confier entièrement son portefeuille à un professionnel compétent ;
- La gestion Pilotée : la répartition du capital entre le fonds Euros et les UC va évoluer suivant différents critères (âge, horizon de placement, ...).

Pour les contrats multisupports, la partie du capital investie sur le fonds Euros reste cependant garantie et sécurisée.

### **1.1.5 Les changements induits par la loi PACTE**

Suite à la promulgation de la loi PACTE (Plan d'Action pour la Croissance et la Transformation d'Entreprise) le 22 mai 2019, les contrats d'épargne retraite privés ont été réformés.

Un des objectifs de cette loi est d'améliorer l'attractivité et la lisibilité des différents produits d'épargne retraite tout en protégeant mieux les épargnants. En effet, beaucoup de contrats différents coexistaient sur le marché avec des fonctionnements, une fiscalité ou encore un mode de sortie qui étaient propres à chaque produit. Les assurés avaient du mal à s'y retrouver et étaient réfractaires à l'idée d'investir sur un contrat retraite à cause de la multitude de contrats proposés.

Dans l'optique d'une simplification, deux nouveaux produits d'épargne retraite ont été créés : le PER collectif, regroupant l'ensemble des contrats collectifs et le PER individuel, pour tous les contrats individuels.

La particularité du PER collectif est qu'il se distingue ensuite en fonction de son caractère obligatoire (PER Catégoriel) ou facultatif (PER Collectif). Ainsi, le PER catégoriel vient en remplacement de l'ancien produit Article 83, et le PER collectif remplace le PERCO.

Le PER collectif est communément appelé PERECO (Plan d'Épargne Retraite d'Entreprise Collectif), le PER catégoriel est connu sous le nom de PERO (Plan d'Épargne Retraite Obligatoire).

Enfin, pour le PER individuel, on parlera de PERIN (Plan d'Épargne Retraite INDIVIDUEL).

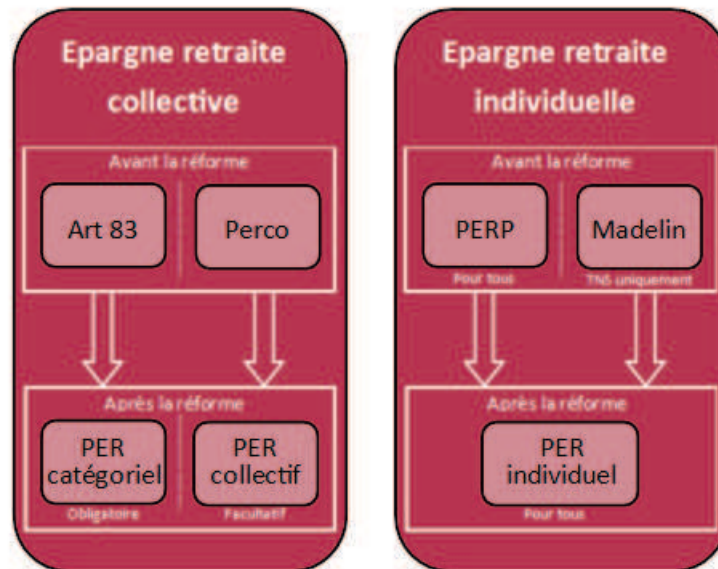


FIGURE 1.1 – Description des nouveaux produits post loi PACTE

Jusqu'alors, il existait plusieurs types de contrats individuels et collectifs. Or une personne changeant d'employeur ou même de statut (en passant de salarié à travailleur indépendant par exemple) pouvait donc détenir plusieurs contrats avec des caractéristiques différentes. Le PER a donc été créé afin de simplifier la gestion de l'ensemble de ces contrats mais également pour pouvoir les regrouper et faciliter le transfert de fonds inter-contrats.

Concernant la liquidation de son contrat, l'épargnant a désormais le choix de sortir soit en capital, soit en rente, ou alors de faire un mixte des deux en sortant une partie en capital et l'autre en rente. De plus les versements en capital peuvent se faire en une ou plusieurs fois. On parlera de sortie en capital fractionné.

Les conditions de rachat ont également été assouplies, il est désormais possible de faire un déblocage anticipé en cas d'acquisition d'une résidence principale ou suite à des accidents de la vie :

- Décès du conjoint ou du partenaire lié par un PACS ;
- Invalidité de l'assuré, de ses enfants, de l'époux ou partenaire lié par un PACS ;



- Surendettement du titulaire ;
- Expiration des droits à l'assurance chômage du titulaire ou cessation du mandat social pendant au moins 2 ans ;
- La cessation d'une activité non salariée suite à un jugement de liquidation judiciaire.

La loi PACTE a également instauré le mode de gestion Pilotée comme mode de gestion par défaut. En cas de mention par l'assuré, ses versements peuvent s'effectuer de façon libre et suivant l'allocation Euros/UC de son choix.

Le but de la gestion Pilotée est de sécuriser l'épargne acquise au fur et à mesure que l'épargnant se rapproche de la retraite. Plus l'horizon de la retraite sera loin, plus l'épargne sera investie sur des fonds risqués. Petit à petit lorsque l'adhérent se rapproche de la retraite, l'épargne est transférée sur des fonds plus sécurisés tel que le fonds Euros par exemple.

Trois types d'investissements sont proposés à l'assuré, qui fera son choix en fonction de son appétence au risque :

- Profil Prudent : pour les personnes les plus averses au risque ;
- Profil Equilibré : qui est le profil retenu par défaut ;
- Profil Dynamique : pour les personnes les plus risquophiles.

Pour chaque profil de risque, des seuils minimaux d'investissement sur des fonds faiblement risqués sont à respecter par l'assureur.

Afin d'évaluer le niveau de risque d'un fonds, une échelle de risque existe. Elle va de 1 pour un fonds sans risque de perte en capital (tel que le fonds Euros) à 7 pour un fonds volatile et risqué (une action par exemple). On nomme cet indicateur le Synthetic Risk and Reward Indicator (SRRI), il permet d'apprécier la performance d'un investissement sur le rendement généré.

Ainsi, un fonds peu risqué sera considéré à un niveau 1 ou 2 sur l'échelle SRRI, ce qui correspond à une volatilité inférieure à 10 % sur cinq ans glissants. Ces fonds concernent principalement les investissements sur le fonds Euros.

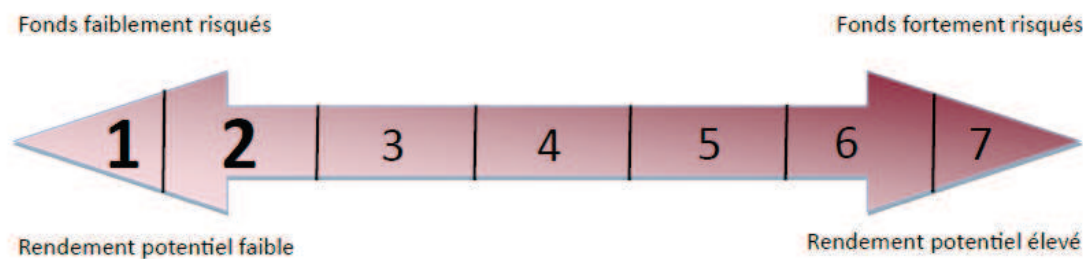


FIGURE 1.2 – Description de l'échelle SRRI

Les seuils à respecter concernant l'allocation des fonds faiblement risqués parmi les investissements sont les suivants :

	<b>Prudent</b>	<b>Equilibre</b>	<b>Dynamique</b>
<b>A plus de 10 ans de la retraite</b>	30 %	Pas de minimum	Pas de minimum
<b>Entre 5 et 10 ans de la retraite</b>	60 %	20 %	Pas de minimum
<b>Entre 2 et 5 ans de la retraite</b>	80 %	50 %	30 %
<b>Moins de 2 ans de la retraite</b>	90 %	70 %	50 %

TABLE 1.1 – Seuils minimums d'investissement sur des fonds faiblement risqués en fonction du profil de gestion

Enfin, les PER individuels et collectifs se composent chacun de trois compartiments :

- Le premier contenant les versements volontaires de l'assuré ;
- Le second compartiment est alimenté par les versements de l'employeur en matière d'épargne salariale (participation ou intéressement par exemple) ;
- Le troisième compartiment a pour vocation d'accueillir les versements obligatoires de l'employeur (part patronale et part salariale).

Dans le cadre du PER Individuel, seul le premier compartiment sera alimenté. Les deux autres resteront ouverts, on dira qu'ils sont « passifs », pour accueillir des sommes provenant de transferts d'anciens contrats.

### 1.1.6 Régime fiscal

Les contrats retraites, tout comme l'assurance vie en général, bénéficient d'une fiscalité avantageuse.

Seule la fiscalité des contrats PER sera étudiée, les autres contrats type PERCO, Article 83, Madelin n'étant plus commercialisés.

Pour les contrats PER issus de la loi PACTE, la fiscalité dépend du compartiment dans lequel la cotisation a été versée. Elle dépend également du type de sortie choisie (en rente, en capital ou déblocage anticipé) lors du dénouement du contrat.

L'ensemble des règles de fiscalité applicables au PER pour des sorties non anticipées est décrit dans l'image ci-dessous :

	Compartiment 1 Déductible   Non déductible	Compartiment 2 Epargne Salariale	Compartiment 3 Versements obligatoires
Sortie en Capital	Impôt sur le revenu   Exonéré d'IR - PFU à 30% sur les plus-values	- Exonéré d'IR - Prélèvements sociaux à 17,2% sur les plus-values	Non autorisée
Sortie en Rente	IR après abat.   Partiellement imposable Prélèvements sociaux sur une partie de la rente	IR et prélèvements sociaux sur une partie de la rente	-IR après abattement de 10% - Prélèvements sociaux sur les intérêts

FIGURE 1.3 – Règles de fiscalité du PER pour une sortie non anticipée

On remarque que chaque compartiment a une fiscalité qui lui est propre. De plus, pour le compartiment 1, il y a également des différences entre les versements volontaires déductibles et les versements non déductibles.

Le compartiment 3 ne permet pas une sortie en capital, mais seulement en rente.

Pour les sorties en rente des compartiments 1 et 2, on constate que seule une partie de la rente est concernée par les prélèvements sociaux. En effet, suivant l'âge au moment de la transformation en rente, un abattement plus ou moins important a lieu :

- 70 % d'abattement si la mise en rente a lieu avant les 50 ans de l'assuré ;
- 50 % entre 50 et 59 ans ;
- 40 % entre 60 et 69 ans ;
- 30 % si la demande de rente a lieu à partir de 70 ans.

La fiscalité lors de la sortie de l'épargne acquise en cas de déblocage anticipé est différente. Une sortie en capital suite à l'un des cinq cas de déblocage anticipé sera toujours exonérée de l'impôt sur le revenu et soumise aux prélèvements sociaux de 17,2 % sur les plus-values. La fiscalité en cas de sortie en capital pour l'achat de la résidence principale est identique à celle d'une sortie en capital au terme du contrat. Ainsi, la sortie suite à l'achat d'une résidence principale permet seulement de récupérer une partie de son épargne acquise avant l'entrée en vigueur de la retraite, à fiscalité identique.

Ces conditions sont résumées dans l'image suivante.

	Compartiment 1 Déductibles   Non déd.	Compartiment 2 Epargne Salariale	Compartiment 3 Versements obligatoires
Sortie en Capital pour la résidence principale	Impôt sur le revenu   Exonéré d'IR - PFU à 30% sur les plus-values	- Exonéré d'IR - Prélèvements sociaux sur les plus-values	Non autorisée
Sortie en Capital pour les 5 autres cas	- Exonéré d'IR - Prélèvements sociaux sur les plus-values	- Exonéré d'IR - Prélèvements sociaux sur les plus-values	- Exonéré d'IR - Prélèvements sociaux sur les plus-values

FIGURE 1.4 – Règles de fiscalité du PER pour une sortie anticipée

## 1.2 Les étapes de souscription d'un contrat retraite

Le contrat d'assurance est un contrat basé sur des événements aléatoires pour lesquels l'assureur s'engage envers une ou plusieurs personnes appelées assurés à couvrir, moyennant le paiement d'une somme d'argent dite prime d'assurance, une catégorie de risques.

Pour souscrire à un contrat d'assurance retraite, plusieurs étapes sont nécessaires :

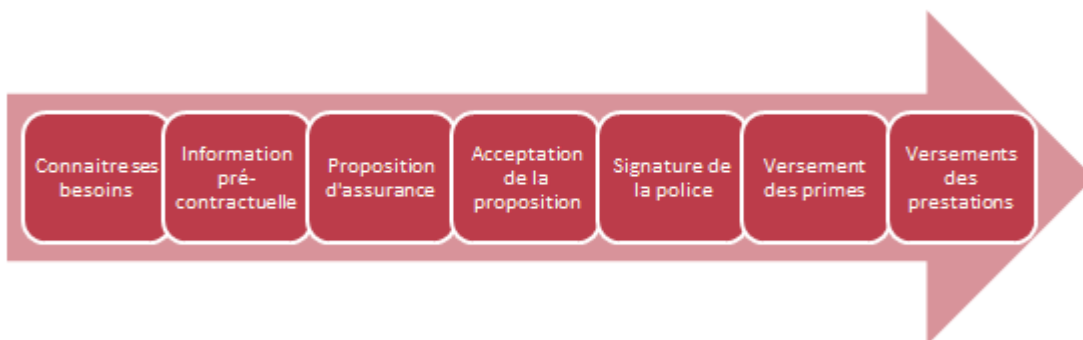


FIGURE 1.5 – Etapes de souscription à un contrat retraite par un particulier

1. Définir ses besoins  
L'assuré doit faire le point sur ce dont il a besoin, ce qu'il veut assurer.
2. Contact avec l'assureur : Informations précontractuelles  
Le professionnel doit communiquer les caractéristiques essentielles à l'assuré comme

par exemple le prix, la date ou le délai avant que le contrat soit effectif, ses coordonnées postales, les informations relatives aux garanties légales, ...

3. Proposition d'assurance du souscripteur

L'assureur fait remplir et signer au souscripteur une proposition d'assurance. Souvent, un questionnaire de santé doit être rempli : l'assuré est obligé d'y répondre précisément. La proposition d'assurance n'engage ni l'assureur, ni l'assuré. En cas de sinistre avant la signature du contrat d'assurance, il n'y aura aucune indemnisation car l'assuré n'est pas couvert.

4. Acceptation de la proposition par l'assureur

L'assureur est libre d'assurer ou non la personne ayant rempli le questionnaire. L'acceptation de la proposition par l'assureur entraîne la conclusion du contrat.

5. Signature de la police d'assurance

L'assuré reçoit la police fournie et signée par l'assureur. En principe, le contrat prend effet dès l'accord des volontés des parties. Pourtant, il existe des exceptions :

- clause de prise d'effet à une date déterminée ;
- clause de prise d'effet à une date retardée.

La police d'assurance constate l'engagement réciproque des parties au contrat, est rédigée par écrit, en caractère apparents et en français. Les clauses édictant des nullités, les déchéances ou les exclusions doivent être en caractères très apparents. La police d'assurance est divisée en deux parties principales :

- Conditions Générales : remises à tous les assurés d'un même risque ;
- Conditions Particulières : permettent d'adapter les Conditions Générales à la situation personnelle de l'assuré.

Les Conditions Particulières priment sur les Conditions Générales.

Avant la signature de la police d'assurance, une note de couverture peut être délivrée, elle permet à l'assuré d'être couvert pendant la phase de négociation du contrat.

6. Versement des primes : Phase de constitution

L'assuré va verser ses primes suivant la fréquence inscrite aux Conditions Générales (annuellement, trimestriellement, mensuellement, ...), dans le but de se constituer un capital, jusqu'à ce que le risque se produise.

Dans le cas d'un contrat retraite, l'événement assuré peut être le départ à la retraite ou le décès de l'épargnant.

En cas de décès de l'assuré durant la phase de constitution, la rente acquise au moment du décès est alors versée au bénéficiaire du contrat. Dans certains contrats, une rente projetée peut également être versée à l'assuré. Elle consiste, dans le cas

d'une Réversion, à ce que l'assureur provisionne les primes que l'assuré décédé aurait versé jusqu'à la date légale de son départ en retraite. Une fois cette date atteinte, ce montant provisionné est converti en rente, qui sera versée en supplément de la rente acquise au bénéficiaire du contrat.

#### 7. Versement de la rente/du capital : Phase de restitution

Au moment du départ en retraite, l'assuré peut demander la liquidation de son contrat. Le montant de son capital atteint sera alors transformé en rente suivant le mode fractionnement défini au contrat. Cette rente sera ensuite versée jusqu'à son décès.

Suivant le type de son contrat, l'assuré a également la possibilité de recevoir un capital unique au moment de la liquidation.

Ces deux dernières étapes constituent les deux phases d'un contrat de retraite.



FIGURE 1.6 – Vie d'un contrat retraite

Un produit de retraite peut contenir de nombreuses clauses et options, en voici quelques-unes :

- Prorogation : lorsque l'assuré décide de reporter son départ à la retraite à une date ultérieure d'une durée supérieure à un an par rapport à l'âge de départ indiqué aux Conditions Générales (65 ans par exemple). Il peut bénéficier d'une correction tarifaire de son contrat et voir sa rente être revalorisée suivant un certain pourcentage indiqué aux Conditions Générales et/ou Particulières.
- Anticipation : à l'opposé de la prorogation, un assuré peut décider de prendre sa retraite quelques années avant l'âge indiqué aux Conditions Générales. Une correction est alors apportée à la rente qui sera servie, en réduisant d'un certain pourcentage son montant. Cela est dû au fait que la rente sera servie plus longtemps jusqu'à son décès.
- Annuités garanties : l'assureur garantit à l'assuré le versement de sa rente sur une durée fixée, même en cas de décès. Dans ce cas, la rente couvrant la période restante, sera versée au bénéficiaire du contrat.
- Exonération des cotisations : cette garantie permet à l'assuré d'être exonéré de ses cotisations en cas d'incapacité temporaire ou totale de travail (ITT). L'assurance prend en charge les cotisations dues pendant une période de temps définie aux Conditions Générales du contrat.

- Réversion : la réversion est une option que l'assuré peut souscrire afin de mettre en sécurité financière ses proches s'il décède durant la phase de restitution. La réversion est le versement de la rente viagère aux bénéficiaires en cas de décès de l'assuré. Le montant de réversion peut être par exemple d'un montant égal à 60 % de la rente d'origine, on parlera de réversion partielle, ou 100 %, pour une réversion totale.
- Rente projetée : la rente projetée est une option qui peut être souscrite en cas de réversion. Si l'assuré décède au cours de la phase de constitution, alors l'assureur continue de verser les cotisations à la place de l'assuré jusqu'à l'âge de son départ à la retraite. Ensuite ce montant sera reversé à son bénéficiaire sous forme de rente.

### 1.3 Les réseaux de distributions

Concernant leurs contrats, les assureurs ont le choix de les distribuer eux-mêmes ou bien d'avoir recours à une personne tierce qui prendra en charge la commercialisation. Cette dernière sera alors appelée « intermédiaire d'assurance ».

La définition, selon l'article L511-1 du code des Assurances, d'un intermédiaire d'assurance est : « *l'activité qui consiste à fournir des recommandations sur des contrats d'assurance ou de réassurance, à présenter, proposer ou aider à conclure ces contrats ou à réaliser d'autres travaux préparatoires à leur conclusion, ou à contribuer à leur gestion et à leur exécution, notamment en cas de sinistre* »

L'ensemble des intermédiaires d'assurance représente ce que l'on peut appeler un réseau de distribution. On distingue plusieurs types d'intermédiaires, dont les trois principaux seront brièvement décrits dans la suite : l'agent général d'assurance, le courtier et le mandataire intermédiaire d'assurance.

#### 1.3.1 L'agent général d'assurance

Un agent général exerce une activité indépendante. Il représente la compagnie d'assurance à l'égard du public ou des assurés, compagnie pour laquelle il engage l'entière responsabilité.

La convention qui lie l'agent général à une compagnie d'assurance est parfois appelée « traité d'agence » ou « traité de nomination ».

Le statut des agents généraux contient un principe, celui d'exclusivité de production. Il prévoit que l'agent général s'oblige à réserver l'exclusivité de sa production à l'assureur qu'il représente. Autrement dit, l'agent général ne peut pas placer des contrats similaires dans le public pour le compte d'assureurs concurrents.

Il n'est pas directement rémunéré par la compagnie d'assurance par laquelle il est mandaté, sa rémunération se base sur des commissions perçues pour chaque contrat vendu.

### 1.3.2 Le courtier d'assurance

En principe, un courtier est mandataire de l'assuré, et représente donc l'assuré auprès de l'assureur. En pratique, il étudie le risque d'un client potentiel, et démarché pour le compte de celui-ci les entreprises d'assurance. Son objectif est de négocier les meilleures garanties et les meilleurs tarifs. Dans certaines situations, le courtier peut dépasser son activité et gérer, en totalité ou en partie le contrat d'assurance.

N'étant pas, en principe, mandataire de la compagnie d'assurance, le courtier n'engage pas la responsabilité de la compagnie. Il engage cependant sa propre responsabilité civile contractuelle à l'égard de l'assuré, du fait de l'inexécution ou de la mauvaise exécution des obligations du mandat.

Un courtier est rémunéré en percevant une commission sur chaque affaire qu'il traite.

### 1.3.3 Le mandataire intermédiaire d'assurances

Le mandataire intermédiaire d'assurances est une personne physique ou morale mandatée par un courtier d'assurance ou de réassurance ou un agent général d'assurance.

L'activité d'un mandataire intermédiaire d'assurances est limitée. En effet, il peut recevoir, et éventuellement encaisser, les cotisations des assurés, ou à la remise des fonds aux assurés ou bénéficiaires dans le cadre de l'assurance-vie, mais il ne peut gérer de contrats ni régler les sinistres.

Dans le cadre de ce mémoire, le point d'attention sera basé sur les courtiers plus particulièrement ainsi que leur mode de rémunération.

## 1.4 Le mode de rémunération des apporteurs

Parfois, les contrats peuvent être vendus par des intermédiaires autres que la compagnie elle-même. C'est notamment le cas de GENERALI qui délègue une partie de l'acquisition de ses contrats à des courtiers.

Un courtier n'ayant pas d'exclusivité de production, il peut donc être susceptible de vendre des contrats de plusieurs compagnies.

D'une manière générale, deux modes de rémunération s'offrent à l'apporteur d'affaire :

- Au forfait : le courtier reçoit un montant fixe pour chaque contrat apporté ;
- Au pourcentage : le courtier perçoit un pourcentage de chaque cotisation versée par le souscripteur.

En général, le commissionnement de la première année du contrat est beaucoup plus important que celui des années suivantes. Cela permet d'inciter le courtier à souscrire de nouveaux contrats pour la compagnie.

On parlera de rémunération par paliers, lorsque le montant de commissionnement diffère entre la première année et les suivantes.



Depuis le 1 octobre 2018, la rémunération d'un courtier en assurance est davantage réglemée par la DDA (Directive de la Distribution d'Assurance). Cette dernière encadre le mode de rémunération ainsi que les salaires perçus par le courtier.

Ainsi un courtier doit respecter diverses conditions lors de sa rémunération :

- **Pas d'impact négatif sur le client** : Le rôle principal d'un courtier étant de comprendre les besoins de ses clients et de leur fournir un conseil de qualité, il doit agir dans l'intérêt du client et non mettre en avant des propositions qui puissent être financièrement avantageuses pour lui. Il doit agir de façon équitable, honnête et impartiale.
- **Rémunération justifiée par des critères objectifs** : La base de critères quantitatifs tel que le chiffre d'affaires réalisé n'est plus suffisant. De nouveaux critères ont été pris en compte pour le calcul de la rémunération afin de la pondérer. Il s'agit notamment de critères qualitatifs comme la qualité des services fournis et la satisfaction de la clientèle. On peut également prendre en compte le taux de résiliation à la fin d'année par exemple. Tout cela dans un but d'évaluation des performances.
- **Etre transparent sur sa rémunération** : L'intermédiaire doit communiquer sur la nature des formes de rémunération qu'il perçoit. Le courtier en assurance n'a cependant pas l'obligation d'informer le client sur le montant de la rémunération. Sauf lorsqu'il s'agit d'honoraires où le courtier peut indiquer le montant ou leur méthode de calcul.

C'est pourquoi, l'intermédiaire doit agir dans l'intérêt des clients et disposer du devoir de conseil le plus juste.

## 1.5 Les différents frais inhérents au contrat

Les frais liés au contrat sont des éléments à prendre en compte lors de la souscription à un contrat de retraite car ils peuvent impacter le rendement du contrat. Ils doivent être obligatoirement inscrits en caractères très apparents dans les Conditions Générales.

### 1.5.1 Frais relatifs à l'assuré

Ce paragraphe détaille les principaux frais impactant l'assuré :

- **Frais d'entrée, de versement**

Ces frais peuvent également être appelés frais d'acquisition. Ils permettent de couvrir les dépenses liées à la commercialisation du produit. Ils sont prélevés pour chaque versement effectué par le souscripteur et viennent réduire le montant investi sur le contrat et donc le montant perçu au moment de la liquidation. Le code

des Assurances fixe un plafond à 5 %<sup>1</sup> mais généralement ces frais varient de 2 à 4 % [8]. Ils peuvent également être dégressifs en fonction du montant investi.

- **Frais de gestion des fonds en Euros**

Ces frais, comme le nom l'indique, permettent de couvrir les tâches liées à la gestion du contrat : traitement administratif, envoi des relevés de compte, placement des capitaux investis, . . .

Ils sont prélevés sur l'ensemble de l'épargne accumulée et correspondent à un pourcentage de cette dernière, en général entre 0,6 et 0,8 % par an.

- **Frais de gestion des fonds en Unités de Compte**

Tout comme pour la gestion des fonds Euros, ces frais sont liés à la gestion des Unités de Compte. Ils correspondent à un pourcentage du nombre d'UC détenues par l'assuré. Ces frais restent cependant légèrement plus élevés que ceux pour les fonds Euros, ils sont de l'ordre de 0,75 à 0,95 % par an. A la différence des frais de gestion des fonds en Euros où on impute le pourcentage de frais à l'épargne acquise, ici l'assureur prélève un nombre de part correspondant aux frais sur le nombre de part détenues par l'assuré.

- **Frais d'arbitrage**

Il est possible pour le titulaire d'un contrat multisupport de modifier la répartition de son portefeuille. Par exemple suite à une baisse des cours boursiers, il peut préférer transférer une partie de ses Unités de Compte détenues (et risquées) vers un fonds moins risqué. Cela va se traduire par des ordres d'achat et/ou de vente de fonds. On appelle ce mécanisme « arbitrage ». Ces ordres vont ainsi être réalisés par le gestionnaire du contrat.

Le montant prélevé est en général un pourcentage des sommes arbitrées, mais il peut également être fixe, 20 € par arbitrage par exemple.

L'ensemble de ces charges pour l'assuré ne vient cependant pas en produit pour l'assureur. En effet, comme indiqué, elles servent à couvrir les frais liés au bon déroulement et à la bonne commercialisation du contrat.

### 1.5.2 Frais engendrés par l'assureur

En plus des frais décrits précédemment, frais d'acquisition et de gestion principalement, qui impactent l'assureur, on en retrouve d'autres qui lui sont propres et qui n'impactent pas directement l'assuré. C'est notamment le cas de commissions que l'assureur doit reverser à l'intermédiaire d'assurance en contrepartie des contrats qui ont été souscrits par son intermédiation. Ces commissions peuvent être indexées selon deux montants : les encours et/ou les primes versées.

---

1. Amendement MARINI : L'article L. 132-22-1 du code des Assurances est complété par une phrase ainsi rédigée : « Le montant des frais mis à la charge de ce dernier au cours d'une année donnée ne peut excéder 5 % du montant des primes devant être versées cette même année. »

- **Commissions sur primes**

Lors de chaque versement de l'assuré, l'intermédiaire va percevoir un certain pourcentage de l'argent investi. On appelle cela la commission sur primes. Dans l'optique d'avoir une rémunération plus importante, le courtier privilégiera les versements élevés tout en respectant son devoir de conseil afin de conseiller son client en fonction de ses besoins et attentes. A savoir que du point de vue de l'assuré, ce type de frais n'impacte pas le montant total de son contrat. C'est l'assureur qui rémunère directement l'intermédiaire, après l'encaissement de la prime sur le support choisi.

- **Commissions sur encours**

L'intermédiaire va, en supplément des commissions sur primes, percevoir des commissions durant toute la vie du contrat, sur l'encours investi. Les commissions sont variables en fonction du fonds sur lequel les versements sont placés. En effet, un investissement sur un support en Unités de Compte rapportera plus à l'assuré, et donc à l'intermédiaire. Les UC ayant un rendement supérieur et le commissionnement étant un pourcentage de l'encours, cela représente alors un gain pour l'intermédiaire.

Il existe donc des charges supplémentaires à l'assureur qui ne sont pas prélevées sur l'épargne investie par l'assuré, et dont ce dernier n'a pas connaissance.

**CONCLUSION DU CHAPITRE :**

Cette première partie relate les différents contrats de retraite qui existent sur le marché depuis l'instauration de la loi PACTE, communément appelés produits PER, ainsi que leurs caractéristiques. Les étapes et les modes de souscription d'un contrat retraite ont également été détaillés, puis une analyse des différents frais associés à ces contrats, notamment ceux concernant les commissions sur primes reversées à l'apporteur a été réalisée.

L'assureur, s'il opte pour la distribution de ses contrats via un courtier, doit donc mettre en place un mode de rémunération qui soit à la fois bénéfique pour la pérennité de ses contrats, mais également pour que le courtier continue la commercialisation de ses produits. C'est l'objet d'étude de ce mémoire, l'analyse de la rémunération d'un apporteur quant à la rentabilité d'un produit PER individuel.



## Chapitre 2

# Présentation de l'outil et des hypothèses

Afin d'obtenir des résultats au plus proche de la réalité et simples d'interprétation, un outil répliquatif du logiciel Prophet a été créé sur Excel. Le but de cet outil est de modéliser les flux durant toute la durée de vie du contrat de l'assuré, depuis sa souscription jusqu'à son décès, voire le décès de son conjoint en cas de réversion.

Prophet est un logiciel développé par SunGard iWORKS et utilisé par les compagnies d'assurance vie ou encore les fonds de pensions. Il permet de réaliser des projections financières et de construire des modèles d'Actif-Passif.

Les modélisations via Prophet se réalisent en trois étapes principales :

1. La création de Model Points ;
2. Les projections Déterministes ;
3. Les projections Stochastiques.

La **première étape**, la création de Model Points, consiste à regrouper des contrats ayant des caractéristiques similaires. Ce regroupement permet une optimisation du temps de calcul, car les projections ne sont pas réalisées individu par individu mais pour chaque regroupement de polices.

Ce regroupement n'a lieu que lorsque les contrats ont des risques sous-jacents semblables, afin que les résultats des projections reflètent au plus juste la réalité (regroupement par TMG, sexe, âge par exemple).

La **deuxième étape**, celle des projections déterministes du contrat, est basée sur les Model Points obtenus à la première étape. Chaque ligne obtenue est projetée à l'aide de paramètres prédéfinis que l'on retrouve dans les tables. Une table contient la valeur du paramètre pour chaque type de produit. Il existe donc par exemple une table appelée « Commissions » qui contient l'ensemble des taux des commissionnement pour chaque

produit détenu en portefeuille par GENERALI.

Cette étape permet d'obtenir une première chronique des passifs, selon un scénario déterministe.

Enfin, la **troisième étape**, celle des projections stochastiques, permet de modéliser les interactions entre l'actif et le passif. La modélisation de l'actif s'effectue à partir d'un nombre prédéterminé de scénarios économiques et financiers aléatoires. Ainsi, les flux de passifs précédemment déterminés prennent désormais en compte l'environnement économique et financier et ce, sur chaque scénario possible.

L'utilisation de Prophet a néanmoins des limites : plus la complexité du modèle étudié augmente, plus le modèle devient difficile à interpréter se rapprochant progressivement d'une « boîte noire ». C'est pour cette raison que la rentabilité du PER individuel étudiée dans le cadre de ce mémoire a été réalisée sur Excel.

Après avoir décrit les hypothèses utilisées pour les projections, notamment pour un produit PER individuel, la modélisation du Compte de Résultat sera expliquée ainsi que le mode de calcul des indicateurs de rentabilité.

## 2.1 Les hypothèses techniques de l'outil

Différentes hypothèses ont été prises afin de réaliser des projections représentant au plus juste la vie d'un produit PER individuel. Elles peuvent se distinguer selon trois catégories : les hypothèses correspondant au produit, les hypothèses « marché » et enfin les hypothèses utilisées pour la simulation d'un assuré qui dépendent des statistiques observées sur le portefeuille.

### 2.1.1 Hypothèses produit

Le produit modélisé dans cette étude est le PER individuel de GENERALI. Conformément à la loi PACTE, le produit peut être Avec ou Sans Engagement de sortie en rente irrévocable. Si l'assuré choisit le produit Avec Engagement de sortie en rente, alors il percevra une rente à partir de son départ à la retraite et ce jusqu'à son décès. S'il choisit l'option Sans Engagement, alors au terme de la phase de constitution, il pourra choisir de sortir tout, ou une partie, de son épargne acquise en capital, avec un fractionnement libre, le reste étant versé en rente jusqu'à son décès. Notons qu'un assuré ayant opté pour l'option Sans Engagement à la souscription de son PER individuel peut sortir son épargne acquise entièrement en rente s'il le souhaite à la liquidation de son contrat.

#### 2.1.1.1 Table de mortalité

La table de mortalité utilisée pour la tarification du produit Sans Engagement est la table réglementaire en vigueur à date de souscription pour des contrats individuels de retraite, à savoir la table TGF05, tandis que celle prise en compte pour un PER Avec

Engagement de sortie en rente est la table d'expérience GENERALI. Pour satisfaire la contrainte de confidentialité des données, la table utilisée sera la table réglementaire, peu importe le produit choisi par l'assuré.

La table utilisée pour le provisionnement des produits Avec et Sans Engagement sera la table TGF05, dans un souci de prudence.

Enfin, la table prise en compte pour faire décéder les personnes au moment de l'établissement du Compte de Résultat est également la table réglementaire, mais avec la distinction de sexe, TGH05 pour un homme et TGF05 pour une femme. Cette hypothèse se justifie par le fait que la mortalité appliquée doit être celle se rapprochant le plus de la réalité.

#### **2.1.1.2 Taux d'intérêt technique**

Pour ces deux produits, le taux minimum brut garanti est 0,7 %. Ce pourcentage est ensuite diminué des chargements de gestion afin d'obtenir le taux d'intérêt technique net. Pour les investissements en Euros, les frais de gestion sont fixés à 0,7 %, tandis qu'ils sont de 0,96 % pour la partie en Unités de Compte. Ainsi, on obtient un taux d'intérêt technique net de 0 % pour le fonds Euros, le taux d'intérêt technique n'étant pas applicable aux Unités de Compte.

Ces chargements sont prélevés durant toute la durée de vie du contrat. Sur la partie constitution pour chacun des fonds Euros et UC, et sur la restitution pour le fonds Euros. En effet, l'encours en UC est entièrement converti en Euros au moment du passage à la retraite.

#### **2.1.1.3 Chargements d'acquisition**

Les chargements d'acquisition sont eux différents selon le type produit : si l'assuré choisit le produit Sans Engagement, ses chargements seront de 4,95 % contre 3 % pour le produit Avec Engagement de sortie en rente.

Cette distinction des chargements d'acquisition entre ces deux modes de sortie a lieu pour inciter les assurés à souscrire au PER Avec Engagement de sortie en rente. Cette mécanique permet de limiter le changement de durée induit par les produits PACTE. Ces chargements sont prélevés durant la phase de constitution du contrat tant que les primes sont versées.

#### **2.1.1.4 Garantie exonération**

Le PER individuel prévoit une garantie complémentaire : en cas d'incapacité temporaire totale de travail ou d'invalidité permanente totale, l'assuré peut être exonéré du paiement de ses cotisations. Si l'assuré choisit cette garantie, son coût s'élève à 3 % pour chacun des deux supports, l'Euros et l'investissement en Unités de Compte.



La tarification de cette garantie est basée sur un coût technique auquel s'ajoute une marge de tarification. Le coût technique de cette garantie a été estimé selon la formule suivante :

$$\frac{\sum_{i=18}^{65} \text{Primes futures}_i \text{ à 65 ans} \times {}_{i-18}p_{18}}{\sum_{i=18}^{65} \text{Primes versées}_i}$$

Ainsi le coût technique de cette garantie s'établit à 1,5 %, auquel l'hypothèse de rajouter une marge de 1,5 % a été prise. Pour rappel, dans une optique de confidentialité, ces valeurs ont été modifiées.

Par soucis de simplification, la Provision Mathématiques (PM) liée à cette garantie ne sera pas modélisée, mais seulement la marge qui en résulte pour l'assureur, soit 1,5 % de la prime encaissée pour les assurés ayant choisis la garantie exonération.

Dans les faits, cette PM liée à la garantie exonération devrait être dotée à hauteur de 3 % des primes encaissées chaque année pour les assurés ayant optés pour cette garantie, puis décaissée lorsque la garantie s'active : lorsqu'un assuré passe en état d'incapacité temporaire totale de travail ou d'invalidité permanente totale.

Ainsi, la marge liée à la garantie exonération sera directement ajoutée au taux de chargements d'acquisition sur primes. On obtient alors un taux de 6,45 % pour le produit Sans Engagement de sortie en rente et 4,5 % pour celui Avec Engagement.

#### 2.1.1.5 Frais d'acquisition

Un autre poste de frais s'ajoute lors de l'acquisition de nouvelles polices : les frais d'acquisition. Ces frais correspondent aux coûts engendrés par l'assureur pour que de nouveaux assurés souscrivent au produit nouvellement lancé. Ils sont supportés par l'assureur uniquement lors de la première année, celle de la commercialisation.

Nous faisons l'hypothèse d'un montant de frais d'acquisition correspondant à 54,57 % de la prime pure initiale, pour un investissement en Euros, et 48,24 % de la prime pure initiale pour un versement en Unités de Compte.

Ces chiffres ont été communiqués par le service Comptabilité. Ils ont été corrigés par l'application d'une constante afin de respecter la confidentialité des données, comme précisé au début du rapport. Ils sont issus du regroupement de l'ensemble des frais d'acquisition, toutes branches confondues de GENERALI, puis mis à l'échelle de chaque produit en fonction de l'Annual Premium Equivalent<sup>1</sup> (APE, ou en français Equivalents de Primes Annuelles) associées. Ce traitement a pour but d'obtenir un montant de frais d'acquisition représentant une maille la plus fine possible, celle du produit.

---

1. L'APE permet de calculer l'équivalent du montant de primes annuelles sur un contrat à prime unique. Cela facilite ensuite les comparaisons du volume de nouvelles affaires entre les différents produits commercialisés par un assureur. Ce montant correspond à 100 % des primes annuelles auxquelles sont rajoutés 10 % du montant des primes uniques.

### 2.1.1.6 Frais de gestion administratifs par police

Les frais de gestion administratifs par police vont également impacter le Compte de Résultat de l'assureur. Ces frais correspondent à la gestion du contrat tout au long de sa vie et comprennent par exemple : l'émission des Etats Annuels de Situation, le coût informatique de support des logiciels de gestion, la gestion des encaissements de primes/de service des rentes, ... Le montant de ces frais est estimé à 20 € par contrat, répartis entre l'investissement en Euros et celui en UC.

### 2.1.1.7 Frais financiers

L'assureur applique également des frais financiers pour l'investissement en Euros à hauteur de 0,22 %. Ce pourcentage va être soustrait à la courbe de rendement de l'Euros. Il correspond au coût engendré par GENERALI pour gérer le fond Euros.

En effet, les sommes placées sur les contrats par les assurés sont investies sur divers fonds dont l'allocation est choisie par l'assureur. Cependant, il convient de diversifier l'allocation des fonds en Euros : l'assureur ne peut pas placer toutes les primes des assurés sur de l'immobilier car ce ne sont pas des placements suffisamment liquides. De même, si l'assureur choisit de placer l'ensemble des primes reçues sur les marchés action, alors le coût en capital lié aux contraintes prudentielles serait trop important : 49 % en moyenne sur le non coté et 39 % pour les actions cotées<sup>2</sup>.

De ce fait, le choix de l'allocation et des placements sont coûteux pour l'assureur.

### 2.1.1.8 Rétrocessions

Les rétrocessions sont des commissions versées par les gestionnaires d'actifs à la compagnie, pour avoir fait investir ses assurés sur les UC qu'ils gèrent. Elles ne sont donc présentes que dans le Compte de Résultat en Unités de Comptes, et viennent en produit pour l'assureur. En réalité, plus un assuré investit sur des UC risquées, plus le montant de rétrocessions versé aux gestionnaires d'actifs est élevé. Dans un objectif de simplification du modèle, on fera l'hypothèse que les rétrocessions versées sont identiques, indépendamment du risque du fonds sur lequel est investi l'épargne de l'assuré. La valeur du taux de commissions sur rétrocession est donc de 0,8 %.

Ces rétrocessions sont ensuite reversées à l'apporteur selon un taux, qui est de 80 % dans cette étude. On appelle ces 80 % le taux de chargements sur rétrocession.

### 2.1.1.9 Commissions sur encours

Les commissions sur encours ne concernent que les investissements en Unités de Compte. C'est le taux auquel est rémunéré l'apporteur sur l'encours des contrats. Ces

---

2. Source : <https://www.argusdelassurance.com/institutions/solvabilite-2-les-actions-pas-le-bon-combat.129667>

commissions dépendent des frais de gestion et du taux de rétrocession. Elles se calculent de la façon suivante :

$$\text{Commissions sur encours} = \text{Frais de gestion} \times 50 \% = 0,48 \%$$

### 2.1.1.10 Commissions sur primes

Concernant les commissions sur primes, six protocoles de commissionnements différents seront étudiés. Ces protocoles sont inspirés du panel de protocoles que GENERALI propose à ses courtiers. En effet, un courtier peut avoir plusieurs protocoles de commissionnement en accord avec l'assureur. En fonction du contrat vendu et du montant de prime associé, il pourra choisir d'en appliquer un plutôt qu'un autre dans l'objectif d'augmenter sa rémunération, sans que cela n'impacte les droits de l'assuré. Voici les six protocoles qui seront étudiés :

- Protocole 1 : Commission linéaire de 6 % pour une adhésion de 18 à 64 ans ;
- Protocole 2 : Commission linéaire de 8 % pour une adhésion de 18 à 64 ans ;
- Protocole 3 : Commission escomptée sur 1 an à 42 % + commission linéaire de 3 % pour une adhésion de 18 à 54 ans avec une pondération sur 15 ans ayant pour âge limite 60 ans  
Pour une souscription à partir de 55 ans : linéaire 6 % ;
- Protocole 4 : Commission escomptée sur 1 an à 15 % + commission linéaire de 5 % pour une adhésion de 18 à 54 ans avec une pondération sur 15 ans ayant pour âge limite 60 ans  
Pour une souscription à partir de 55 ans : linéaire 6 % ;
- Protocole 5 : Commission escomptée sur 3 an à 10 % + commission linéaire de 5 % pour une adhésion de 18 à 54 ans avec une pondération sur 15 ans ayant pour âge limite 60 ans  
Pour une souscription à partir de 55 ans : linéaire 6 % ;
- Protocole 6 : Commission escomptée sur 3 an à 25 % + commission linéaire de 3 % pour une adhésion de 18 à 54 ans avec une pondération sur 15 ans ayant pour âge limite 60 ans  
Pour une souscription à partir de 55 ans : linéaire 6 %.

Pour illustrer ces valeurs, pour le protocole 3, on utilisera donc les taux suivants<sup>3</sup> :

---

3. Le détail des autres protocoles se trouve en annexe A.

Age à la souscription	Taux de commissionnement de l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
45 ans et moins	45,00 %	3 %	3 %	3 %
46 ans	42,00 %	3 %	3 %	3 %
47 ans	39,40 %	3 %	3 %	3 %
48 ans	36,60 %	3 %	3 %	3 %
49 ans	33,80 %	3 %	3 %	3 %
50 ans	31,00 %	3 %	3 %	3 %
51 ans	28,20 %	3 %	3 %	3 %
52 ans	25,40 %	3 %	3 %	3 %
53 ans	22,60 %	3 %	3 %	3 %
54 ans	19,80 %	3 %	3 %	3 %
55 ans et plus	6 %	6 %	6 %	6 %

TABLE 2.1 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 3

Certains modes de commissionnement contiennent le versement d'un rappel : l'assureur fixe un seuil de primes à atteindre pour le courtier sur une période de temps donnée, une fois ce seuil atteint, le courtier perçoit un pourcentage de commissionnement supplémentaire. Cela s'apparente à une sorte d'objectif que donne l'assureur au courtier. Aucun des protocoles étudiés dans cette étude ne contient de rappels.

#### 2.1.1.11 Droits associatifs

La souscription d'un contrat PER individuel, implique également une adhésion à l'association représentant les assurés auprès de l'assureur (on peut citer « Le cercle des épargnants » par exemple). L'association étant indépendante à GENERALI, les droits associatifs valant 30 € sont déduits de la première cotisation et ne sont donc pas visibles dans le Compte de Résultat car ils sont directement redistribués à l'association. Ainsi, si un assuré investi 1000 € de prime pure en premier versement, seuls 970 € seront visibles en prime nettes (non nettes de chargements) la première année.

#### 2.1.1.12 Réassurance

GENERALI a fait le choix de ne pas réassurer ses produits PER. Le PER individuel n'est donc pas soumis à la réassurance, qui n'apparaît donc pas dans le Compte de Résultat.

Voici un récapitulatif des flux entrants et sortants du Compte de Résultat pour l'assuré et l'assureur :

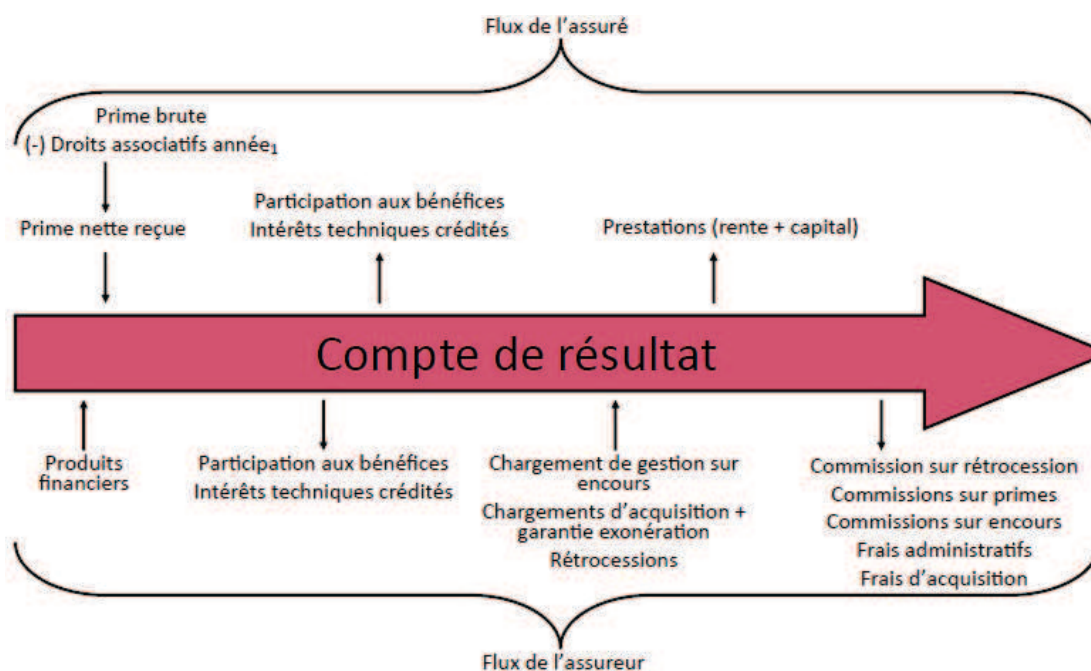


FIGURE 2.1 – Détails des flux entrants et sortants pour l'assuré et l'assureur

### 2.1.2 Hypothèses marchés

Afin de pouvoir projeter les flux futurs, diverses courbes telles que le rendement du fonds Euros, le rendement des Unités de Compte, les taux de rachats, l'inflation ou encore les taux d'actualisation sont nécessaires.

Les **rachats** interviennent peu sur des contrats retraite car ils sont possibles uniquement sous certaines conditions énoncées par la loi PACTE ou lors de transferts externes. La distinction entre les rachats des PM en Euros, et des PM en Unités de Compte a lieu.

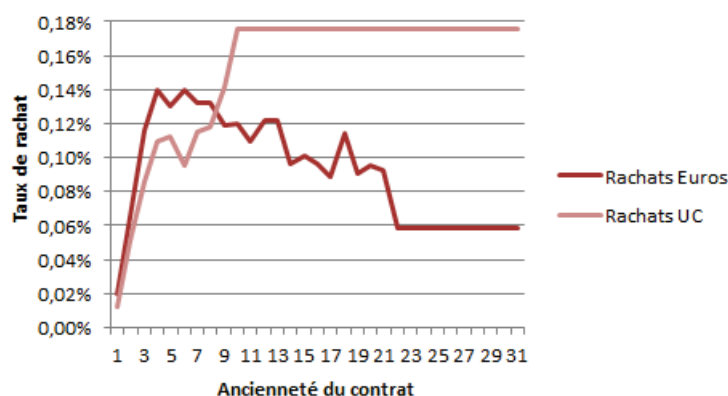


FIGURE 2.2 – Taux de rachats d'un produit PER en fonction de l'ancienneté du contrat

On peut voir avec la figure ci-dessus que les rachats sont proches de 0 % la première année puis ils augmentent relativement rapidement durant les 5 premières années de vie du contrat pour se stabiliser au bout de 10 ans pour les UC et 20 ans pour l'Euros. L'âge moyen du portefeuille est de 44 ans, comme il sera vu par la suite, c'est pour cela que le taux de rachat Euros se stabilise au bout de 20 ans, le départ à la retraite ayant lieu à 65 ans. Le taux de rachat pour les UC se stabilise 10 ans plus tôt car plus l'assuré se rapproche de la retraite, plus sa part d'investissement en UC diminue.

Ensuite, afin d'**actualiser** les flux futurs, la courbe des taux sans risques fournie par l'EIOPA (European Insurance and Occupational Pensions Authority, ou en français l'Autorité Européenne des Assurances et des Pensions Professionnelles) a été utilisée. L'EIOPA publie chaque mois une courbe de ces taux dans l'objectif d'obtenir une bonne actualisation des flux futurs afin d'être en adéquation avec le mode d'évaluation des provisions techniques imposé par Solvabilité 2. La courbe utilisée est celle datant du 31/05/2021 avec ajustement pour volatilité. Les taux sont présentés ci-après.

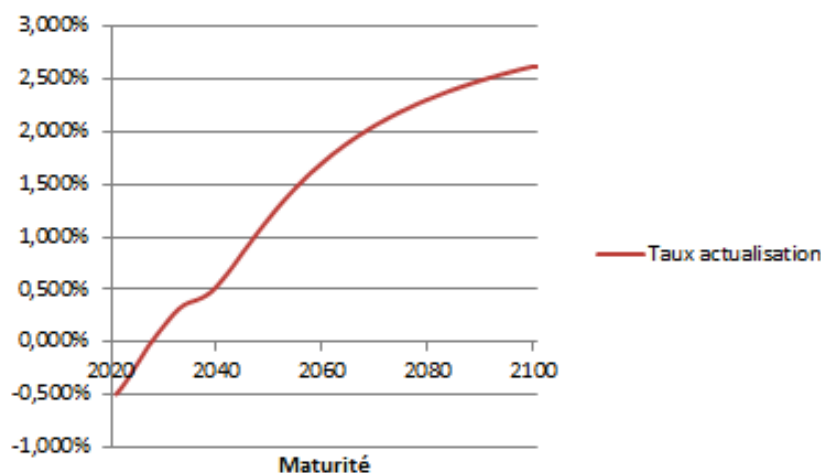


FIGURE 2.3 – Courbe des Taux Sans Risque avec ajustement pour volatilité, au 31/05/2021

Cette courbe aura un impact sur les indicateurs actualisés ainsi que sur les conclusions qui en seront issues.

Le modèle utilise également le **taux d'inflation**, notamment pour calculer les frais administratifs futurs. La courbe utilisée est celle que l'on retrouve pour les projections sur Prophet. On remarque que sur le long terme, l'inflation est supposée tendre vers 2 %, qui est l'objectif de la Banque Centrale Européenne, mais également le maximum que ce taux puisse atteindre « *inférieur à, mais proche de 2 % à moyen terme* »<sup>4</sup>.

4. Source : <https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/stableprices.fr.html>

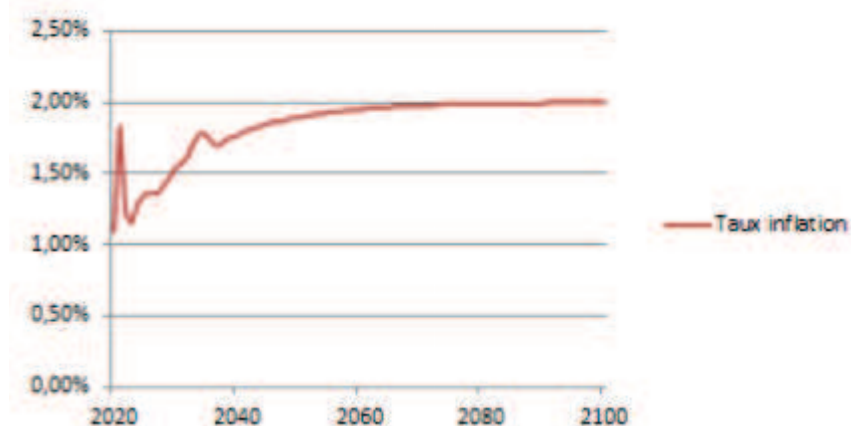


FIGURE 2.4 – Courbe du taux d'inflation

On observe un saut sur la courbe pour l'année 2021. Cette hausse s'explique par l'effet Covid-19 et la hausse du prix des éléments industriels permettant la production de produits manufacturés. L'inflation devrait regagner son niveau d'avant la période Covid-19 dès 2023 avec une valeur de 1,2 %, jusqu'à augmenter progressivement vers 2 % d'ici une cinquantaine d'années.

Enfin, concernant le **rendement** pris en compte pour calculer les produits financiers, il s'agit également des courbes utilisées par Prophet. On obtient une courbe de rendement appliquée aux PM en Euros, et une pour les PM en UC, présentées ci-dessous :

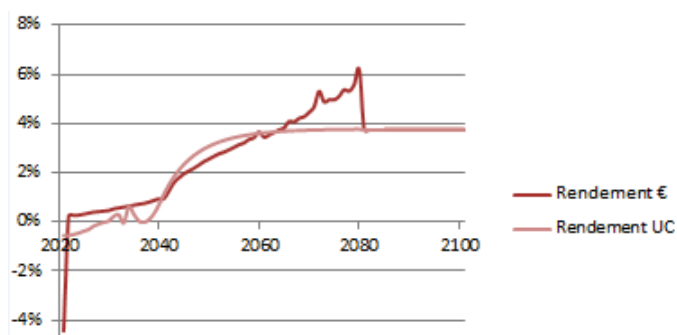


FIGURE 2.5 – Courbe du Taux de Rendement Interne en fonction de la maturité

On peut observer que le rendement sur les supports en Unités de Compte est plus volatile à court/moyen terme, tandis que le rendement du fonds Euros l'est davantage sur du long terme.

De plus, le rendement des UC reste négatif pendant presque dix ans, cela signifie qu'une personne proche de la retraite, souscrivant un contrat avec une majorité de sa prime pure en Unités de Compte générera moins de résultats pour l'assureur. Le rendement en Euros quant à lui devient profitable dès la deuxième année du contrat.

### 2.1.3 Description du portefeuille utilisé

Le portefeuille utilisé pour les calculs de rentabilité, est le portefeuille détenu par GENERALI pour les contrats PER individuels vendus par des courtiers. Il comporte environ 12 000 assurés répartis selon les critères présentés par la suite. Pour rappel, l'ensemble des valeurs ont été multipliées par un coefficient multiplicateur afin de garantir la confidentialité des données.

On remarque tout d'abord que le portefeuille est très peu équilibré en termes de produit et d'option choisis. En effet les trois quarts des assurés ont choisi le contrat Sans Engagement de sortie en rente.

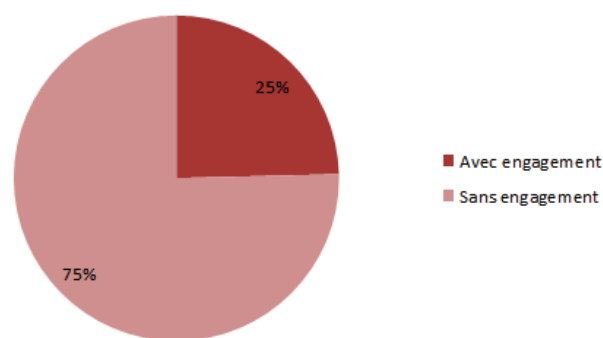


FIGURE 2.6 – Répartition du portefeuille par produit

Cette différence s'explique par le fait pour l'épargnant de pouvoir choisir au moment de sa retraite et non au moment de la souscription, s'il souhaite récupérer son épargne acquise en capital ou en rente.

Concernant les options, on remarque que la majorité des assurés n'a pas choisi de Réversion, seul un faible pourcentage du portefeuille a opté pour une Réversion Partielle.

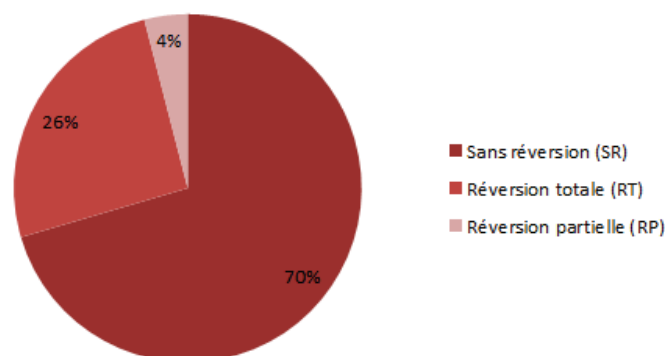


FIGURE 2.7 – Répartition du portefeuille par option



En agrégeant les données par produit et par option, on obtient les résultats suivants :

	Sans Engagement	Avec Engagement
<b>Sans Réversion</b>	53,8%	16,6 %
<b>Réversion Partielle</b>	2,7 %	1,4 %
<b>Réversion Totale</b>	18,9 %	6,6 %

TABLE 2.2 – Proportion d'assurés en fonction du produit et de l'option souscrits

On remarque qu'au sein de chaque produit, la répartition est identique à celle au global (cf graphique ci-dessus), à savoir un choix de Réversion Partielle très peu retenu et une absence de Réversion qui prédomine.

De plus, le contrat le plus souscrit est celui Sans Engagement de sortie en rente ni Réversion, qui est considéré comme le produit de base car sans garantie et offrant une plus grande liberté à l'assuré au moment de sa liquidation.

Concernant les caractéristiques des assurés, on remarque que le portefeuille est globalement homogène, même s'il y a un nombre d'hommes (environ 7 250) plus élevé que de femmes (environ 4 800), soit 60 % d'hommes.

Etant donné que la table de mortalité utilisée pour la tarification est la TGF05, les hommes sont modélisés avec une espérance de vie plus importante que leur espérance de vie réelle. Cela pourra donc générer du bénéfice technique pour l'assureur.

On constate également que les hommes sont légèrement plus âgés, comme on peut l'attester la pyramide des âges ci-après.

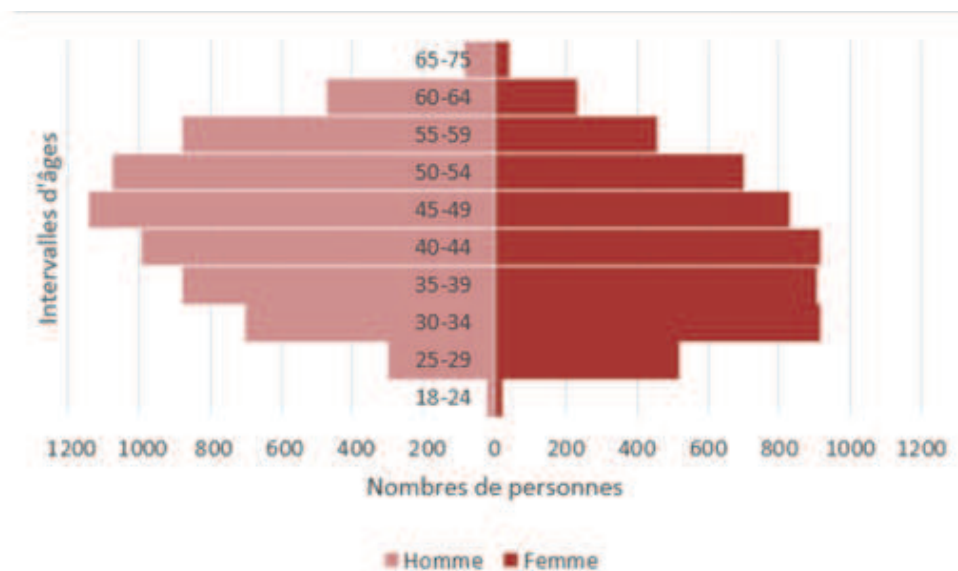


FIGURE 2.8 – Répartition du portefeuille par âge et par sexe

En effet, lorsqu'on calcule l'âge moyen par sexe, on observe que les femmes sont en moyenne âgées de 42,1 ans contre 45,4 ans pour les hommes. On obtient ainsi un âge moyen du portefeuille de 44,1 ans. Cela signifie qu'un contrat restera dans le portefeuille pendant approximativement 20 ans en phase de constitution.

Le graphique suivant indique plus en détails comment se concentre notre portefeuille :

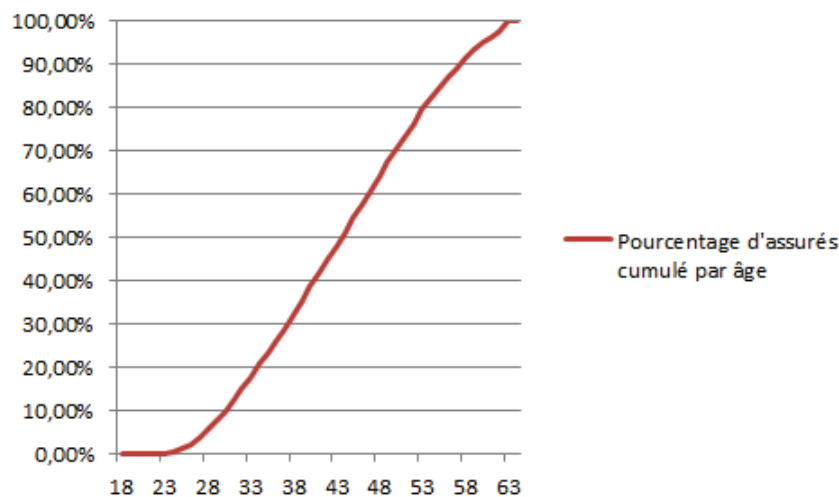


FIGURE 2.9 – Age cumulé des assurés du portefeuille

On remarque qu'il est équitablement réparti car la courbe est linéaire dès l'âge d'adhésion de 25 ans. En effet, au départ la courbe met un peu de temps avant de croître car les personnes jeunes ne pensent pas forcément à préparer leur retraite aussi tôt. On a donc le premier quartile qui vaut 36 ans, la médiane a quasiment la même valeur que la moyenne, soit 44 ans et enfin le troisième quartile est obtenu à 52 ans.

Les options Avec Réversion (Partielle ou Totale) représentent 29,6 % des contrats et ce sont majoritairement des hommes qui y ont souscrit. En effet il y a 68,9 % d'hommes avec une Réversion tandis que la part d'hommes dans le portefeuille global n'est qu'à 60%.

Enfin, concernant le montant de prime annuelle investi chaque année, on remarque qu'il est environ 35 % supérieur pour les hommes comparé aux versements effectués par les femmes. Les hommes versent en moyenne 6 226 € annuel, tandis que les femmes versent 4 604 €.

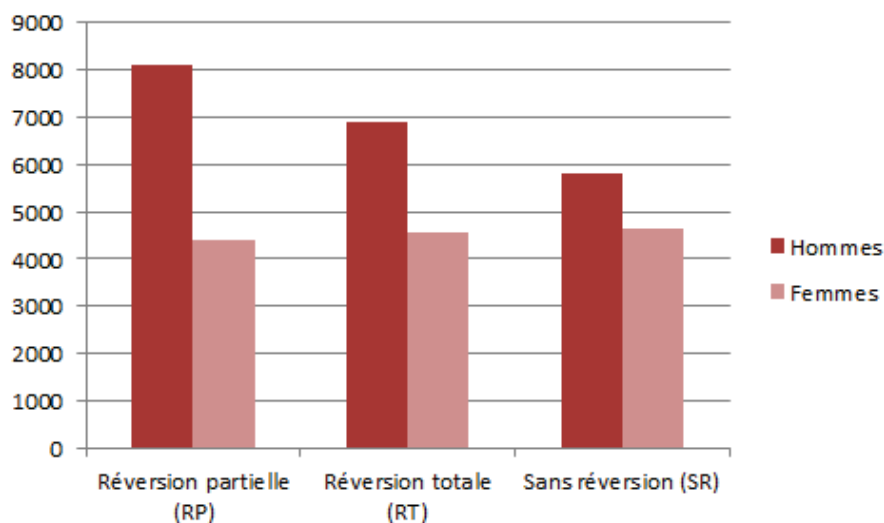


FIGURE 2.10 – Répartition des primes versées par option et par sexe

On peut également distinguer les primes investies suivant le type de produit. En effet, les primes sont plus importantes sur le produit Sans Engagement de sortie en rente en comparaison avec le produit Avec Engagement.

La prime pure annuelle moyenne du portefeuille, pour l'ensemble des contrats s'élève à 5 577 €.

	Sans Réversion	Réversion Partielle	Réversion Totale	<b>TOTAL</b>
Montant de prime périodique annuelle	5 285 €	6 991 €	6 162 €	<b>5 577 €</b>

TABLE 2.3 – Prime pure annuelle moyenne selon l'option choisie

Pour les personnes ayant choisi une réversion, cette moyenne s'élève à 6 275 €, soit pour les contrats Sans Réversion, un versement annuel moyen de 5 285 €. On remarque donc que lorsqu'une réversion est consentie, l'assuré verse alors davantage de primes. Ce choix est probablement dû au salaire élevé que touche l'assuré et à la perte importante de revenus que pourrait générer son éventuel décès. Cela permet ainsi à l'épargnant de se protéger lui, et l'ensemble de son foyer contre la perte financière.

Enfin, le contrat PER individuel propose trois formules de gestion Pilotée conformément à la loi PACTE. Ses formules sont les suivantes :

- **Dynamique** avec une forte proportion d'UC au départ, puis dégressive avec des arbitrages vers les fonds Euros de plus en plus importants à mesure que l'assuré se rapproche de la retraite ;
- **Équilibrée** qui permet une bonne répartition entre les fonds Euros et en UC ;

- **Prudent** où la majorité des primes pures sont investies sur le fonds Euros.

De plus, une formule appelée « **Libre sécurisée** » est également présente au sein des PER individuels. Cette option est un mixte entre la gestion Libre et la gestion Pilotée. L'assuré va effectuer ses versements librement mais des seuils permettant la sécurisation des investissements sont également présents.

Concernant le mode de gestion, le portefeuille est réparti comme suit :

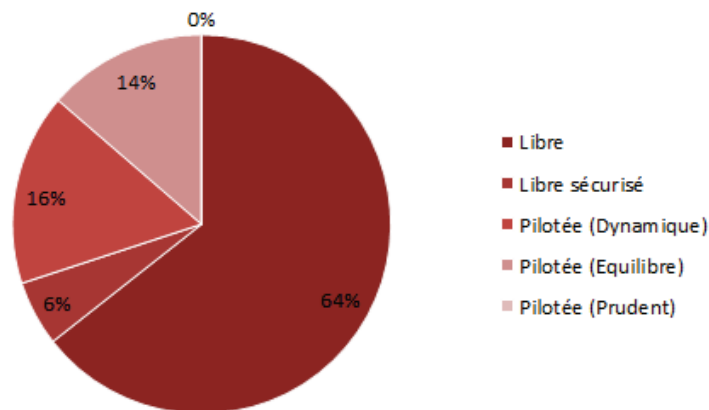


FIGURE 2.11 – Répartition du portefeuille par mode de gestion

On remarque qu'aucun assuré n'a choisi la formule gestion Pilotée Prudent. On peut penser que les personnes choisissant la gestion Pilotée sont averses au risque et préfèrent donc investir davantage sur le fonds Euros. Les personnes risquophiles préfèrent donc la gestion Libre, qui est majoritaire et choisie par deux tiers des assurés, qui préfèrent maîtriser eux-mêmes la répartition de leurs versements.

Les statistiques ont été réalisées sur les données présentes et non vides du portefeuille. En effet, pour certains assurés, il pouvait y avoir quelques données manquantes. C'est notamment le cas pour l'option choisie ou le mode de gestion.

Une fois l'analyse du portefeuille effectuée, ces données manquantes ont été remplacées par les valeurs moyennes de chaque variable, de façon à ne pas modifier la structure moyenne du portefeuille.

Concernant les données des conjoints, deux hypothèses ont été prises :

- Si l'assuré est de sexe masculin, alors son conjoint sera de sexe féminin et inversement ;
- Pour chaque couple, l'homme est âgé de deux ans de plus que la femme.

Enfin, les hypothèses liées à la liquidation du contrat ne peuvent être connues à la souscription des contrats et ont dû être modélisées.

Pour les personnes Avec Engagement de sortie en rente, leur pourcentage de sortie en rente sera forcément à 100 % et il n'y aura aucun capital versé. Cependant, pour les personnes Sans Engagement de sortie en rente, les possibilités sont très variées. Le pourcentage de sortie en rente a été généré aléatoirement grâce à la fonction « ALEA » sur Excel, et peut donc valoir n'importe quelle valeur comprise entre 1 % et 100 %. Le nombre maximal de capital fractionné a été fixé à 10 pour le produit Sans Engagement de sortie en rente. Ce nombre a également été généré aléatoirement et indépendamment du pourcentage de sortie en rente grâce à la fonction Excel « ALEA.ENTRE.BORNES ».

Selon l'article Article A160-2-1 du code des Assurances, spécifique aux PER, les assureurs peuvent proposer aux assurés une sortie en capital lorsque le montant de rente annuel acquis est inférieur à 1 200 €<sup>5</sup> :

*« Les entreprises d'assurance sur la vie peuvent, avec l'accord de l'assuré et dans les conditions mentionnées aux articles A. 160-3 et A. 160-4, procéder au rachat des rentes et des majorations de rentes concernant les plans d'épargne retraite qui ont été souscrits auprès d'elles, lorsque les quittances d'arrérages mensuelles ne dépassent pas 100 euros, en y incluant le montant des majorations légales. ».*

Pour ces produits, en l'absence d'engagement de sortie en rente pris en cours de vie du contrat, l'assuré a déjà le choix entre capital et rente, cette possibilité supplémentaire n'a donc pas d'impact.

En présence d'engagement de sortie en rente, nous avons considéré que cet engagement était de fait un choix de l'assuré, et qu'il ne serait pas revu à la liquidation du contrat, nous avons donc considéré que ces contrats sortiraient en 100 % en rente.

Pour des contrats Retraite hors PER, l'article A160-2 du code des Assurances laisse à l'assureur le choix entre capital et rente, la modélisation de ces produits aurait donc dû être modifiée selon la stratégie de l'assureur pour les règles de liquidation des petites rentes.

## 2.2 Compte de Résultat

L'ensemble des hypothèses décrites ci-dessus permettent de construire année après année, un Compte de Résultat par assuré. Ce dernier détermine la projection des flux permettant de comprendre et de calculer les différents produits et charges que supportera l'assureur durant toute la vie du contrat.

Le Compte de Résultat modélisé dans l'outil est décomposé en trois parties : le résultat technique, le résultat financier et enfin le résultat administratif.

De ces trois comptes, on déduira ensuite le résultat de chaque exercice.

Le Compte de Résultat a également été scindé en deux comptes distincts : le premier modélisant l'investissement sur le fonds Euros et le second l'investissement en Unités de Compte. Enfin, afin d'obtenir le Compte de Résultat au global, on a sommé poste par

---

5. Ce seuil a été rehaussé à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2021 ; il était fixé à 480 euros auparavant.

poste les résultats obtenus dans chacun des deux comptes précédents.

Le Compte de Résultat Euros comptabilise les phases de constitution et de restitution, tandis que sur le Compte de Résultat UC, seule la phase de constitution sera prise en compte car au moment du départ à la retraite, le capital détenu en Unités de Compte est entièrement converti en Euros, comme indiqué dans les Conditions Générales des produits étudiés.

Ce portefeuille sera étudié en run-off c'est-à-dire sans nouvelle souscription et jusqu'au décès du dernier assuré.

### 2.2.1 Le résultat technique

Le résultat technique représente le résultat issu de l'activité d'assurance.

#### 2.2.1.1 Les produits du résultat technique

En premier lieu, dans les produits techniques, on trouve la **prime nette** pour les Comptes de Résultat Euros et UC. Initialement, la prime nette vaut le montant de prime pure moins les chargements multipliée par le taux d'investissement en Euros ou en UC suivant le compte dans lequel on se trouve et tout en respectant les contraintes issues de la gestion retenue par l'assuré. A cette valeur, on va également déduire l'équivalent des 30 € fixes qui servent à financer l'adhésion à l'association par laquelle l'assuré passe pour souscrire son contrat. Ces 30 € sont donc déduits de chaque compte (Euros et UC) proportionnellement au taux d'investissement correspondant.

Les années suivantes, la prime annuelle payée par l'assuré est diminuée des rachats effectués et des décès qui ont eu lieu. Enfin en fonction de l'âge de l'assuré, l'allocation Euros/UC de la prime aura tendance à évoluer afin de respecter les seuils de taux d'investissements en Euros minimums légaux.

Ainsi, le calcul de la prime brute de première année pour le fonds UC est déterminée de la façon suivante :

$$\begin{aligned} Prime_1 &= Prime\ brute \times \min(Répartition\ UC ; Seuil\ réglementaire) \\ &\quad - Droit\ associatif \times \min(Répartition\ UC ; Seuil\ réglementaire) \end{aligned}$$

La prime brute de l'année n pour le fonds Euros est obtenue comme suit :

$$\begin{aligned} Prime_n &= Prime\ brute \times \max(Répartition\ Euros ; Seuil\ réglementaire) \\ &\quad \times \frac{\prod_{i=1}^n p_i \times rachateurosi + \prod_{i=1}^{n-1} p_i \times rachateurosi}{2} \end{aligned}$$

Avec  $p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$  correspondant à la probabilité d'être en vie entre les âges x et x+1,  $l_x$  étant le nombre de personnes vivantes à l'âge x.

Etant donné que l'hypothèse de primes reçues en milieu d'année a été énoncée, les calculs se basent sur la moyenne des décès et rachats entre l'année précédente et l'année en cours.

Ensuite, pour le Compte de Résultat en Euros, sont présents les **transferts de PM UC vers Euros**. En effet, en fonction du type de gestion choisie par l'assuré, il y a des seuils maximums de montants d'Unités de Compte à détenir. Si le montant de PM en UC dépasse le seuil imposé par la réglementation, alors une partie de cette PM sera transférée sur le fonds Euros de façon à respecter les exigences<sup>6</sup>. Arrivé à l'âge de 65 ans, soit l'âge de la retraite, l'entièreté de la PM UC est transférée vers la PM Euros. Le transfert de PM est donc une charge dans le Compte de Résultat (CR) UC et un produit dans le CR Euros.

La **Provision Mathématique** (PM) correspond à la différence entre les valeurs actuelles des engagements pris respectivement par l'assureur et par l'assuré. Cela correspondra, dans ce cas, au montant d'épargne acquise par l'assuré au 01/01 de chaque année. Ainsi, lors de la première année, la PM d'ouverture est nulle car le versement initial venant d'être effectué, il n'est pas encore pris en compte dans l'épargne acquise. Pour les années futures, le montant de PM à l'ouverture de l'année N est égal à celui de la clôture (31/12) de l'année N-1. La PM clôture étant comptabilisée dans les charges, son calcul sera décrit dans la sous-partie suivante.

De plus, afin de faciliter les projections et la compréhension, la PM d'ouverture a été séparée entre PM d'ouverture constitution et PM d'ouverture restitution.

La PM constitution comprend l'épargne acquise durant la phase de constitution et intègre le montant de capital restant à verser après le départ à la retraite en cas de sortie en capital fractionné lors de la liquidation du contrat. Elle est donc nulle une fois l'ensemble des capitaux versés.

La PM restitution quant à elle est nulle jusqu'au moment de départ à la retraite puis correspond au restant de PM permettant le versement de la rente jusqu'au décès de l'assuré.

*Prenons un exemple simple pour afin de mieux comprendre le mécanisme des PM constitution et restitution.*

*Hypothèse Sans Participation aux Bénéfices ni annuités garanties pour un produit Sans Engagement ni Réversion*

*Assuré : Femme née le 01/01/1970*

*Gestion Libre, prime brute annuelle de 5 000 € versée à 100 % sur le fonds Euros  
% de sortie en rente : 50 % et 3 capitaux fractionnés*

*Montant de rente viagère annuelle acquise : 1 069,29 €*

*Montant du capital fractionné : 10 680,08 €*

---

6. Les tableaux de conversion sont présents en annexe.

<b>CdR Euro</b>		2035	2036	2037	2038
Age assuré		65	66	67	68
Produits	Primes nettes	-	-	-	-
	Transfert PM UC en Euros	-	-	-	-
	PM ouverture	64 080	52 334	40 591	28 851
	PM ouverture constit	64 080,49	21 360,16	10 680,08	-
	PM ouverture restit	-	30 974	29 911	28 851
	Coût technique de la PB	-	-	-	-
	Intérêts techniques crédités	407	325	243	198
<b>Total des produits techniques</b>		<b>64 488</b>	<b>52 659</b>	<b>40 834</b>	<b>29 049</b>
Charges	Total prestations	11 746	11 743	11 740	1 057
	Total arrérages	11 746	11 743	11 740	1 057
	Rente	1 066	1 063	1 060	1 057
	Capital	10 680	10 680	10 680	-
	Rachat	-	-	-	-
	Décès	-	-	-	-
	Chargement de gestion sur encours	407	325	243	198
	PM clôture	52 334	40 591	28 851	27 794
	PM clôture constit	21 360,16	10 680,08	-	-
	PM clôture restit	30 973,86	29 910,57	28 850,57	27 794,06
<b>Total des charges techniques</b>		<b>64 487,94</b>	<b>52 659,26</b>	<b>40 833,70</b>	<b>29 048,83</b>
<b>Résultat technique</b>		<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>

FIGURE 2.12 – Extrait d'un Compte de Résultat d'un assuré au moment de la liquidation

On peut ainsi voir qu'à l'âge de la liquidation du contrat, soit 65 ans en 2035, on ne retrouve que de la PM d'ouverture constitution correspondant au montant de PM constitution de clôture à 64 ans.

Dans les charges, on a bien une rente et un capital qui sont versés à l'âge de 65 ans. Pour la PM de clôture, on a une partie de la PM de clôture constitution contenant la provision permettant le versement du capital fractionné (10 680,08 € x 2 car simulation Sans Participation aux Bénéfices). Cette PM constitution devient ainsi nulle à la fin de l'année des 67 ans, soit après les trois versements.

La PM de clôture restitution intègre les provisions qui serviront à payer la rente viagère et la PM d'ouverture restitution correspond à la PM de clôture restitution de l'année précédente.

Pour les investissements en Euros, l'assureur investit les sommes perçues par les assurés, soit le montant de la PM, sur les marchés financiers, ce qui va générer des profits. La réglementation impose de redistribuer la majeure partie de ces bénéfices aux assurés. C'est ce que l'on appelle la Participation aux Bénéfices (PB). Les seuils minimums fixés par le Code des Assurances à l'article A331-4 sont de 85 % pour les bénéfices financiers issus des placements effectués avec les fonds des assurés et 90 % des bénéfices techniques correspondant à l'écart entre les frais facturés et les frais réels.

La Participation aux Bénéfices, bien qu'étant une charge dans le résultat financier devient un produit dans le résultat technique. Elle n'est présente que dans le Compte de Résultat Euros.



Par mesure de simplification, l'hypothèse que lorsqu'un décès survient au cours de l'année, la PB n'est pas versée au contrat a été introduite. L'entièreté de la PB acquise l'année N est reversée l'année suivante. Il n'y a donc pas de Provision pour Participation aux Bénéfices (PPB). La Participation aux Bénéfices pour une année N est donc calculée de la façon suivante :

$$PB = \max(90\% \times \text{Résultat technique} + 85\% \times \text{Résultat financier} ; 0)$$

La PB a également été divisée en PB constitution et PB restitution. Elle est allouée à chaque phase du contrat en fonction de la part de PM ouverture (constitution/restitution) associée.

Enfin, les **intérêts techniques crédités** (IT crédités) viennent s'ajouter au Compte de Résultat technique Euros et se calculent de la façon suivante :

$$IT \text{ crédités}_n = \left( \frac{\text{Transfert PM UC en Euros}_n + \text{Prime Nette}_n - \text{Prestations}_n}{2} + PM \text{ d'ouverture}_n \right) \times TMG_{brut}$$

Où le  $TMG_{brut}$  vaut 0,7 % et les prestations sont explicitées dans la partie charges du résultat technique.

La somme  $\frac{\text{Transfert PM UC en Euros} + \text{Prime Nette} - \text{Prestations}}{2} + PM \text{ d'ouverture}_n$  correspond à la moyenne des PM en Euros de l'année. En effet, dans la réalité, l'assureur perçoit des primes et verse des prestations tout au long de l'année. Afin de simplifier la modélisation, on fait l'hypothèse de paiement des primes et de versements des prestations à mi année, ce qui correspond à la moyenne de ces montants. De même, des transferts de PM UC vers la PM Euros peuvent avoir lieu plusieurs fois et à n'importe quel moment de l'année. L'hypothèse que les transferts ont lieux à mi année est également valable.

Les produits techniques sont donc la somme des primes versées par l'assuré, du transfert de la PM UC sur l'Euros, de la PM ouverture en Euros, de la Participation aux Bénéfices et des intérêts crédités pour le compte Euros. Seules les primes annuelles et la PM ouverture sont présentes pour le compte UC.

### 2.2.1.2 Les charges du résultat technique

Les charges techniques comprennent pour poste principal les prestations, auxquelles on rajoute la PM de clôture. Les chargements sur encours interviennent également dans le calcul des charges techniques.

Les prestations comprennent diverses charges : les rachats, le coût des décès pour les deux types d'investissement, les arrérages à payer pour le fonds Euros et les transferts vers l'Euros pour le compte de résultat des investissements en Unités de Compte.

Les **rachats** ne sont possibles que dans certains cas précisés dans la loi PACTE. On considère également comme rachat tout transfert vers un autre contrat. Les rachats sont supposés avoir lieu en fin d'année, ainsi le montant de rachat correspond à l'épargne acquise durant l'année N. Soit la PM d'ouverture de l'année N à laquelle on rajoute la prime versée en année N et auxquels on multiplie le taux de rachat du fonds correspondant à l'année N :

$$Rachats_n = (PM_{ouverture_n} + Primes Nettes) \times Taux\ de\ rachats_n$$

La courbe de rachat diffère entre Euros et UC, donc les rachats ne seront pas identiques suivant le fonds d'investissement. Les rachats ne peuvent avoir lieu que durant la phase de constitution. Ils deviennent donc nuls passé l'âge de la retraite.

Des **décès** ont également lieu au sein du portefeuille. Ils sont considérés comme des charges car ils impliquent une sortie de PM correspondant à la PM acquise par l'assuré décédé qui est versée aux bénéficiaires.

Le taux de décès est calculé en fonction de l'âge de l'assuré, de son année de naissance, mais également de son sexe. En effet, comme indiqué précédemment, la distinction du sexe est effectuée pour faire décéder les assurés. Les tables de mortalité utilisées pour faire décéder les assurés, sont les tables réglementaires en vigueur par génération et par sexe : la TGF05 pour les femmes et la TGH05 pour les hommes.

L'hypothèse effectuée est la même que pour les rachats, les décès sont comptabilisés en fin d'année. On a donc la PM sortante du portefeuille calculée de la façon suivante :

$$PM\ Décès_n = (PM_{ouverture_n} + Primes Nettes) \times q_x$$

Avec  $q_x = 1 - \frac{l_{x+1}}{l_x}$  représentant la probabilité de décès entre les âges x et x+1.

Le Compte de Résultat en Unités de Compte, comprend également les **transferts d'UC vers l'Euros** dans les prestations. En effet, cela correspond à un retrait d'une portion de la PM UC, ce qui se caractérise par une charge.

La proportion de PM à transférer est calculée de façon à respecter les seuils maximums d'UC à détenir en fonction du mode de gestion choisi. Seule la gestion Libre n'est pas concernée par les transferts en dehors de ceux présents l'année de la liquidation.

Ensuite, les **arrérages** commencent à être versés à partir de l'année de départ à la retraite. Ils ne font donc partie que du Compte de Résultat en Euros.

Durant la phase de constitution, ils sont nuls. Ils peuvent être versés sous forme de rente, de capital ou un mixte de chaque suivant le type de produit souscrit. Une sortie en capital unique ou fractionné n'étant possible que si le produit souscrit est un produit PACTE Sans Engagement de sortie en rente.

Ainsi, pour le produit PER Avec Engagement de sortie en rente, seule une rente sera versée année après année. Si le produit est le PER Sans Engagement de sortie en rente, alors l'assuré pourra combiner une rente et un capital fractionné. Il décidera de sa répartition entre rente et capital mais également du nombre de capitaux fractionnés qu'il

souhaite recevoir au moment de son départ à la retraite.

Toujours dans une optique de simplification et de compréhension, le capital et la rente ont été calculés de façon distincte dans la modélisation.

Avant d'expliquer comment sont obtenus les arrérages, le calcul du montant de rente et du capital fractionné sera détaillé ci-dessous.

Le montant du capital se base sur la PM de clôture Euros et UC de l'année précédant la liquidation du contrat, soit la PM de clôture à l'âge des 64 ans de l'assuré. Le montant de PM acquise est multiplié par le taux de sortie en capital valant  $1 - \text{Taux sortie en rente}$ .

Dans le cas d'un capital versé en plusieurs fois, ou capital fractionné, le montant de capital obtenu est ensuite divisé par le nombre de versements fractionnés.

Pour résumer :

$$\text{Capital fractionné} = (\text{PM clôture Euros} + \text{PM clôture UC}) \times \frac{1 - \text{Taux sortie rente}}{\text{Nbre fractionnements}}$$

Le calcul de rente prend en compte les formules actuarielles et donc l'âge, le fractionnement de la rente, le différé et le nombre d'annuités garanties.

En effet, le produit PER individuel de GENERALI assure des annuités garanties jusqu'à l'année où l'assuré aurait eu 80 ans.

Ainsi, pour un contrat Sans Réversion, une rente temporaire est versée à partir du départ à la retraite et jusqu'au 80 ans de l'assuré, puis une rente viagère dite « classique » tant que l'assuré est en vie.

Soit  $C_1$  le coût du versement d'un euro garanti pendant  $h$  années et jusqu'au décès de l'assuré pour le produit avec option Sans Réversion :

$$C_1 = h + {}_h|a_x^{(m)}$$

Où :

- $x$  représente l'âge de l'assuré, soit 65 ans au moment de la liquidation ;
- $m$  est le fractionnement de la rente versée par l'assureur (1 si annuel, 2 si semestriel, 4 si trimestriel et 12 si mensuel). Dans les projections, le fractionnement sera par défaut en annuel afin de simplifier les calculs ;
- $h$  représente la durée restante du paiement des annuités garanties :  $h = 80 - x$  ;
- ${}_h|a_x^{(m)}$  représente la valeur actuelle d'une rente certaine d'un montant de 1€/m versée  $m$  fois par an à chaque fin de période  $m$  après  $h$  années tant que l'assuré est

encore vivant :

$$\begin{aligned} {}_h|a_x^{(m)} &= \sum_{k=1}^{\omega-(x+h)} \frac{l_{x+k+h}}{l_x} \times (1+i)^{-(k+h)} + \frac{m-1}{2m} \times \frac{l_{x+h}}{l_x} \times (1+i)^{-h} \\ &= {}_h p_x \times v^h \times \sum_{k=1}^{\omega-(x+h)} {}_k p_{x+h} \times v^k + {}_h p_x \times v^h \times \frac{m-1}{2m} \end{aligned}$$

Où  $\omega$  correspond à l'âge maximal présent dans les tables de mortalité, soit 120, et  $i$  représente le taux d'intérêt.

Le calcul de la rente se base sur la dernière PM de clôture avant la liquidation, soit celle à 64 ans. Comme le transfert des fonds en UC vers l'Euros ne se fait qu'au début de l'année des 65 ans, alors il faut utiliser la PM clôture Euros et celle du fonds en Unités de Compte. La rente obtenue pour un assuré ayant souscrit une option Sans Réversion correspond à la somme des rapports suivants :

$$Rente\ totale = \frac{PM\ clôture\ Euros}{C_1(x)} + \frac{PM\ clôture\ UC}{C_1(x)}$$

Lorsque l'assuré choisit une option de Réversion, Partielle ou Totale, la formule de calcul est légèrement différente car elle prend en considération l'âge du conjoint. Si, après la liquidation de sa rente, le conjoint est amené à décéder, alors l'assureur poursuit le paiement de la retraite au bénéficiaire jusqu'à son décès et au plus tôt jusqu'à la date à laquelle l'adhérent aurait eu 80 ans. La rente du conjoint est alors égale à 100 % de la rente de l'assuré en cas de Réversion Totale, et dans le cas d'une Réversion Partielle, le conjoint percevra 60 % de la rente de l'assuré.

On notera alors  $C_2$  le coût du versement d'un euro garanti pendant au minimum  $h$  années et jusqu'au maximum entre le décès de l'assuré ou de son conjoint, pour le produit avec option de Réversion :

$$C_2 = h + {}_h|a_x^{(m)} + ({}_h|a_y^{(m)} - {}_h|a_{xy}^{(m)}) \times \alpha$$

Avec :

- $\alpha$  le taux de Réversion,  $\alpha = 60\%$  pour la Réversion Partielle et  $\alpha = 100\%$  pour la Réversion Totale ;
- $y$  l'âge du conjoint ;
- ${}_h|a_{xy}^{(m)}$  représente la valeur actuelle d'une rente certaine d'un montant de 1€/m versée  $m$  fois par an à chaque fin de période  $m$ , après  $h$  années, à l'assuré si lui et son conjoint sont encore vivants :

$${}_h|a_{xy}^{(m)} = \sum_{k=1}^{\omega - \max(x+h, y+h)} \frac{l_{x+k+h} \times l_{y+k+h}}{l_x \times l_y} \times v^k + \frac{m-1}{2m} \times \frac{l_{x+h} \times l_{y+h}}{l_x \times l_y} \times v^h$$

Et enfin, de la même façon que pour l'option Sans Réversion, on obtient le montant de rente de la manière suivante :

$$Rente\ totale_{reversion} = \frac{PM\ cl\^oture\ Euros}{C_2(x)} + \frac{PM\ cl\^oture\ UC}{C_2(x)}$$

Une fois que l'on a obtenu le montant du capital fractionné et de la rente, on peut calculer les arrérages à verser chaque année.

Les arrérages ne sont versés qu'à partir du départ à la retraite. Avant la liquidation du contrat, ils sont donc nuls.

Pour obtenir la **rente annuelle**, on multiplie le montant de rente initialement obtenu par la part de revalorisation cumulée. Et une fois les annuités garanties terminées, on va multiplier l'ensemble par la probabilité de vie de l'assuré pour une option Sans Réversion, et par la probabilité de vie du couple si l'assuré a choisi l'option Avec Réversion.

Le pourcentage de revalorisation à appliquer se calcule en rajoutant chaque année le ratio de la Participation aux Bénéfices à distribuer en fonction de la PM d'ouverture de l'année étudiée. Ainsi un montant de PB est rajouté à la rente versée.

Concernant le **capital** à verser, une distinction de calcul est effectuée entre la première année de versement et les suivantes.

La première année, la valeur distribuée à l'assuré correspond au montant de capital unique (ou fractionné si plusieurs versements demandés) auquel on rajoute le montant de la Participation aux Bénéfices de la partie constitution de l'année, divisé par le nombre restant de capital à recevoir.

Les années suivantes, le capital à verser à l'assuré est obtenu en divisant la PM d'ouverture constitution (servant uniquement au versement du capital comme précisé sur le schéma page 41) par le nombre restant de versements à effectuer. On rajoute également la part de PB constitution à distribuer en année n.

$$Capital\ fractionné_1 = \frac{Capital\ initial + PB_n}{Nombre\ fractionnements\ restants}$$

$$Capital\ fractionné_n = \frac{PM\ d'ouverture_n + PB_n}{Nombre\ fractionnements\ restants}$$

Enfin, à la suite de l'ensemble de ces mouvements, on obtient le montant de la **Provision Mathématique de clôture**.

Concernant le Compte de Résultat en Unités de Compte, la PM clôture concerne uniquement la partie constitution et correspond à la différence entre les produits techniques (PM d'ouverture + Primes nettes) et les prestations versées (décès, rachats et transfert UC vers l'Euros), auxquels on retire également les chargements de gestion sur encours.

La PM de clôture pour le Compte de Résultat en Euros est plus complexe et a été séparée entre constitution et restitution.

Lorsque l'assuré est en phase de constitution, et donc qu'il a moins de 65 ans, la PM de clôture constitution se calcule de la même façon que pour le Compte de Résultat en Unités de Compte. Elle correspond aux produits techniques auxquels on soustrait les prestations versées et les chargements de gestion sur encours.

Au moment du départ à la retraite, la PM de clôture constitution comprend le restant de PM permettant de verser les capitaux fractionnés à l'assuré. Lorsqu'il n'y a qu'un capital unique, la PM constitution sera nulle une fois les 65 ans de l'assuré passés. Cependant, lorsque le capital est fractionné, le calcul diffère suivant la première année de versement du capital et les suivantes.

En première année, la PM de clôture vaut :

$$PM\ cl\acute{o}ture_1 = (PM\ ouverture + Transfert\ PM\ UC - Rente\ totale\ provisionn\acute{e}e_n - Capital\ vers\acute{e}) \times Gain\ probabilit\ vie + PB\ constitution\ non\ vers\acute{e}$$

Où :

- La rente totale provisionnée représente le montant total de rente à verser à l'assuré sur toute la durée de la projection ;
- Le gain de probabilité de vie assuré correspond au gain que l'assureur va faire en tarifant l'ensemble des garanties sur la table TGF05 afin de respecter la réglementation qui interdit de différencier les primes selon le sexe de l'assuré. De plus comme la table TGF05 fait décéder les assurés masculins plus tard qu'en réalité, cela permet une vision prudente pour l'assureur.

Ainsi, dans la modélisation, les hommes décèdent selon la TGH05 et les femmes selon la TGF05 : un gain technique est donc réalisé lorsque l'assuré est un homme puisque la TGF05 est plus prudente que la TGH05.

On a alors, pour le PER individuel Sans Réversion :

$$Gain\ technique\ pour\ un\ euro\ de\ rente = \left(\frac{l_x}{l_{65}}\right)_{reel} \times \left(\frac{l_x}{l_{65}}\right)_{th\acute{e}orique}$$

- $L_x$  théorique correspond au nombre de personnes vivantes à l'âge x selon la table réglementaire TGF05 ;
- $L_x$  réel correspond au nombre de personnes vivantes à l'âge x selon la table réglementaire prenant en compte le sexe de l'assuré (TGF05 pour une femme et TGH05 pour un homme).

Et pour le produit Avec Réversion (à  $\alpha$  %) :

$$Gain\ technique\ pour\ un\ euro\ de\ rente = \frac{[\frac{l_x}{l_{65}} + (\frac{l_y}{l_{65}} - \frac{l_x}{l_{65}} \times \frac{l_y}{l_{65}}) \times \alpha]_{reel}}{[\frac{l_x}{l_{65}} + (\frac{l_y}{l_{65}} - \frac{l_x}{l_{65}} \times \frac{l_y}{l_{65}}) \times \alpha]_{th\acute{e}orique}}$$

Les années suivantes, la PM clôture correspond à la différence entre la PM d'ouverture et le capital versé, multipliée par le gain technique de mortalité.

Enfin, la PM de clôture restitution, permettant le versement de la rente a été séparé en quatre parties afin de simplifier les calculs et la compréhension, notamment pour le calcul de la PM pendant les annuités garanties lorsque l'assuré a choisi une option de Réversion. Ainsi :

$$\begin{aligned} PM \text{ clôture restitution} &= PM \text{ clôture } (x \text{ et } y \text{ vivants}) \\ &\quad + PM \text{ clôture } (x \text{ vivant et } y \text{ décédé}) \\ &\quad + PM \text{ clôture } (x \text{ décédé et } y \text{ vivant}) \\ &\quad + PM \text{ clôture } (x \text{ et } y \text{ décédés}) \end{aligned}$$

Si l'assuré n'a pas choisi la réversion, sa PM de clôture correspond uniquement à la somme des PM associées à sa probabilité d'être vivant et à celle de décéder.

Regardons en détail le calcul de chaque montant de PM :

$PM \text{ clôture } (x \text{ et } y \text{ vivants}) = Rente \text{ totale} \times p_x \times p_y \times C_2$  ; qui devient :

$PM \text{ clôture } (x \text{ vivant}) = Rente \text{ totale} \times p_x \times C_1$  si l'assuré n'a pas choisi de Réversion.

$PM \text{ clôture } (x \text{ vivant et } y \text{ décédé}) = Rente \text{ totale} \times p_x \times q_y \times {}_h a_x^{(m)}$

$PM \text{ clôture } (x \text{ décédé et } y \text{ vivant}) = Rente \text{ totale} \times q_x \times p_y \times {}_h a_y^{(m)}$

$PM \text{ clôture } (x \text{ et } y \text{ décédés}) = Rente \text{ totale} \times q_x \times q_y \times h$  qui devient :

$PM \text{ clôture } (x \text{ décédé}) = Rente \text{ totale} \times q_x \times h$  si l'assuré n'a pas choisi de Réversion.

Avec  $h$  = nombre d'annuités garanties.

Ainsi, la PM de clôture restitution s'obtient en additionnant les quatre PM de clôture ci-dessus (deux en cas de non réversion) et en ajoutant la PB restitution.

Enfin, la PM de clôture globale correspond à la somme de la PM clôture constitution avec la PM clôture restitution en cas de sortie avec capital fractionné.

Le Compte de Résultat technique s'obtient donc en retirant les charges techniques des produits techniques.

<b>Produits</b>	Primes Nettes	
	Transferts PM UC en Euros	
	PM d'ouverture	
	Coût technique de la PB	
	PB constitution	
	PB restitution	
	Intérêts Techniques crédités	
	IT constitution	
	IT restitution	
<i>Total produits</i>		<i>Primes nettes + Transferts + PM d'ouverture + PB + IT</i>
<b>Charges</b>	Prestations	
	Arrérages	
	Rente	
	Capital	
	Rachats	
	Décès	
	Chargements sur encours	
	PM clôture	
	PM clôture constitution	
	PM clôture restitution	
<i>Total charges</i>		<i>Prestations + Chargements de gestions sur encours + PM clôture</i>
<b>TOTAL</b>		<b>Produits - charges</b>

TABLE 2.4 – Compte de Résultat technique pour les investissements en Euros

<b>Produits</b>	Primes Nettes	
	PM d'ouverture	
<i>Total produits</i>		<i>Primes nettes + PM d'ouverture</i>
<b>Charges</b>	Prestations	
	Transferts en Euros	
	Rachats	
	Décès	
	Chargements sur encours	
	PM clôture	
<i>Total charges</i>		<i>Prestations + Chargements de gestions sur encours + PM clôture</i>
<b>TOTAL</b>		<b>Produits - charges</b>

TABLE 2.5 – Compte de Résultat technique pour les investissements en Unités de Compte



## 2.2.2 Le résultat financier

Le résultat financier représente les entrées et sorties d'argent liées au placement par l'assureur, sur les marchés financiers de l'encours de l'assuré.

### 2.2.2.1 Les produits du résultat financier

Le capital déposé par les épargnants est investi sur les marchés financiers et produit des intérêts. Ces intérêts de placement sont considérés comme des gains financiers et sont donc présents dans les produits du Compte de Résultat financier.

Comme expliqué précédemment, on fait l'hypothèse simplificatrice que les primes sont versées à mi année, les **produits financiers** perçus sont donc également calculés à mi année en prenant comme base de calcul la moyenne des PM d'ouverture et de clôture. On obtient donc, pour le Compte de Résultat Euros, la formule suivante :

$$\text{Produits financiers}_n = \text{Moyenne des } PM_n \times \text{Taux de rendement}_n$$

Avec le taux de rendement correspondant à la courbe des taux sans risque fournie par l'EIOPA.

Ensuite, dans le Compte de Résultat Euros, se trouve la **reprise pour incorporation de la Participation aux Bénéfices**. Celle-ci correspond au montant de PB distribué chaque année. Elle est égale à la Participation aux Bénéfices dotée l'année précédente.

Les produits financiers contiennent donc uniquement les produits financiers pour le Compte de Résultat en UC, auxquels on rajoute la reprise pour incorporation de la Participations aux Bénéfices pour le CR en Euros.

### 2.2.2.2 Les charges du résultat financier

Les charges diffèrent entre le Compte de Résultat Euros et le compte UC. Tout d'abord pour le Compte de Résultat en Euros, on va retrouver les **intérêts crédités liés au TMG**. Ce calcul a été explicité dans les produits techniques. Il est ici présent en charges car c'est ce que l'assureur reverse aux assurés en termes d'intérêts.

Ensuite, on rajoute la **dotation de la Participation aux Bénéfices** de l'année en cours et également la **PB incorporé** qui a été distribuée l'année passée. Ces deux valeurs sont calculées de la même façon que celle décrite dans le paragraphe 2.2.1.1.

Pour le Compte de Résultat en UC, seule une charge apparait : il s'agit de l'**Ajustement des Contrats à Capital Variable (ACAV)**. Cet ajustement calcule l'écart constaté entre la valeur de part des Unités de Compte entre deux inventaires. Cet écart, s'il est positif, se traduit ensuite par une plus-value latente, et par une moins-value latente lorsqu'il est négatif.

Dans le Compte de Résultat, les ACAV sont parfaitement égaux aux produits financiers UC. Ainsi, le résultat financier UC n'influencera pas le résultat de l'exercice, puisqu'il sera toujours nul : les produits seront toujours égaux aux charges.

Finalement, le résultat financier se présente d'une manière différente suivant le type d'investissement :

Produits	Produits financiers	
	Reprise pour incorporation de la PB	
<i>Total produits</i>		<i>Produits financiers + Reprise PB</i>
Charges	Intérêts techniques liés au TMG	
	PB incorporée	
	Dotation de PB	
<i>Total charges</i>		<i>IT liés au TMG + PB incorporée + Dotation de PB</i>
<b>TOTAL</b>		<b>Produits - charges</b>

TABLE 2.6 – Compte de Résultat financier pour les investissements en Euros

<b>Produits</b>	Produits financiers	
<b>Charges</b>	ACAV	
<b>TOTAL</b>		<b>Produits - charges</b>

TABLE 2.7 – Compte de Résultat financier pour les investissements en Unités de Compte

### 2.2.3 Le Compte de Résultat administratif

Le résultat administratif représente la différence entre les chargements prélevés par l'assureur et les frais réels qu'il supporte.

#### 2.2.3.1 Les produits du résultat administratif

Tout d'abord, on retrouve dans les produits administratifs les **chargements d'acquisition**. Ces chargements sont prélevés à l'assuré tant qu'il paie ses primes, c'est-à-dire durant la phase de constitution. Ces chargements ont été séparés en deux : les chargements d'acquisition sur primes et les chargements liés à la garantie exonération. Dans chacun des cas, la prime versée est multipliée par le taux de chargement d'acquisition correspondant : 4,95 % pour un produit Sans Engagement contre 3 % pour un produit PACTE Avec Engagement pour les chargements d'acquisition sur primes et 1,5 % pour le gain de la garantie exonération.

Ce compte contient également les **chargements de gestion sur encours** qui sont calculés à partir de la moyenne des PM et des frais de gestion Euros ou UC suivant le

compte dans lequel on se situe.

Les chargements de gestion servant à financer le taux minimum garanti (TMG) du contrat, pour le produit étudié, le taux de chargement est égal au TMG brut, donc ici à 0,7 % pour l'Euros et 0,96 % pour l'UC. Ainsi, pour la partie Euros un TMG net égal à 0 % est obtenu : le TMG est donc entièrement financé par les frais de gestion.

Enfin, dans les produits administratifs du compte de résultat en Unités de Compte, on rajoute également les **rétrocessions**, tout comme les chargements de gestion, elles se basent sur la PM moyenne en UC. On obtient donc :

$$\text{Rétrocession} = \text{Moyenne des PM UC}_n \times \text{Taux de rétrocession}$$

Hormis les chargements sur encours qui sont prélevés tant qu'il y a de l'encours, les autres chargements ne sont présents que durant la phase de constitution pour chacun des comptes.

#### 2.2.4 Les charges du résultat administratif

Les charges administratives sont constituées tout d'abord des **commissions sur primes**. Ce sont les commissions que l'assureur reverse au courtier pour les primes qu'il perçoit. Le montant de ces commissions varie selon le protocole choisi par le courtier. Ce montant peut ainsi être identique durant toute la durée de vie du contrat, escompté sur 1 an puis linéaire ou escompté sur 3 ans puis linéaire.

Les rétrocessions sont, en partie, reversées à l'apporteur, dans cette étude avec pour hypothèse de 80 % de reversement des rétrocessions. Ce flux est modélisé, dans le compte de résultat UC, par les **commissions sur rétrocessions**.

Dans les charges du Compte de Résultat administratif UC, on retrouve également les commissions sur encours. L'assureur reverse un certain pourcentage des chargements de gestion sur encours UC au courtier. Ici la proportion à reverser a été fixée à 50 %, soit 0,48 % ( $\frac{0,96\%}{2}$ ) et s'applique sur la moyenne des PM.

Les **frais d'acquisition** sont calculés à partir de la prime pure (prime nette + chargements dacquisition) et ne sont prélevés que la première année. Le taux d'acquisition pour l'Euros est de 54,57 % contre 48,24 % pour une prime en Unités de Compte.

Enfin, les **frais administratifs** sont des frais fixes, qui n'évoluent qu'en fonction des rachats, des décès (soit en fonction du nombre d'assurés versant des primes) et de l'inflation, dans les deux phases du contrat de retraite. Cependant, comme on considère qu'un contrat en phase de restitution nécessite moins de gestion, ces frais sont donc abaissés de 10 % durant cette phase.

On a donc pour cette dernière partie du Compte de Résultat :

<b>Produits</b>	Chargements d'acquisition	
	Chgt d'acquisition sur primes	
	Chgt liés à la garantie exo	
	Chargements de gestion sur encours	
<i>Total produits</i>		<i>Chargements d'acquisition + Chargements de gestion sur encours</i>
<b>Charges</b>	Commissions sur primes	
	Frais d'acquisition	
	Frais administratifs	
<i>Total charges</i>		<i>Commissions sur primes + Frais d'acquisition + Frais administratifs</i>
<b>TOTAL</b>		<b>Produits - charges</b>

TABLE 2.8 – Compte de Résultat administratif pour les investissements en Euros

<b>Produits</b>	Chargements d'acquisition	
	Chgt d'acquisition sur primes	
	Chgt liés à la garantie exo	
	Chargements de gestion sur encours	
	Rétrocessions	
<i>Total produits</i>		<i>Chargements d'acquisition + Char- gements de gestion sur encours + Rétrocessions</i>
<b>Charges</b>	Commissions sur primes	
	Commissions sur rétrocessions	
	Frais d'acquisition	
	Frais administratifs	
<i>Total charges</i>		<i>Commissions sur primes + Com- missions sur rétrocessions + Frais d'acquisition + Frais administratifs</i>
<b>TOTAL</b>		<b>Produits - charges</b>

TABLE 2.9 – Compte de Résultat administratif pour les investissements en UC

La somme de ces trois Comptes de Résultat : technique, financier et administratif, permet d'obtenir le résultat de l'exercice de l'assuré année par année. Pour chaque année, les flux sont projetés jusqu'aux 120 ans de l'assuré, âge maximal présent sur la table de mortalité réglementaire. Si l'assuré a choisi une option de réversion, alors les projections vont jusqu'à l'année où le plus jeune du couple aura 120 ans.

## 2.3 Les indicateurs de rentabilité

Divers indicateurs concernant l'assureur et le courtier vont être étudiés afin d'étudier la rentabilité de divers protocoles de commissionnement sur primes. Ces indicateurs sont présentés ci-après.

### 2.3.1 Les indicateurs pour mesurer la rentabilité de l'assureur

Avant le lancement d'un nouveau produit d'assurance, ou lors d'une évolution d'un produit déjà présent sur le marché, une étude permettant d'estimer la rentabilité de ce produit est nécessaire. Cette analyse va permettre, non seulement de vérifier si le produit est compétitif vis-à-vis du marché, mais également d'estimer le montant de potentiels gains pour l'assureur.

Afin d'obtenir ces indicateurs de rentabilité, la projection du Compte de Résultat à un horizon relativement long est nécessaire. Les travaux explicités précédemment permettront d'en calculer plusieurs. Les indicateurs qui seront étudiés dans ce rapport sont le Taux de Rendement Interne (TRI), la New Business Margin (NBM) ainsi que le ratio Payback/Duration qui sont les principaux indicateurs utilisés en assurance vie.

#### 2.3.1.1 Le Taux de Rendement Interne

Le Taux de Rendement Interne (TRI ou Internal Rate of Return IRR en anglais) correspond au taux d'actualisation qui annule la valeur actualisée nette (VAN) d'une série de flux futurs de trésorerie. Ainsi on peut déterminer le rendement espéré de l'investissement. C'est un indicateur complet qui prend en compte les flux entrants et les flux sortants au cours d'une année.

Ce taux se calcule comme suit :

$$\sum_{i=1}^p \frac{R_i}{(1 + TRI)^i} = 0$$

Avec :

- $p$  indique le nombre d'années de projection ;
- $R_i$  correspond au résultat de l'exercice de l'année  $i$  ;
- TRI est le taux de rendement cherché.

Comme il est fastidieux de résoudre cette équation manuellement, car cela nécessite de modifier le taux à tâtons jusqu'à obtenir une valeur nulle, la fonction « TRI » d'Excel sera utilisée.

Le TRI est donc l'un des principaux critères à étudier avant le lancement d'un nouveau produit. En effet, des seuils existent chez les assureurs et tout produit ne respectant pas le taux minimum requis ne pourra être commercialisé.

Le TRI sera calculé sur la chronique des soldes des Comptes de Résultat Euros, UC et le Compte de Résultat au global.

### 2.3.1.2 La New Business Margin

La New Business Margin, ou marge sur affaires nouvelles, est utilisée pour calculer la rentabilité qu'apportent les nouveaux contrats. Elle correspond à la valeur des nouvelles affaires exprimée en pourcentage de la valeur actuelle des primes futures. Ainsi, la valeur de la production nouvelle est divisée par son volume.

#### La New Business Value Added (NBVA)

La valeur de la production nouvelle, ou New Business Value Added (NBVA), correspond à ce que rapportent et vont rapporter les nouveaux contrats d'assurance. Elle s'obtient en actualisant le résultat d'exercice de chaque année.

Lors de la souscription, le résultat des nouveaux contrats souscrits représente une charge financière pour la compagnie. Cela est dû aux coûts engendrés pour leur commercialisation tels que les frais d'acquisition, et notamment dans notre cas, le coût des commissions sur primes que l'assureur reverse à l'apporteur et dont le pourcentage peut être plus élevé au cours des trois premières années de vie du contrat.

Les résultats d'exercice deviennent positifs ensuite d'année en année, mais sont impactés par les rachats et les décès. La formule est la suivante :

$$NBVA = \sum_{i=1}^p \frac{R_i}{(1 + Taux_{actu_i})^i}$$

Où  $Taux_{actu_i}$  correspond au taux d'actualisation de l'année  $i$  fournis par l'EIOPA.

#### La Present Value of New Business Premiums (PVNBP)

La PVNBP correspond à la valeur actuelle des primes futures générées par la nouvelle production. Elle se calcule de la même façon que la NBVA, en actualisant les primes que paiera l'assuré. On obtient alors le volume prédit de la production d'affaires nouvelles, qui se calcule comme suit :

$$NBVA = \sum_{i=1}^p \frac{P_i}{(1 + Taux_{actu_i})^i}$$

Avec  $P_i$  qui représente le total des primes reçues durant l'année  $i$ .

Enfin, la NBM peut être évaluée en calculant le ratio des deux indicateurs décrits précédemment :

$$NBM = \frac{NBVA}{PVNBP}$$

Cet indicateur a été calculé pour chaque Compte de Résultat Euros et UC ainsi que le Compte de Résultat global. Cependant, comme au départ à la retraite, tous les investissements en UC sont convertis en Euros, alors la NBM pour le Compte de Résultat en UC prend en compte seulement la partie constitution. La NBM du Compte de Résultat en Euros a donc été scindée entre NBM constitution et NBM restitution, de façon à pouvoir comparer les résultats.

### 2.3.1.3 Le ratio Payback/Duration

Le dernier indicateur étudié est le ratio Payback sur Duration. Le pourcentage obtenu par ce quotient détermine le temps minimum qu'il faut à un contrat pour devenir rentable. Par exemple si  $\frac{\text{Payback}}{\text{Duration}} = \frac{2}{3}$ , alors cela signifie qu'au bout des deux tiers de la durée de vie du contrat, l'assureur commence à faire du gain.

#### Le Payback

Le premier élément de ce ratio est le Payback (ou temps de retour en français). Cette valeur représente le temps nécessaire pour que l'assureur commence à faire du gain pour chaque police. La valeur correspondant au Payback est la première année où le résultat actualisé cumulé devient positif.

Le Payback sera exprimé en nombre décimal, correspondant au jour exact où la somme des flux financiers actualisée devient positive. Une interpolation linéaire a été effectuée afin de trouver le moment exact de l'année où le résultat actualisé cumulé atteint 0.

Prenons un exemple fictif :

Année	1	2	3	4	5	6	7
Résultat d'exercice	-13	-8	-52	15	18	22	25
Résultat exercice actualisé	-13,06	-8,07	-52,58	15,17	18,19	22,17	25,08
Résultat actualisé cumulé	-13,06	-21,13	-73,71	-58,54	-40,35	-18,18	<b>6,90</b>

TABLE 2.10 – Payback exprimé en nombre entier, valant 7

Ici, on remarque qu'à partir de la septième année, le résultat actualisé cumulé devient positif. Afin d'obtenir des résultats plus précis, regardons exactement à partir de quel moment de l'année il devient nul.

Pour cela la formule utilisée est la suivante :

$$\frac{ABS(R_{i-1})}{ABS(R_{i-1}) + R_i}$$

Où :

- $ABS()$  représente la fonction valeur absolue ;
- $R_{i-1}$  correspond au flux de la dernière année où le résultat cumulé est négatif ;
- $R_i$  représente le flux de la première année où le résultat cumulé est positif.

Ainsi dans cet exemple, on aurait un Payback valant :

$$\text{Payback} = 6 + \frac{18,18}{18,18 + 6,9} = 6,72$$

C'est à dire qu'à partir de six ans et environ neuf mois, l'assureur commencera à faire du gain pour ce contrat.

### La durée de vie du contrat

La durée de vie du contrat permet de mesurer le temps moyen d'un contrat en portefeuille. Afin de pouvoir quantifier la durée de vie du contrat, on utilise la notion de durée qui correspond à la durée de vie moyenne des flux financiers pondérée par leur valeur probable actualisé.

Initialement la durée était calculée sur la base des résultats d'exercice. Or, en faisant quelques tests et en étudiant la durée âge par âge, la courbe obtenue n'avait pas de sens. L'exemple ci-dessous concernant le protocole 1 illustre les résultats :

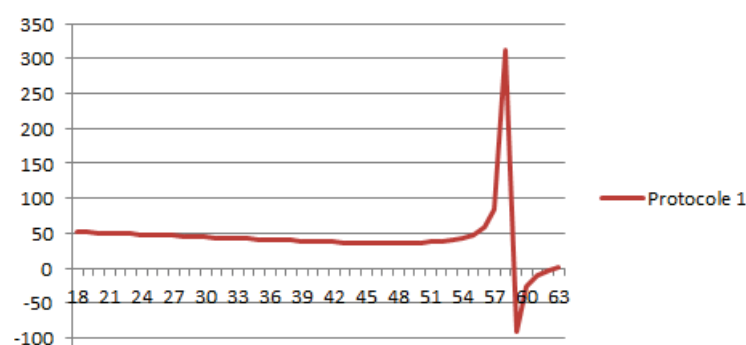


FIGURE 2.13 – Durée du protocole 1 basée sur le résultat d'exercice actualisé

On observe bien une durée qui diminue avec l'âge jusqu'aux 50 ans de l'assuré, mais après la courbe remonte puis redescend, ce qui n'est pas pertinent. Ainsi, la durée des résultats n'est pas directement corrélée à la durée de vie du contrat.

Le choix de calculer la durée sur la base des prestations versées par l'assureur, à savoir les arrérages, les prestations liées aux décès et aux rachats, a été retenue.

Pour ce même protocole, avec la formule prenant en compte les prestations versées, la variation de la durée selon l'âge est la suivante :

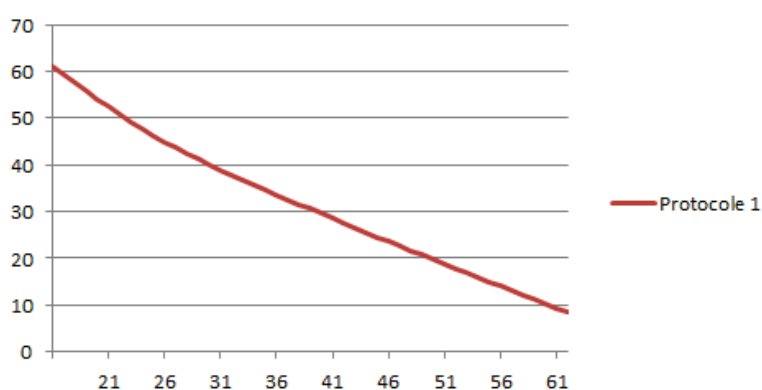


FIGURE 2.14 – Durée du protocole basée sur les prestations actualisées



Cette courbe est plus réaliste, car on observe une corrélation entre les prestations versées et la durée de vie des contrats. C'est donc la durée des prestations qui sera utilisée dans la suite de la modélisation.

La formule est la suivante :

$$Duration = \frac{\sum_{i=1}^p \frac{i \times Presta_i}{(1+Taux_{actu_i})^i}}{\sum_{i=1}^p \frac{Presta_i}{(1+Taux_{actu_i})^i}}$$

- p représentant le nombre d'années totales ;
- i correspondant à l'année étudiée ;
- $Presta_i$  correspond au total des prestations versées l'année i ;
- $Taux_{actu_i}$  le taux d'actualisation de l'année i.

Ainsi, le ratio Payback/Duration est estimé et représente le temps nécessaire pour que le résultat d'exercice cumulé du contrat devienne positif en fonction du temps moyen pendant lequel il est présent dans le portefeuille (phases de constitution et de restitution confondues).

Ces trois indicateurs, TRI, NBM et Payback/Duration vont permettre de définir quelles sont les conditions pour que le produit soit rentable et commercialisable aux yeux de l'assureur. Ces conditions se traduisent par des seuils que doivent respecter ces trois indicateurs.

L'étude simultanée des trois indicateurs permet de mesurer des choses différentes :

- La NBM permet à l'assureur d'estimer sa marge brute, sans notion de rapidité ou de rendement par rapport aux investissements consacrés ;
- Le TRI indique ce que rapporte le produit par rapport à l'argent investi, et il permet également de comparer ce produit avec un produit financier ;
- Le ratio Payback/Duration est utile à l'actionnaire pour savoir dans combien de temps il retrouve ses fonds investis.

Enfin, l'étude de ces indicateurs nous permettra de comparer le type de rémunération proposée à l'apporteur pour la commercialisation du PER et de mesurer l'impact d'une modification de cette rémunération sur la rentabilité de l'assureur.

### 2.3.2 L'indicateur relatif à la rentabilité du courtier

Comme l'objet de cette étude concerne le mode de commission et son impact sur la rentabilité de l'assureur, il faut également prendre en considération les gains perçus par le courtier. Si un protocole est favorable à l'assureur mais génère peu de rémunération pour l'apporteur, alors ce dernier ne vendra peut-être pas autant de contrats que pour un protocole lui offrant une rémunération supérieure.

Ainsi, pour chaque simulation, un indicateur permettant de mesurer les gains de l'apporteur est également calculé.

Comme les frais supportés par le courtier ne sont pas connus par l'assureur, cet indicateur sera calculé uniquement sur les commissions perçues par le courtier. L'ensemble de ces flux étant positifs, le TRI ne peut se calculer.

Ainsi on calculera la somme des commissions sur primes, sur encours UC et sur rétrocession. Le résultat obtenu sera divisé par la PVNBP afin de connaître le pourcentage moyen reversé au courtier par rapport aux primes totales reçues. Les valeurs obtenues seront ensuite comparées entre elles suivant le protocole sélectionné.

$$\text{Rentabilité du courtier} = \frac{\text{Commissions perçues}}{PVNBP}$$

Le protocole optimal pour le courtier sera celui lui générant le plus de gains.

Aucun indicateur n'a été calculé pour l'assuré car peu importe le protocole qui sera appliqué, le montant de primes périodiques versées restera identique, et donc ses arrérages perçus au moment de la retraite le seront également. L'assuré est donc indifférent à l'application d'un protocole plutôt qu'un autre.

**CONCLUSION DU CHAPITRE :**

Cette partie a permis de détailler l'ensemble des hypothèses techniques qui seront utilisées pour la suite de ce mémoire. Le détail des hypothèses marchés a été analysé également afin de mieux comprendre comment pourrait évoluer le Compte de Résultat. Les statistiques du portefeuille utilisé pour les projections ont été détaillées de façon à mieux appréhender les résultats qui sont susceptibles d'être obtenus.

Ensuite, le Compte de Résultat permettant la projection des flux a été détaillé. Ce dernier a été divisé entre la partie Euros et la partie en Unités de Compte, cette dernière n'ayant des flux que durant la phase de constitution. Puis ces deux comptes ont été ajoutés afin d'obtenir les résultats au global. Chaque Compte de Résultat a été séparé en trois : la partie technique, la partie financière et enfin la partie administrative, chacune divisée entre charges et produits.

Enfin, les indicateurs qui permettront de calculer la rentabilité pour chaque protocole ont été décrits. Il s'agira de la New Business Margin, du Taux de Rendement Interne ainsi que du ratio Payback/Duration pour l'assureur. Concernant le courtier, le ratio des commissions perçues en fonction des primes versées par l'assuré sera étudié.

Maintenant que l'ensemble des hypothèses a été décrite, les simulations peuvent être réalisées.

## Chapitre 3

# Analyse des résultats

Suite à la description des hypothèses et du portefeuille, nous pouvons passer à l'analyse des résultats.

Finalement, le choix d'effectuer les simulations sans créer de Model Points a été retenu car le temps de calcul gagné en regroupant les polices ne compense pas suffisamment la perte d'informations induite par ces derniers. Le portefeuille sera ainsi projeté à la maille assuré ce qui permettra d'obtenir un résultat plus précis.

### 3.1 Résultats du portefeuille entier

Dans un premier temps, le focus sera fait sur l'étude des indicateurs pour le protocole 1 (linéaire 6 %) afin de comprendre comment s'interprètent les résultats obtenus. Ensuite, une comparaison avec les cinq autres protocoles sera réalisée pour chaque indicateur. Enfin l'ensemble des indicateurs sera étudié simultanément et mis en relation avec l'indicateur mesurant la rentabilité du courtier.

#### 3.1.1 Focus sur la NBVA et la NBM

Concernant le protocole 1, regardons tout d'abord la valeur de la New Business Value Added (NBVA) et de la New Business Margin (NBM). Les résultats ont été calculés pour les phases de constitution et de restitution séparément, puis agrégées au total. Ainsi cela permet de mieux comprendre l'impact de chaque Compte de Résultat et de chaque phase sur le résultat final obtenu.

	Constitution		Restitution		Total	
	NBVA en €	NBM	NBVA en €	NBM	NBVA en €	NBM
Euros	15 533 576	1,38 %	116 953 979	10,37 %	132 487 556	11,75 %
UC	19 314 332	1,71 %	/	/	19 314 332	1,71 %
Global	34 847 908	3,09 %	116 953 979	10,37 %	151 801 888	13,46 %

TABLE 3.1 – NBVA et NBM pour le protocole 1 (linéaire 6 %)

On remarque que, bien qu'elle soit toujours positive, la NBM pour le protocole 1 (linéaire 6 %) est portée par le fonds Euros. Cela peut s'expliquer par deux effets :

- Dans le Compte de Résultat en Unités de Compte, durant la phase de constitution, le résultat financier est toujours nul. Pour la phase de restitution, il est également nul lorsque l'assuré est une femme, mais est positif pour un assuré homme, grâce au gain de mortalité. Ainsi, le résultat d'exercice correspond en grande partie au résultat administratif. Or ce dernier contient des charges élevées la première année notamment en lien avec les frais d'acquisition et les taux de commissionnement, qui impliquent que le résultat d'exercice cumulé met plusieurs années à devenir positif. Pour le Compte de Résultat en UC, ce n'est qu'à partir de la 17<sup>ème</sup> année que le résultat cumulé actualisé devient positif ;
- Seule la phase de constitution est représentée dans le Compte de Résultat en UC. C'est pour cela qu'il n'y a ni NBVA ni NBM en phase de restitution pour le Compte de Résultat en Unités de Compte dont l'entièreté des fonds a été transféré vers le fonds en Euros au moment de la liquidation du contrat aux 65 ans de l'assuré.

De plus, on remarque dans les résultats obtenus que la New Business Margin est majoritairement portée par la phase de restitution. Cette dernière est trois fois supérieure à la phase de constitution.

Ceci peut être expliqué par le fait que dans le résultat administratif, durant la phase de restitution, seuls les frais administratifs apparaissent dans les charges, et sont minorés de 10 % par rapport à la phase de constitution. Cette charge est, dans un grand nombre de cas, compensée par les chargements de gestion sur encours, seuls produits administratifs restants durant la restitution.

En effet, comme à la fin du différé, la PM UC est totalement convertie en Euros, alors la PM Euros augmente considérablement pour atteindre son montant maximum aux 65 ans de l'assuré. Ainsi, les chargements de gestion sur encours prélevés durant la phase de restitution sont plus élevés que durant la phase de constitution pour ce Compte de Résultat.

Ensuite pour le résultat financier, le taux de rendement du fonds Euros devient supérieur, à partir de 20 années de projection, au TMG brut du produit étudié (0.7 %). Cela signifie donc que ce n'est qu'à partir de ce moment que l'assureur commence à générer un gain financier sur ses contrats.

Or, on a vu précédemment que l'âge moyen du portefeuille était de 44.1 ans donc les gains financiers commencent à intervenir environ à partir de l'année de liquidation moyenne du portefeuille, d'où une NBVA inférieure en constitution par rapport à la phase de restitution.

Comparons maintenant la NBM du protocole 1 avec celle des cinq autres protocoles.

Protocoles	NBM Constitution €	NBM Restitution €	NBM €	NBM UC	NBM Totale
1 (linéaire 6%)	1,38 %	10,37 %	11,75 %	1,71 %	<b>13,46 %</b>
2 (linéaire 8%)	0,52 %	10,37 %	10,89 %	0,45 %	<b>11,34 %</b>
3 (1 an 42% + 3%)	1,92 %	10,37 %	12,29 %	2,27 %	<b>14,56 %</b>
4 (1 an 15% + 5%)	1,54 %	10,37 %	11,91 %	1,87 %	<b>13,78 %</b>
5 (3 ans 10% + 5%)	1,32 %	10,37 %	11,69 %	1,43 %	<b>13,12 %</b>
6 (3 ans 25% + 3%)	1,43 %	10,37 %	11,80 %	1,31 %	<b>13,11 %</b>

TABLE 3.2 – Comparaison des NBM pour la Simulation 1

Tout d'abord, on remarque que la NBM restitution est toujours identique : en effet, le commissionnement n'étant basé que sur les primes, il n'influence pas la phase de restitution où l'assuré perçoit des arrérages et ne verse plus rien. L'assureur ne reverse plus de commissions sur primes au courtier durant cette phase. Ainsi l'analyse de la NBM se base uniquement sur la partie constitution tant en Euros qu'en Unités de Compte.

Sur l'ensemble des protocoles étudiés, on remarque que celui dont la NBM est la plus élevée est le protocole 3 consistant à reverser 45 % des primes la première année et 3 % les années suivantes. Bien que, lors de la souscription la commission est élevée, elle reste faible les années suivantes ce qui permet de compenser les frais de première année. On observe que le protocole 6 contenant le même linéaire à 3 % mais reversant 28 % les trois premières années, présente une NBM plus faible que celle du protocole 3. De ce fait, il est préférable pour l'assureur de proposer un taux de commissionnement plus élevé la première année seulement, plutôt qu'un taux d'escompte plus faible mais sur trois ans. Cette hypothèse se vérifie également entre les protocoles 4 et 5.

La NBM du protocole 1 s'établit entre les valeurs de ces deux protocoles. Ainsi, il est plus avantageux pour l'assureur de payer légèrement plus de commissions sur l'entièreté de la durée du contrat plutôt que de payer davantage de commissions les trois premières années mais légèrement moins les années suivantes.

### 3.1.2 Focus sur le TRI

Le Compte de Résultat en Unités de Compte ne contenant que des flux durant la phase de constitution, le TRI a été calculé uniquement au global, c'est-à-dire en prenant en compte l'ensemble des résultats d'exercices en Euros et en UC.

Voici les résultats obtenus pour chacun des protocoles :

Protocoles	TRI
1 (linéaire 6%)	<b>7,80 %</b>
2 (linéaire 8%)	<b>6,30 %</b>
3 (1 an 42% + 3%)	<b>7,48 %</b>
4 (1 an 15% + 5%)	<b>7,63 %</b>
5 (3 ans 10% + 5%)	<b>6,95 %</b>
6 (3 ans 25% + 3%)	<b>6,26 %</b>

TABLE 3.3 – Comparaison des TRI pour la Simulation 1

On observe ici que le TRI est le plus important pour le protocole 1 qui contient un taux de commissionnement sur primes linéaire à 6 %.

Lors de l'étude de la NBM, le protocole 1 faisait partie des protocoles générant une NBM intermédiaire et ne faisait pas partie des meilleurs. Ce protocole permet donc un meilleur rendement même si d'autres protocoles permettent une meilleure rentabilité sur les affaires nouvelles. La NBM du protocole 1 (13,46 %) reste très satisfaisante.

Le protocole 6 offre le moins bon Taux de Rendement Interne, près de 2 % de moins (différence relative) que celui du protocole 1. Le protocole 2, auquel était associé la plus faible NBM, a un TRI légèrement supérieur au protocole 6.

Suite à l'analyse de la NBM, on aurait pu penser que le protocole 2 aurait aussi le TRI le plus faible. La différence s'explique par le fait que le protocole 6 oblige l'assureur à reverser davantage de commissions les trois premières années et donc le résultat d'exercice de ces trois premières années est plus négatif que celui obtenu avec le protocole 2. Lorsque le TRI est calculé, une plus grande pondération est affectée sur les premières années, ainsi plus un résultat est négatif au départ, plus il nécessitera une longue période afin de compenser cette perte.

### 3.1.3 Focus sur le ratio Payback/Duration

Pour la même raison que pour le TRI, cet indicateur ne sera analysé que sur le Compte de Résultat global, le Compte de Résultat UC n'intégrant que les flux durant la phase de constitution.

Analysons dans un premier temps les valeurs du protocole 1 afin de détailler la compréhension de ce ratio, puis les résultats entre les différents protocoles seront présentés.

Protocoles	Payback	Duration	Payback/Duration
1 (linéaire 6%)	18,33	31,35	<b>58,47 %</b>

TABLE 3.4 – Ratio Payback/Duration pour le protocole 1

Le Payback de 18.33 signifie qu'après 18.33 ans de détention, les pertes liées à la com-

mercialisation du contrat sont compensées (sans effet d'actualisation) par les résultats positifs post commercialisation. 18 ans est une période de retour assez longue, mais cette période est à mettre en considération avec le fait qu'un contrat de retraite est généralement souscrit pour une durée viagère.

Ainsi, au bout de 18 ans et 4 mois, le résultat cumulé actualisé devient positif et l'assureur commence à faire du gain. Comme l'âge moyen du portefeuille est de 44 ans, alors l'assureur commence en moyenne à faire du bénéfice en fin de phase de constitution.

La Duration des flux de prestations est de 31.35 ans : cela signifie que durant 31 ans, l'assureur devra faire face à ses engagements de service de prestations.

Finalement, un ratio Payback/Duration de 58,47 %, signifie que le portefeuille commencer à générer des flux cumulés positifs pour l'assureur au bout de 58,47 % de sa durée totale, soit un peu plus de la moitié de la vie du portefeuille.

Comparons maintenant l'ensemble des protocoles entre eux :

Protocoles	Payback	Duration	Payback/Duration
1 (linéaire 6%)	18,33	31,35	<b>58,47 %</b>
2 (linéaire 8%)	22,36	31,35	<b>71,33 %</b>
3 (1 an 42% + 3%)	16,94	31,35	<b>54,01 %</b>
4 (1 an 15% + 5%)	17,93	31,35	<b>57,19 %</b>
5 (3 ans 10% + 5%)	19,53	31,35	<b>62,29 %</b>
6 (3 ans 25% + 3%)	20,13	31,35	<b>64,19 %</b>

TABLE 3.5 – Ratios Payback/Duration pour la Simulation 1

On observe que la duration est identique peu importe le protocole. Ceci est dû au fait qu'elle est calculée sur la base des prestations versées par l'assureur, prestations qui sont indépendantes du taux de commissionnement.

Ainsi, le ratio Payback/Duration varie dans le même sens que le Payback, plus le Payback est élevé, plus le ratio augmente, et inversement.

Comme le ratio représente le temps minimum qu'il faut à un contrat pour commencer à générer des flux cumulés positifs, alors plus sa valeur sera faible, meilleur sera la rentabilité de l'assureur.

Le ratio le plus faible est obtenu avec le protocole 3 qui avait également la meilleure NBM et le deuxième meilleur TRI.

Le protocole 2 présente, comme pour la NBM, le moins bon ratio d'entre tous.

### 3.1.4 Analyse des indicateurs au global

Agrégeons maintenant l'ensemble des indicateurs obtenus pour chacun des protocoles issus de la Simulation 1.



Protocoles	NBM	TRI	Payback/Duration
1 (linéaire 6%)	13,45 %	<b>7,80 %</b>	58,47 %
2 (linéaire 8%)	<b>11,33 %</b>	6,30 %	<b>71,33 %</b>
3 (1 an 42% + 3%)	<b>14,56 %</b>	7,48 %	<b>54,01 %</b>
4 (1 an 15% + 5%)	13,78 %	7,63 %	57,19 %
5 (3 ans 10% + 5%)	13,12 %	6,95 %	62,29 %
6 (3 ans 25% + 3%)	13,11 %	<b>6,26 %</b>	64,19 %

TABLE 3.6 – Indicateurs obtenus pour la Simulation 1

Le protocole 2 (linéaire 8 %) est considéré comme étant le moins rentable. Il s'agit du protocole ayant la partie linéaire la plus élevée. Même s'il ne possède pas le TRI le plus faible, il s'en rapproche grandement.

Ainsi on remarque qu'un protocole faisant payer plus de commissions la première ou sur les trois premières années mais avec un linéaire plus faible présente de meilleurs indicateurs qu'un protocole proposant un linéaire légèrement plus élevé. Cela s'explique par le temps de détention moyen du portefeuille pendant la phase de constitution, environ 20 ans. Ainsi, les commissions élevées des premières années sont largement compensées durant le commissionnement linéaire les années suivantes.

Cette hypothèse est d'autant plus vérifiée lorsqu'on voit que le protocole maximisant le plus les indicateurs est le 3 avec une escompte à 42 %, soit l'escompte la plus élevée de tous, et un linéaire à 3 %, le plus faible d'entre tous.

En comparant les protocoles escomptés qui ont le même linéaire, soit les protocoles 4 et 5 par exemple, on observe qu'il est préférable pour l'assureur de verser une plus grosse commission escomptée durant un an plutôt qu'une escompte plus faible sur trois ans. La comparaison entre les protocoles 3 et 6 confirme cette affirmation.

Sauf le ratio Payback/Duration qui semble trop élevé pour le protocole 2, l'ensemble de ces protocoles génère des indicateurs positifs, ils peuvent donc tous être appliqués sans léser l'assureur. Cependant certains rapporteront plus de résultats que d'autres. Ainsi, afin de continuer à avoir autant de nouvelles souscriptions, l'assureur a intérêt d'étudier également le gain du courtier. En effet, si un courtier voit son gain diminuer, il pourrait avoir tendance à vendre des contrats d'assureurs concurrents lui rapportant davantage.

### 3.1.5 Analyse de la rentabilité du courtier

Pour rappel, le gain du courtier a été calculé en sommant l'ensemble des commissions sur primes et sur encours UC ainsi que les commissions sur rétrocessions, rapportées au montant total des primes nettes actualisées. Ainsi, plus ce pourcentage est élevé, plus le bénéfice du courtier sera important.

Les résultats ont été séparés entre les commissions sur primes d'une part et les commissions sur encours et sur rétrocessions d'autre part.

Les sommes reçues par le courtier, pour notre portefeuille d'assurés projeté jusqu'au moment où le dernier assuré passe en phase de restitution, sont les suivantes :

Protocoles	Commissions sur primes	Commissions sur Encours + Rétrocessions	Gain Total
1 (linéaire 6%)	6,36 %	6,95 %	13,31 %
2 (linéaire 8%)	8,48 %	6,95 %	15,43 %
3 (1 an 42% + 3%)	5,26 %	6,95 %	12,21 %
4 (1 an 15% + 5%)	6,03 %	6,95 %	12,99 %
5 (3 ans 10% + 5%)	6,69 %	6,95 %	13,64 %
6 (3 ans 25% + 3%)	6,71 %	6,95 %	13,66 %

TABLE 3.7 – Commissions perçues par le courtier pour la Simulation 1

La somme des commissions sur encours ainsi que sur les rétrocessions est toujours identique peu importe le protocole choisi. En effet, le taux de commissionnement s'appliquant uniquement aux primes versées par l'assuré, seules les commissions sur primes sont impactées par la différence de protocole.

Lorsque le protocole est linéaire, le courtier touchera un pourcentage plus élevé que la valeur du linéaire. Cela est dû à l'effet de l'actualisation des primes ainsi que du montant des chargements et du coût de la garantie exonération. En effet, le taux de commission s'applique aux primes nettes ainsi qu'aux chargements d'acquisition.

Enfin, on remarque que le protocole avec le plus fort taux de commissionnement sur primes est le protocole 2 alors que celui avec le plus faible taux est le 3. De ce fait, les protocoles maximisant les gains du courtier sont ceux étant les moins rentables pour l'assureur et inversement.

Cela semble cohérent, car en reversant moins de commissions au courtier, l'assureur augmente son résultat d'exercice. Et en reversant davantage, le courtier perçoit plus de commissions mais le résultat d'exercice de l'assureur diminue.

Il va donc falloir réussir à trouver un juste milieu qui puisse satisfaire l'assureur et le courtier.

L'ensemble des protocoles étudiés proposent tous un taux linéaire à 6 % pour une souscription entre 55 et 64 ans (hormis le protocole 2, linéaire à 8 %). Ainsi, un assuré ayant entre 55 et 64 ans à la souscription générera les mêmes indicateurs qu'importe le protocole choisi.

Des tests de modifications de commissionnement, notamment sur ces âges, vont donc être appliqués afin de challenger la rentabilité offerte par le PER individuel.

Pour la suite des simulations, les différences de résultats obtenus seront toujours calculées et comparées avec la Simulation 1 (ci-dessus).

### 3.2 Résultats pour le portefeuille filtré sur les moins de 55 ans

Les personnes âgées de 55 ans et plus, ont été supprimées du portefeuille pour cette simulation afin de négliger l'impact d'un commissionnement identique pour ces âges. Les résultats obtenus pour la NBM sont les suivants :

Protocoles	NBM €	NBM UC	NBM Totale	Différence relative	Différence en point de %
1 (linéaire 6%)	12,70 %	2,12 %	14,82 %	+ 10,10 %	+ 1,36 %
2 (linéaire 8%)	11,87 %	0,83 %	12,70 %	+ 11,99 %	+ 1,36 %
3 (1 an 42% + 3%) %	13,29 %	2,73 %	16,02 %	+ 10,03 %	+ 1,46 %
4 (1 an 15% + 5%)	12,88 %	2,29 %	15,17 %	+ 10,09 %	+ 1,39 %
5 (3 ans 10% + 5%)	12,64 %	1,82 %	14,46 %	+ 10,21 %	+ 1,34 %
6 (3 ans 25% + 3%)	12,76 %	1,69 %	14,45 %	+ 10,22 %	+ 1,34 %

TABLE 3.8 – NBM de la Simulation 2

On remarque tout d'abord que la suppression des personnes les plus âgées du portefeuille a été bénéfique en termes de NBM qui a augmenté d'environ + 10 % pour chaque portefeuille. Cela s'explique par le fait que les personnes vont rester au global plus longtemps en phase de constitution et les frais d'acquisition élevés lors de la première année auront donc plus de temps pour être amortis, ce qui va augmenter le résultat d'exercice de l'assureur.

L'augmentation est homogène car l'ensemble des NBM a augmenté, que ce soit en Euros ou en UC, ou entre la phase de constitution et celle de restitution. La NBM Restitution est désormais de 10,74 % contre 10,37 % pour la Simulation 1.

Le protocole 2 affiche une augmentation légèrement supérieure aux autres protocoles. En effet, comme ce protocole est linéaire avec un niveau assez élevé (8 %), la suppression des personnes souscrivant à un âge supérieur à 55 ans, a simplement permis d'augmenter le temps moyen des assurés en phase de constitution et donc de mieux compenser les frais d'acquisition de première année, pour un commissionnement identique. Malgré cette augmentation, le protocole 2 reste le moins rentable du point de vue de la NBM.

Regardons maintenant l'évolution du TRI et du ratio Payback/Duration :

Protocoles	TRI	Différence relative	Payback/Duration	Différence relative
1 (linéaire 6%)	8,74 %	+ 12,06 %	51,36 %	- 12,16 %
2 (linéaire 8%)	7,08 %	+ 12,46 %	64,48 %	- 9,60 %
3 (1 an 42% + 3%) %	8,20 %	+ 9,54 %	47,43 %	- 12,20 %
4 (1 an 15% + 5%)	8,46 %	+ 10,93 %	50,23 %	- 12,17 %
5 (3 ans 10% + 5%)	7,61 %	+ 9,60 %	55,56 %	- 10,79 %
6 (3 ans 25% + 3%)	6,75 %	+ 7,70 %	57,85 %	- 9,87 %

TABLE 3.9 – TRI et Payback/Duration pour la Simulation 2

Concernant le TRI, là encore, l'ensemble des indicateurs a augmenté, ce qui implique que ce nouveau portefeuille, où les assurés âgés de plus de 55 ans à la souscription ont été retirés, est plus rentable pour l'assureur.

L'augmentation la plus importante concerne les deux protocoles linéaires. En effet, le commissionnement est identique suivant l'âge de la personne donc la suppression des personnes les plus anciennes, qui sont potentiellement les personnes les moins rentables (du fait de leur durée en portefeuille et donc d'amortissement des frais de première année plus courte), génère du gain.

Pour le ratio Payback/Duration, la suppression des personnes âgées a été bénéfique, tous les ratios ayant diminués.

La Duration a augmenté à 33,05 ans car une personne plus jeune à la souscription vivra plus longtemps qu'une personne née quelques années plus tôt, donc l'assureur versera des arrérages (prestations décès et rachats incluses) pendant plus de temps. D'où une durée d'engagement plus longue. Cette augmentation du dénominateur fait diminuer le ratio. Le Payback ayant aussi baissé, suite à la diminution de l'âge moyen du portefeuille, la baisse du ratio Payback/Duration est donc expliquée par ces deux effets.

Résumons l'ensemble des nouveaux indicateurs obtenus :

Protocoles	NBM	TRI	Payback/Duration
1 (linéaire 6%)	14,82 %	<b>8,74 %</b>	51,36 %
2 (linéaire 8%)	<b>12,70 %</b>	7,08 %	<b>64,48 %</b>
3 (1 an 42% + 3%)	<b>16,02 %</b>	8,20 %	<b>47,43 %</b>
4 (1 an 15% + 5%)	15,18 %	8,46 %	50,23 %
5 (3 ans 10% + 5%)	14,46 %	7,61 %	55,56 %
6 (3 ans 25% + 3%)	14,44 %	<b>6,75 %</b>	57,85 %

TABLE 3.10 – Indicateurs obtenus pour la Simulation 2

Le fait de retirer les personnes âgées de plus de 55 ans à la souscription n'a pas modifié les protocoles optimaux. Le protocole 3 reste toujours le meilleur sur la base des trois indicateurs étudiés et le protocole 2 le moins bon. Cependant, la suppression de

ces personnes permet d'obtenir de meilleurs résultats que lorsqu'on les calculait sur le portefeuille complet.

Ainsi on peut estimer que plus une personne est âgée lors de sa souscription, et moins elle va générer de gains pour l'assureur, du fait du faible nombre d'années pendant lesquelles elle restera en constitution.

Les résultats concernant la rémunération du courtier ainsi que les différences avec la Simulation 1 sont présentés ci-dessous :

Protocoles	Commissions sur primes	Différence relative	Commissions sur encours + rétrocessions	Total	Différence relative
1 (linéaire 6%)	6,36 %	-	7,38 %	13,74 %	+ 3,24 %
2 (linéaire 8%)	8,48 %	-	7,38 %	15,86 %	+ 2,79 %
3 (1 an 42% + 3%)	5,16 %	- 1,90 %	7,38 %	12,54 %	+ 2,74 %
4 (1 an 15% + 5%)	6,01 %	- 0,33 %	7,38 %	13,39 %	+ 3,10 %
5 (3 ans 10% + 5%)	6,72 %	+ 0,45 %	7,38 %	14,10 %	+ 3,37 %
6 (3 ans 25% + 3%)	6,74 %	+ 0,45 %	7,38 %	14,12 %	+ 3,38 %

TABLE 3.11 – Commissions versées au courtier pour la Simulation 2

Les commissions perçues par le courtier sont rapportées sur le montant de primes nettes versées par l'assuré, ainsi même si la taille du portefeuille est différente, les résultats obtenus sont comparables.

Tout d'abord, on observe que les commissions sur encours ainsi que sur rétrocessions perçues sont plus élevées que pour l'ensemble du portefeuille. En effet, comme les assurés de plus de 55 ans à la souscription ont été retirés du portefeuille, l'âge moyen du portefeuille est passé à 40 ans, donc les assurés passent davantage de temps en phase de constitution et l'encours est donc plus important car ils versent plus de primes.

C'est également pour cette raison que le total des primes reversées au courtier est supérieur à celui obtenu lors de la simulation 1.

Les commissions sur primes pour les protocoles linéaires sont restées identiques car le taux de commissionnement moyen par protocole est resté identique.

Les deux protocoles escomptés d'un an génèrent une légère diminution des commissions sur primes tandis que les deux protocoles escomptés sur trois ans impliquent une légère augmentation. Cet écart s'explique par le fait que les commissions perçues par le courtier pour les protocoles escomptés d'un an ont moins augmenté que la PVNBP en proportion. C'est l'inverse pour les protocoles escomptés sur 3 ans où les commissions sur primes ont augmenté davantage que la PVNBP en proportion.

Ainsi, les différences de commissions sur primes entre le portefeuille entier et celui contenant uniquement des personnes de moins de 55 ans à la souscription étant très légères,

et les commissions sur encours et sur rétrocessions ayant augmentées de 6 %, alors la rémunération du courtier rapportée à un assuré est plus importante.

Cependant, si on regarde uniquement le montant des commissions globales perçues, elles sont en diminution du fait du nombre réduit de personnes dans le portefeuille. Donc même si à la maille assuré, retirer les personnes âgées de plus de 55 ans à la souscription est bénéfique pour le courtier, au global il sera moins rémunéré car il aura fait souscrire moins d'assurés.

Afin de vérifier l'hypothèse qu'une personne plus âgée à la souscription génère moins de gains à l'assureur, étudions l'évolution des indicateurs en fonction de l'âge de l'assuré. L'impact du sexe de l'assuré sur les indicateurs sera également analysé.

### 3.3 Etude des résultats par sexe et par âge

L'impact de l'âge sur les indicateurs a été étudié afin de voir si notre hypothèse est validée et si certains protocoles prennent mieux en compte une adhésion tardive.

L'ensemble de ces simulations a été réalisé sur une même assurée pour laquelle nous avons fait varier son âge, puis la même simulation a été effectuée sur un assuré.

Etant donné que pour un homme, l'assureur fait du gain technique car la tarification de la rente s'effectue sur la table TGF05, qui fait décéder plus tardivement les assurés Homme qu'en réalité, on devrait s'attendre à avoir des indicateurs de mesure de la rentabilité plus élevés. Cela pourrait donc avoir un impact concernant l'âge à partir duquel un contrat ne devient plus rentable pour l'assureur.

Les calculs se sont basés sur un assuré ayant les caractéristiques suivantes :

Produit : Sans Engagement de Sortie en Rente, Sans Réversion

Profil de gestion : Libre

Répartition en Euros : 100 %

Prime Périodique : 5 577€ (correspondant à la prime brute annuelle moyenne)

Taux de sortie en rente : 50 % et versement d'un capital unique

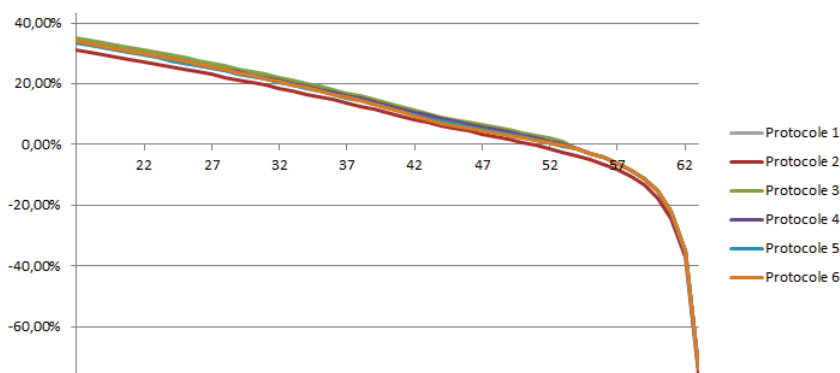


FIGURE 3.1 – NBM par âge et par protocole pour une Femme

On remarque que l'ensemble des courbes varient dans le même sens peu importe le protocole sélectionné. On observe aussi que plus l'âge de l'assuré à la souscription augmente et plus la NBM diminue, jusqu'à devenir négative.

Afin de mieux voir à partir de quel âge les protocoles ne sont plus rentables pour l'assureur en termes de NBM, un zoom a été effectué entre les âges 50 et 55 ans :

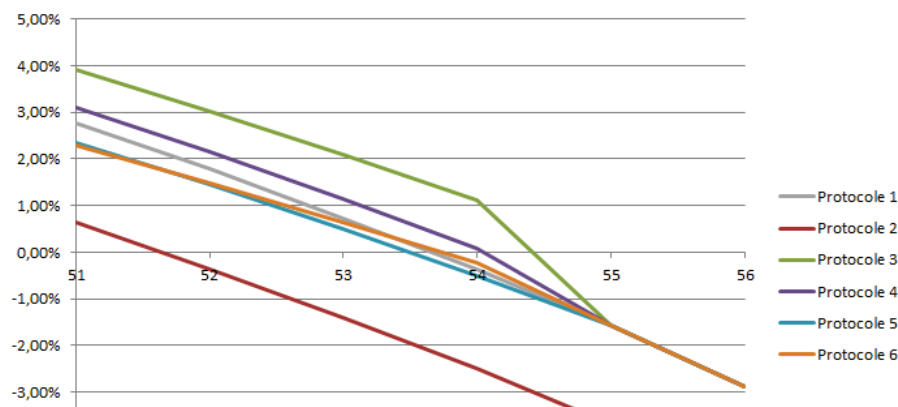


FIGURE 3.2 – NBM zoomée par âge et par protocole pour une Femme

On observe que suivant le protocole, l'âge où la rentabilité devient négative diffère. Le protocole 2 donne une NBM négative en premier, peu avant les 52 ans de la personne, soit deux ans avant les autres protocoles. En étudiant l'âge de notre portefeuille (section 2.9), on observe que le troisième quartile est à 52 ans. Cela signifierait que le protocole linéaire à 8 % générerait une perte à l'assureur pour le quart de son portefeuille. Bien que, grâce à la mutualisation, ces pertes sont compensées par les gains des autres assurés, en proposant un autre protocole, l'assureur pourrait réduire le montant de perte.

On remarque que les protocoles escomptés sur un an sont ceux générant une plus grande NBM, cet indicateur devient également négatif à partir d'un âge plus avancé que pour les autres protocoles. En effet, entre 45 et 54 ans, l'escompte est pondérée et diminue avec l'âge de l'assuré à la souscription, offrant un taux de commissionnement inférieur à celui avant 45 ans. Par exemple, une personne de 52 ans aura une escompte de  $\frac{60-52}{15} \times 42\% = 22,4\%$ . Cette commission de première année n'étant pas si élevée et le linéaire les années suivantes restant à 3 %, alors cela devient plus rentable.

Regardons maintenant si ces résultats sont modifiés lorsque l'assuré est un homme. Voici les résultats :

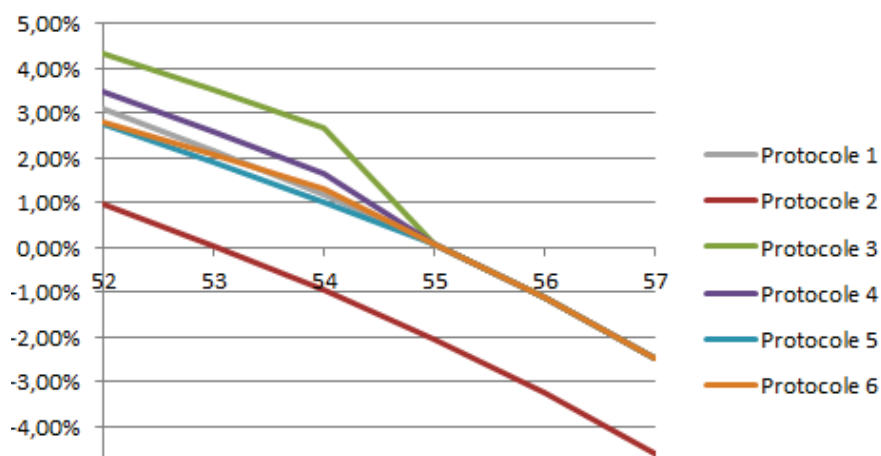


FIGURE 3.3 – NBM zoomée par âge et par protocole pour un Homme

On remarque que seule la NBM du protocole 2 devient négative avant les 55 ans. Mais l'âge auquel elle franchit l'axe horizontal est reculé d'environ 2 ans par rapport à celui des femmes. Cela s'explique par les gains de probabilité de vie sur le Compte de Résultat technique que fait l'assureur en ne différenciant pas le sexe de l'assuré lors de la tarification.

La NBM des autres protocoles devient négative au même moment à 55 ans. Cela est dû au fait que le commissionnement devient linéaire à 6 % pour l'ensemble de ces protocoles à partir de cet âge. Ainsi pour une adhésion supérieure à 55 ans, peu importe le protocole qui sera appliqué, les gains et pertes seront identiques, peu importe le sexe de l'assuré.

Etudions maintenant le TRI par âge et par sexe :

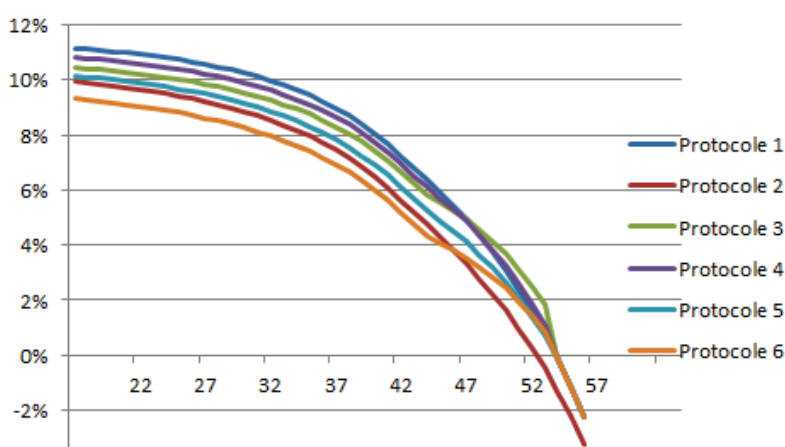


FIGURE 3.4 – TRI par âge et par protocole



Le TRI varie dans le même sens que la NBM : plus l'âge à l'adhésion augmente, moins le contrat devient rentable pour l'assureur. On a encore la même observation concernant le même taux de commission appliqué à partir des 55 ans, à savoir un TRI confondu entre les protocoles offrant une partie linéaire à 6 %.

A la différence de la NBM, c'est le protocole 1 qui serait le plus rentable en termes de TRI, suivi des deux protocoles avec un escompte d'un an. On remarque également que le protocole 2 (linéaire 8 %) n'est plus le moins rentable. En effet, le protocole 6 (escompte 3 ans à 25 % puis linéaire à 3 %) est le moins adapté pour les personnes de moins de 47 ans.

Lorsque l'assuré est un homme, le constat est le même que pour la NBM : l'âge à partir duquel les indicateurs deviennent négatifs est décalé d'environ 2 ans<sup>1</sup>, et passé les 55 ans, tous ont la même valeur.

L'analyse du ratio Payback/Duration devient plus complexe à la maille d'un assuré. En effet, pour une personne âgée de plus de 55 ans, les projections indiquent un Payback de 102 années. Cependant, cette valeur n'a pas d'interprétation réelle car elle correspond à la durée maximale d'un contrat en portefeuille dans le modèle (les tables de mortalités allant jusqu'à 120 ans et l'assuré le plus jeune du portefeuille étudié ayant 18 ans). Donc le ratio n'est pas calculable.

Ce même résultat est obtenu à partir de 54 ans pour les protocoles linéaires et escomptés sur 3 ans. Pour le protocole 2, le Payback de 102 ans est obtenu dès les 52 ans de l'assuré.

Le graphique suivant détaille la valeur du ratio jusqu'à l'âge de 51 ans, les années suivantes ce ratio n'ayant pas de valeur de Payback interprétable. Pour rappel, la Duration étant calculée sur la base des prestations, sa valeur est linéaire et identique en fonction des protocoles.

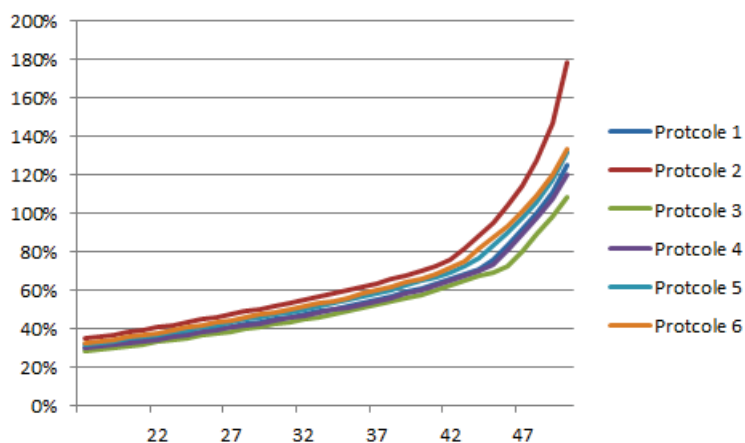


FIGURE 3.5 – Ratio Payback/Duration par âge et par protocole pour une Femme

1. Le graphique est présenté en annexe C.

Ainsi on remarque que plus l'assuré est jeune lors de sa souscription, meilleure sera la rentabilité de son contrat. Une personne souscrivant dès sa majorité, à 18 ans, sera rentable au bout du quart de la durée du contrat. Passé les 35 ans, le contrat devient rentable seulement à partir de la moitié de la détention donc au moment de l'arrivée en restitution environ.

De plus, un ratio supérieur à 1 signifie que l'assureur n'amortira jamais les frais engendrés lors de la souscription du contrat. On dira alors que le contrat n'est jamais rentable.

Là encore, c'est le protocole 2 qui devient le moins rentable en premier, dès l'âge de 47 ans. C'est le protocole générant le plus fort ratio tous âges confondus. Une fois encore les deux protocoles escomptés d'un an sont les plus rentables. Ils ne passent le seuil de 100 % qu'à 50 ans.

Ainsi, on remarque qu'il existe bien une corrélation entre l'âge de l'assuré et la rentabilité qu'apportera son contrat à l'assureur. Plus l'assuré adhère tardivement, moins son contrat sera rentable, une perte pourra même être réalisée si l'assuré est proche de la retraite au moment de la souscription.

Afin de palier à ce constat, l'assureur pourra, à conditions techniques du PER identiques, modifier les protocoles de ses courtiers dans le but d'augmenter la rentabilité d'une personne âgée à la souscription et ainsi retarder la perte qu'elle peut provoquer. Les protocoles présentés ci-dessus, utilisent tous le même taux de commissionnement passés les 55 ans. On pourrait donc se demander quel serait l'impact d'un commissionnement qui resterait différencié en fonction du protocole et selon l'âge de l'assuré, même après 55 ans.

## 3.4 Modification du taux de commissionnement

Des nouvelles études ont été réalisées dans le but d'améliorer la rentabilité du produit PER individuel étudié. La première consiste à fixer le taux de commissionnement escompté sans appliquer de pondération, la deuxième décale l'âge de la pondération sur escompte entre 50 et 64 ans au lieu de 45 et 55 ans et enfin la dernière applique la pondération sur une durée de 20 ans, dès les 41 ans de l'assuré.

### 3.4.1 Protocole avec un taux de commissionnement fixe

On a vu précédemment qu'en retirant les personnes âgées de plus de 55 ans de notre portefeuille, nos indicateurs augmentaient à valeur égale pour le commissionnement. Cependant, sauf si la politique de l'assureur est de refuser les personnes au-delà d'un certain âge, en pratique il est quasiment impossible d'avoir un portefeuille retraite composé uniquement de personnes « jeunes ».

De ce fait, une nouvelle simulation en fixant les taux de commissionnement à leur montant initial (par exemple 15 % la première année et 5 % les années suivantes peu importe

l'âge de l'assuré) a été effectuée. Ces taux de commissionnement s'appliqueront à chaque assuré d'un même protocole.

Les protocoles 1 et 2 étant linéaires, ils n'ont pas été impactés par ces nouvelles projections. Pour les autres protocoles, on obtient les nouveaux taux de commissions suivants :

Protocoles	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
3 (1 an 42% + 3%)	45 %	3 %	3 %	3 %
4 (1 an 15% + 5%)	20 %	5 %	5 %	5 %
5 (3 ans 10% + 5%)	15 %	15 %	15 %	5 %
6 (3 ans 25% + 3%)	28 %	28 %	28 %	3 %

TABLE 3.12 – Taux de commissionnement pour la Simulation 3

On s'attend à ce que les indicateurs soient dégradés car pour une personne âgée de plus de 45 ans souscrivant à l'un de ces protocoles, l'assureur devra reverser plus de commissions les premières années au courtier. Ces commissions ne seront pas amorties du fait du faible temps passé en phase de constitution.

Ci-dessous sont présentés les résultats obtenus :

Protocoles	NBM	Différence relative	TRI	Différence relative	Payback/ Duration	Différence relative
1 (linéaire 6%)	13,45 %	-	<b>7,80 %</b>	-	58,47 %	-
2 (linéaire 8%)	<b>11,33 %</b>	-	6,30 %	-	<b>71,33 %</b>	-
3 (1 an 42% + 3%)	<b>13,98 %</b>	- 3,99 %	6,82 %	- 8,84 %	<b>58,17 %</b>	+ 7,70 %
4 (1 an 15% + 5%)	13,56 %	-1,55 %	7,34 %	-3,79%	58,85 %	+ 2,90 %
5 (3 ans 10% + 5%)	12,62 %	- 3,80 %	6,46 %	- 7,04 %	65,69 %	+ 5,46 %
6 (3 ans 25% + 3%)	11,90 %	- 9,18 %	<b>5,39 %</b>	- 13,90 %	70,58 %	+ 9,96 %

TABLE 3.13 – Indicateurs obtenus pour la Simulation 3

L'ensemble des indicateurs a été dégradé suite à la fixation du taux de commissionnement peu importe l'âge.

Pour la NBM, la NBM restitution est restée identique, c'est donc la NBM constitution qui a chuté. En effet, comme une personne âgée de plus de 55 ans reste moins longtemps en phase de restitution, il n'y a pas le temps nécessaire pour compenser les forts taux de premières années.

Cette même affirmation permet d'expliquer la chute du TRI, qui pondère fortement les résultats d'exercice actualisés des premières années.

Pour la NBM, on a également les taux d'actualisation des sept premières années qui sont

négatifs, ce qui augmente la baisse de résultat d'exercice et implique une plus longue durée pour compenser la perte réalisée.

Enfin, concernant le ratio Payback/Duration, la Duration étant restée identique, c'est le Payback qui a augmenté, pour la même cause que celles des deux autres indicateurs. En effet, servir de forts taux de commissionnement sur primes sur un contrat restant peu de temps en phase de constitution, mettra davantage de temps à devenir rentable.

On remarque que les indicateurs qui ont le moins diminués sont ceux du protocole 4, qui a un escompte moyennement élevé mais sur une durée d'un an, contre le protocole 6 qui a vu ses indicateurs se dégrader le plus. De plus, le protocole 5 permet une réduction de la perte de rentabilité par rapport au protocole 3, donc la durée de l'escompte n'implique pas forcément la baisse de rentabilité pour un taux de commissionnement fixé.

Malgré la baisse de rentabilité pour les protocoles escomptés, le protocole 3 reste toujours le plus rentable. Aucun des protocoles escomptés ne devient moins rentable que le protocole 2 qui reste encore une fois le moins bénéfique pour l'assureur, même lorsqu'on fixe le taux de commissionnement indépendamment de l'âge de l'assuré.

Les taux de commissions perçues par le courtier sont les suivantes :

Protocoles	Commissions reçues	Différence relative
1 (linéaire 6%)	<b>13,31 %</b>	-
2 (linéaire 8%)	<b>15,43 %</b>	-
3 (1 an 42% + 3%)	<b>12,79 %</b>	+ 4,76 %
4 (1 an 15% + 5%)	<b>13,20 %</b>	+ 1,64 %
5 (3 ans 10% + 5%)	<b>14,14 %</b>	+ 3,65 %
6 (3 ans 25% + 3%)	<b>14,86 %</b>	+ 8,80 %

TABLE 3.14 – Comparaison des commissions reçues par le courtier pour la Simulation 3

Etant donné que le portefeuille utilisé pour les projections est identique à celui de la première simulation, la partie commission sur encours ainsi que sur rétrocessions est restée identique à 6,95 % pour l'ensemble des portefeuilles. Seules les commissions sur primes impactent le total des commissions perçues.

Comme on a pu le voir précédemment, le portefeuille devient moins rentable pour l'assureur lorsque le taux de commission est fixé. En conséquence, il devient plus rentable pour le courtier.

En comparant la rentabilité perdue par l'assureur par rapport à la rentabilité gagnée par le courtier, on remarque que les indicateurs de l'assureur se dégradent plus en proportion par rapport à l'augmentation de ceux du courtier<sup>2</sup>.

2. Les indicateurs de l'assureur baissent en moyenne de -4,34 % alors que le gain moyen réalisé par le courtier par rapport à la Simulation 1 est de + 3,13 %.

Ainsi on peut estimer qu'il n'est pas bénéfique pour l'assureur de mettre en place un protocole de commissionnement fixant le taux pour l'ensemble du portefeuille, car la baisse de rentabilité associée est trop importante. Le courtier aurait augmenté légèrement son gain, mais la différence étant minime, on peut donc émettre l'hypothèse que cela n'impactera pas le volume de contrats vendu par le courtier.

### 3.4.2 Protocole avec une pondération de 51 à 65 ans

Dans le but d'améliorer les indicateurs de rentabilités de ses protocoles, l'assureur pourrait envisager une autre possibilité de modification du commissionnement, à savoir modifier la pondération, qui initialement était de 15 ans avec un âge limite à 60 ans, c'est-à-dire qui s'appliquait de 45 à 54 ans (un commissionnement linéaire existant dès les 55 ans de l'assuré à la souscription).

Afin d'éviter d'avoir une partie linéaire pour les assurés les plus âgées, l'assureur pourrait décaler la pondération de 51 à 65 ans. Ainsi, après 45 ans, aucun protocole ne présenterait un taux de commissionnement sur primes identique à un autre protocole. De plus, chaque âge de souscription aurait également un taux différent au sein d'un même protocole car la décroissance des taux se prolongerait jusqu'à une adhésion à 64 ans.

Voici les résultats obtenus :

Protocoles	NBM	Différence relative	TRI	Différence relative	Payback/ Duration	Différence relative
1 (linéaire 6%)	13,46 %	-	<b>7,80 %</b>	-	58,47 %	-
2 (linéaire 8%)	<b>11,34 %</b>	-	6,30 %	-	<b>71,33 %</b>	-
3 (1 an 42% + 3%)	<b>14,36 %</b>	- 1,37 %	7,21 %	- 3,73 %	<b>55,48 %</b>	+ 2,72 %
4 (1 an 15% + 5%)	13,70 %	- 0,58 %	7,50 %	-1,61 %	57,80 %	+ 1,08 %
5 (3 ans 10% + 5%)	12,89 %	- 1,75 %	6,70 %	- 3,60 %	64,09 %	+ 2,89 %
6 (3 ans 25% + 3%)	12,55 %	- 4,27 %	<b>5,82 %</b>	-7,07 %	67,38 %	+ 4,98 %

TABLE 3.15 – Indicateurs obtenus pour la Simulation 4

On remarque que là encore, la modification du taux de commissionnement et la mise en place de la pondération de 51 à 64 ans a dégradé les indicateurs, mais de façon plus faible qu'en fixant le taux de commissionnement peu importe l'âge.

Les différences par rapport aux premières simulations avec les taux de bases sont plus faibles que celles obtenues en fixant le commissionnement.

Encore une fois, c'est le protocole 6 qui voit ses indicateurs le plus baisser et le protocole 4 qui est le moins touché par la diminution.

Le protocole 6 était déjà l'un des moins rentables lorsque la pondération était appliquée à 45 ans et que le linéaire 6 % s'appliquait à partir de 55 ans. Donc appliquer une

pondération seulement à partir de 51 ans signifie que davantage d'assurés bénéficient du taux de commissionnement initial qui semble, d'après les analyses précédentes, être moins rentable pour l'assureur. De ce fait la baisse de rentabilité sur cette simulation serait amplifiée.

De plus, même en pondérant les taux de commissionnement à partir de 51 ans, l'escompte de première année reste élevée par rapport au linéaire. Cela nécessite donc un temps plus long pour amortir ces frais.

On remarque également que les protocoles escomptés d'un an sont les moins impactés par cette nouvelle simulation. Comme précisé au-dessus, seul le résultat d'exercice de la première année sera plus négatif que celui des années suivantes.

Cependant, la dégradation des indicateurs dans ce cas est moins forte que dans les simulations précédentes où le taux de commissionnement était fixé.

Il est donc plus rentable pour un assureur de différencier le taux de commissionnement et de mettre un taux dégressif avec l'âge plutôt qu'appliquer un taux de commission commun à l'ensemble des assurés. En appliquant une pondération jusqu'à l'âge précédent la liquidation, la faible durée en phase de constitution est prise en compte et donc l'escompte de première année est réduite, ce qui permet de diminuer le temps nécessaire pour compenser les frais importants lors de la souscription.

Voici la différence de gains du courtier suite à l'application de ce nouveau protocole.

Protocoles	Commissions reçues	Différence relative
3 (1 an 42% + 3%)	12,41 %	+ 1,66 %
4 (1 an 15% + 5%)	13,06 %	+ 0,60 %
5 (3 ans 10% + 5%)	13,88 %	+ 1,77 %
6 (3 ans 25% + 3%)	14,22%	+ 4,10 %

TABLE 3.16 – Comparaison des commissions reçues par le courtier pour la Simulation 4

De la même façon que précédemment, le courtier réalise un gain avec l'application de la pondération de 51 à 64 ans, cependant il est moins important que précédemment. En effet, cette simulation permettant de limiter la perte de rentabilité, le gain du courtier sera moins considérable que lorsque le taux de commissionnement était fixé.

Le différence de gains perçue par le courtier reste, une fois encore, moindre en comparaison de la perte de rentabilité pour l'assureur.

On a donc pu observer qu'appliquer un même commissionnement à tous les assurés, peu importe leurs âges n'était pas bénéfique pour l'assureur. La rentabilité devenait meilleure en diminuant l'escompte au fur et à mesure que l'assuré souscrit son contrat à un âge proche de la retraite. Mais elle reste néanmoins plus faible que la rentabilité apportée par les protocoles initiaux, prenant en compte une pondération de 45 à 54 ans et un linéaire à partir de 55 ans.

### 3.4.3 Protocole avec une pondération sur 20 ans

On a vu précédemment que plus un assuré adhère tard à un contrat PER Individuel, plus la rentabilité de son contrat diminue. Afin d'augmenter sa rentabilité, l'assureur pourra appliquer un taux dégressif avec l'âge. C'est pour cela que la pondération à partir de 46 ans et pour un âge maximum à 60 ans était mise en place dans les protocoles de départ.

On peut également se demander quel serait l'impact d'augmenter cette pondération sur une durée de 20 ans et donc de l'appliquer dès les 41 ans de l'assuré. Ainsi, les assurés souscrivant entre 41 et 45 ans verraient leur taux de commissionnements de premières années réduits par rapport au protocole initial.

Cette simulation a été réalisée, les résultats obtenus sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Protocoles	NBM	Différence relative	TRI	Différence relative	Payback/ Duration	Différence relative
1 (linéaire 6%)	13,45 %	-	<b>7,80 %</b>	-	58,47 %	-
2 (linéaire 8%)	<b>11,33 %</b>	-	<b>6,30 %</b>	-	<b>71,33 %</b>	-
3 (1 an 42% + 3%)	<b>14,76 %</b>	+ 1,38 %	7,72 %	+ 3,19 %	<b>52,50 %</b>	- 2,80 %
4 (1 an 15% + 5%)	13,85 %	+ 0,52 %	7,72 %	+ 1,25 %	56,61 %	- 1,02 %
5 (3 ans 10% + 5%)	13,26 %	+ 1,10 %	7,10 %	+ 2,17 %	61,17 %	- 1,80 %
6 (3 ans 25% + 3%)	13,47 %	+ 2,75 %	6,56 %	+ 4,78 %	61,73 %	- 3,83 %

TABLE 3.17 – Indicateurs obtenus pour la Simulation 5

Contrairement à la simulation décalant la pondération de 51 à 64 ans qui dégradait les indicateurs, le fait d'augmenter la durée de pondération sur 20 ans permet une amélioration de l'ensemble des indicateurs.

En effet, le commissionnement post 55 ans et ante 41 ans est resté identique, seul le commissionnement sur primes des assurés adhérant entre 41 et 54 ans a été modifié.

En augmentant la durée de pondération sur 20 ans, tout en gardant l'âge maximum de 60 ans, alors dès les 41 ans de l'assuré, le commissionnement décroît. Ainsi avec ce nouveau protocole l'assureur a moins de charges car moins de commissions à reverser à l'assureur.

Le protocole ayant les indicateurs qui ont le plus augmenté est le n°6. Il faisait partie des protocoles les moins rentables lors de la simulation 1 à cause de son escompte élevée sur une durée de 3 ans. En réduisant la valeur de l'escompte pour l'ensemble des adhésions entre 41 et 54 ans, soit pratiquement la moitié du portefeuille, alors la rentabilité a augmenté. La NBM du protocole 6 est devenue supérieure à celle du protocole 1 (linéaire 6 %), qui a gardé ses indicateurs inchangés.

Les protocoles 4 et 5 avec la plus faible escompte, sont ceux ayant le moins augmentés. En effet, l'escompte étant plus faible, la mise en place de la pondération fait moins diminuer les taux de premières années et donc le gain est moins important.

Comme l'assureur a fait du gain avec ce nouveau mode de commissionnement, le courtier va réaliser des pertes qui sont présentées ci-après.

Protocoles	Commissions reçues	Différence relative
1 (linéaire 6%)	<b>13,31</b> %	-
2 (linéaire 8%)	<b>15,43</b> %	-
3 (1 an 42% + 3%)	<b>12,01</b> %	- 1,65 %
4 (1 an 15% + 5%)	<b>12,91</b> %	- 0,55 %
5 (3 ans 10% + 5%)	<b>13,50</b> %	- 1,06 %
6 (3 ans 25% + 3%)	<b>13,30</b> %	- 2,64 %

TABLE 3.18 – Comparaison des commissions reçues par le courtier pour la Simulation 5

Le protocole 6 étant celui qui a généré la plus forte hausse de gains à l'assureur, c'est également celui qui engendre le plus de pertes pour le courtier. On remarque ici, que la perte associée au courtier est plus faible que le gain apporté à l'assureur pour cette simulation.

Ainsi, si l'assureur souhaite augmenter sa rentabilité sans trop léser l'assureur, il pourra appliquer une pondération sur une durée plus grande que celle initialement mise en place.

### 3.5 Protocole sans commissions sur primes

On a vu qu'avec l'ensemble des simulations effectuées et des taux de commissionnement appliqués, on avait toujours des contrats non rentables à partir d'un âge de souscription de 55 ans.

Afin de regarder quelle est la rentabilité d'un portefeuille pour lequel aucune commission sur primes n'est reversée au courtier, une simulation paramétrant les taux de commissionnement à 0 % a été réalisée.

Les résultats obtenus sont présentés ci-après :

	NBM	TRI	Payback/Duration
Protocole sans commissions sur primes	19,81 %	15,33 %	23,09 %

TABLE 3.19 – Indicateurs obtenus pour une Simulation sans commissions sur primes

Les indicateurs obtenus avec cette simulation sont en nette amélioration par rapport à ceux obtenus pour l'ensemble des simulations réalisées précédemment. En effet, l'as-



sureur ne reversant pas de commissions pour les primes reçues, aura moins de charges, donc son résultat d'exercice augmentera considérablement. Il n'est cependant pas réaliste d'obtenir de tels indicateurs car en ne reversant aucune commission sur primes au courtier, ce dernier ne vendra que peu, ou pas, de contrat pour le compte de l'assureur, ces contrats ne rapportant que peu de rémunération au courtier.

Les indicateurs obtenus ont ensuite été étudiés en fonction de l'âge pour voir s'ils permettent d'avoir des contrats rentables peu importe l'âge de souscription de l'assuré.

Voici les résultats obtenus pour une simulation sur une femme :

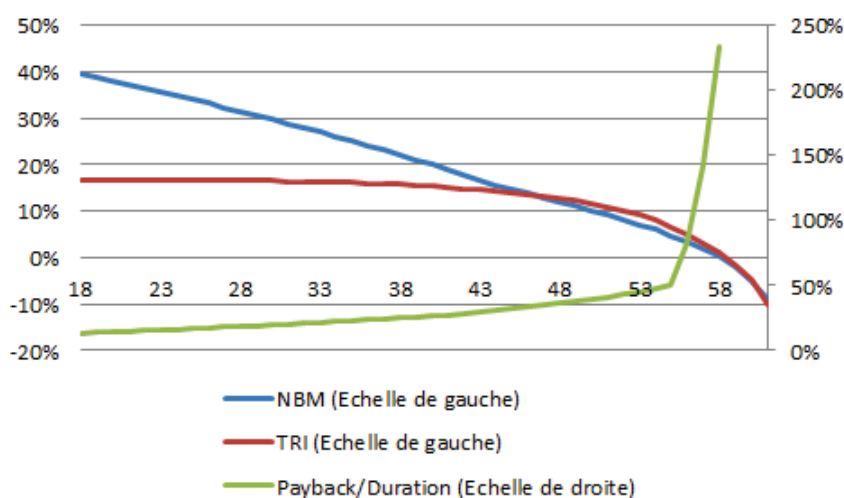


FIGURE 3.6 – Indicateurs pour un protocole sans commissions sur primes pour une Femme

La NBM diminue avec l'âge, même en retirant les commissions sur primes, une personne adhérant tardivement à son contrat, sera moins rentable pour l'assureur. En effet, les frais d'acquisition s'élèvent à 54,57 % sur les investissements en Euros et 48,24 % pour les investissements en Unités de Compte la première année. Ces frais risquent donc de ne pas être compensés entièrement si l'assuré reste peu de temps en phase de constitution.

La NBM devient négative peu avant l'âge de 59 ans, soit environ 5 ans plus tard que pour le commissionnement appliqué au départ.

Le TRI reste pratiquement linéaire, légèrement décroissant, jusqu'aux 40 ans. La courbe coupe l'axe des abscisses à 59 ans, comme pour la NBM. De plus, à partir de 62 ans il n'est plus calculable, le contrat n'étant pas rentable.

Enfin, le ratio Payback/Duration augmente avec l'âge. La Duration est toujours de 31,35 ans comme lors de la simulation 1, c'est le Payback qui augmente comme on l'a vu précédemment. A partir de 57 ans, sa valeur est supérieure à 1, ce qui signifie que l'assureur ne pourra jamais faire de gains sur ces contrats. Le ratio dépassait le 1 dès 47 ans avec les taux de commissionnement initiaux.

On remarque que, même pour un protocole sans commissionnement sur primes, à partir d'un certain âge à l'adhésion, le contrat n'est jamais rentable pour l'assureur. Donc il sera impossible de trouver un protocole de commissionnement sur primes permettant de réaliser du gain pour chaque âge à l'adhésion. Comme on n'étudie jamais un assuré individuellement, mais un portefeuille au global, grâce à la mutualisation des contrats, l'ensemble du portefeuille peut être rentable, à condition qu'il soit homogène et que la grande majorité des assurés n'ait pas plus de 50 ans.

Enfin, concernant la rémunération du courtier, elle est diminuée de moitié car il perçoit seulement des commissions sur encours et sur rétrocessions, la partie sur primes étant nulle.

De ce fait, l'assureur n'a pas intérêt à supprimer les commissions sur primes car il y a de grands risques que le courtier ne vende plus de contrats pour le compte de l'assureur étant donné le faible gain qui lui serait associé.

Certes l'assureur aurait moins de frais, mais son portefeuille serait également réduit donc la mutualisation serait plus faible, et la rentabilité globale du produit pourrait être impactée entraînant un gain réduit pour l'assureur. De plus, les frais de gestion fixés à 20 € dans notre modélisation, sont calibrés en fonction du nombre de contrats du portefeuille. Le montant total de frais est fixe, donc une baisse du volume de contrats ne permettra plus d'amortir les frais, pour un coût unitaire identique.

Le coût pour l'assureur de faire distribuer ses contrats par un courtier, en termes de NBM, de TRI ou de ratio Payback/Duration est mesuré par l'écart entre cette simulation sans commissions et les simulations avec un commissionnement supérieur à 0 %.

### 3.6 Conclusion de l'ensemble de ces simulations

Parmi l'ensemble des simulations réalisées, la meilleure en termes de rentabilité était celle appliquant la pondération sur 20 ans. La Simulation avec les protocoles initiaux générait les deuxième meilleurs indicateurs également. La simulation sur le portefeuille restreint à des assurés de moins de 55 ans n'étant pas applicable en réalité.

On a également vu que modifier le protocole s'avérait moins rentable du point de vue de l'assureur mais générait du gain pour le courtier.

Fixer le commissionnement peu importe l'âge de la personne faisait trop diminuer la rentabilité de l'assureur, ce n'est pas donc pas une solution envisageable. Cependant, lorsque la pondération était appliquée de 51 à 64 ans et en supprimant le linéaire à 6 % à partir d'un certain âge, la rentabilité diminuait également pour l'assureur mais permettait au courtier d'augmenter son gain. Il s'agissait des protocoles avec une escompte d'un an qui minimisaient la perte de rentabilité.

La simulation où la pondération avait lieu sur une durée de 20 ans, contre 15 lors de la simulation 1, permettait de générer du gain pour l'assureur et d'augmenter ses indicateurs. En effet, pour les assurés entre 41 et 54 ans (âges auxquels s'appliquent la pondération), l'escompte diminuait par rapport à celle appliquée initialement. Cependant cela entraî-

nait une perte de commissionnement pour le courtier.

Ainsi, si l'assureur souhaite modifier ses protocoles de commissionnement, il doit le faire de façon à augmenter sa rentabilité tout en veillant à ce que cette modification soit également bénéfique au courtier afin qu'il continue la commercialisation de ses produits.

Le choix de l'assureur pourrait donc être de modifier le protocole 3 (escompté d'un an à 42 % puis linéaire à 3 %) de façon à augmenter le gain du courtier, ce qui pourrait être bénéfique pour l'assureur en termes de contrats souscrits et lui permettrait d'augmenter la taille de son portefeuille. Le protocole serait donc identique pour chacun des assurés jusqu'à une adhésion à 50 ans, puis l'application d'une pondération de 51 à 64 ans pourrait avoir lieu.

Pour ce nouveau protocole par rapport au protocole initial, la perte serait présente mais réduite comme on a pu le remarquer. Ce nouveau protocole permettrait au courtier d'augmenter sa rémunération s'il vend davantage de contrats, ainsi la perte de rentabilité pour l'assureur pourra être compensée par l'augmentation du nombre de contrats vendus, cela aurait pour effet de diluer les frais de gestion unitaires par contrat car ces derniers ne sont pas proportionnels à la PM. D'autant plus que le protocole 3 était celui générant la plus forte rentabilité, donc même si les indicateurs diminuaient, la rentabilité resterait quand même importante.

Le protocole 4 faisant partie des protocoles médians, resterait inchangé.

Concernant les protocoles avec une escompte sur 3 ans, on a remarqué que la pondération sur 20 ans augmentait les indicateurs. C'était notamment le cas du protocole 6 qui voyait sa NBM devenir meilleure que celle du protocole 1. Certes la mise en place de ce type de protocole va léser le courtier, mais le nouveau protocole avec une escompte d'un an proposé ci-dessus permettra de générer davantage de gains au courtier. Ainsi, au global, lorsqu'il aura le choix entre plusieurs protocoles à appliquer pour chaque assuré, sa rentabilité ne restera que peu changée.

Le protocole 2 est le moins rentable, toutes simulations confondues. En générant un ratio de Payback/Duration valant 71,33 %, un contrat pour lequel ce protocole est appliqué ne devient rentable qu'au bout de plus des deux tiers de la durée de vie du contrat. Cet indicateur étant très élevé, il est préférable d'arrêter de le proposer au courtier.

De plus, comme c'est le protocole qui maximise le gain du courtier, ce dernier pourrait avoir tendance à l'appliquer davantage, ce qui augmenterait la perte pour l'assureur.

Après cette analyse, voici la liste des nouveaux protocoles, applicables pour une adhésion comprise entre 18 à 64 ans, que l'assureur pourrait proposer au courtier :

- Commission linéaire de 6 % (identique au précédent) ;
- Commission escomptée sur 1 an à 42 % + commission linéaire de 3 % avec une pondération sur 15 ans ayant pour âge limite 65 ans ;
- Commission escomptée sur 1 an à 15 % + commission linéaire de 5 % avec une

### 3.7. ANALYSE DES PROTOCOLES EN FONCTION DU PROFIL DE L'ASSURÉ<sup>85</sup>

pondération sur 15 ans ayant pour âge limite 60 ans

Pour une souscription à partir de 55 ans : linéaire 6 % (identique au précédent) ;

- Commission escomptée sur 3 ans à 10 % + commission linéaire de 5 % avec une pondération sur 20 ans ayant pour âge limite 60 ans

Pour une souscription à partir de 55 ans : linéaire 6 % ;

- Commission escomptée sur 3 ans à 25 % + commission linéaire de 3 % avec une pondération sur 20 ans ayant pour âge limite 60 ans

Pour une souscription à partir de 55 ans : linéaire 6 %.

Ces protocoles seront utilisés pour la suite des calculs et les prochaines simulations. Le numéro de chaque protocole reste identique à l'initial. La lettre P sera rajoutée à chaque protocole afin de les différencier de ceux de la simulation 1.

Ainsi, le dernier protocole présenté devient le P6, contre le protocole 6 précédemment.

On a donc désormais cinq protocoles : P1, P3, P4, P5 et P6. Le protocole 2 n'étant pas rentable, il n'y a donc pas de P2.

La rentabilité espérée associée à chaque protocole est résumée ci-contre.

Protocoles	NBM	TRI	Payback/Duration
P1 (linéaire 6%)	13,45 %	7,80 %	58,47 %
P3 (1 an 42% + 3%)	14,36 %	7,21 %	55,48 %
P4 (1 an 15% + 5%)	13,78 %	7,63 %	57,19 %
P5 (3 ans 10% + 5%)	13,26 %	7,10 %	61,17 %
P6 (3 ans 25% + 3%)	13,47 %	6,56 %	61,73 %

TABLE 3.20 – Indicateurs associés aux nouveaux protocoles

La modification des protocoles génère des indicateurs plus homogènes que ceux obtenus au départ. De ce fait, le choix du protocole appliqué par le courtier aura un impact plus faible sur la rentabilité de l'assureur.

### 3.7 Analyse des protocoles en fonction du profil de l'assuré

GENERALI peut proposer divers protocoles de commissionnement pour un même courtier. C'est ce dernier qui choisira lequel il applique pour chaque contrat en fonction du profil de l'assuré qu'il a en face de lui. De ce fait, en analysant les divers profils qui peuvent exister, l'assureur pourra conseiller au courtier d'adopter un protocole plutôt qu'un autre, de façon à optimiser son gain.

Une première étude analysant l'impact du montant de la prime périodique sur la rentabilité de chaque protocole a été réalisée. Ce test n'a rien apporté de plus, les protocoles optimaux étaient toujours les mêmes (P3 offrait les meilleurs indicateurs contre

P6 le moins rentable<sup>3</sup>). Cette analyse a permis de mettre en avant que plus la prime périodique était importante, plus les indicateurs augmentaient.

Cette section examinera l'impact de l'âge à l'adhésion ainsi que la répartition des primes entre Euros et UC sur la rentabilité de chaque protocole. Afin d'avoir des graphiques allégés et plus simples à analyser, l'étude a été réalisée sur un protocole appartenant à chaque « type » de commissionnement : P1 linéaire, P3 escompté d'un an et enfin P6 escompté sur trois ans.

L'ensemble des simulation a été effectué pour une assurée souscrivant un produit Sans Engagement de Sortie en Rente et Sans Réversion, âgée de 44 ans, sortant en rente à 50 %, le reste des prestations étant versé en capital unique. Son profil d'investissement est Libre et les primes annuelles sont de 5 577 € réparties à 50 % sur un fonds en UC. Les options étudiées pour chaque sous-parties ont été mises en variable par pas annuel pour l'étude de l'âge et par pas de 10 % pour l'étude du taux d'investissement en UC.

### 3.7.1 Impact de l'âge sur la rentabilité de l'assureur

L'âge auquel l'assuré souscrit à son contrat peut influencer le protocole à appliquer comme le montre les courbes ci-dessous.

Les graphiques ont été tracé à partir de 18 ans. Cependant, les courbes évoluant dans le même sens au départ, les graphiques ne sont présentés qu'à partir de 25 ans pour la NBM et à partir de 43 ans pour le TRI et le ratio Payback/Duration.

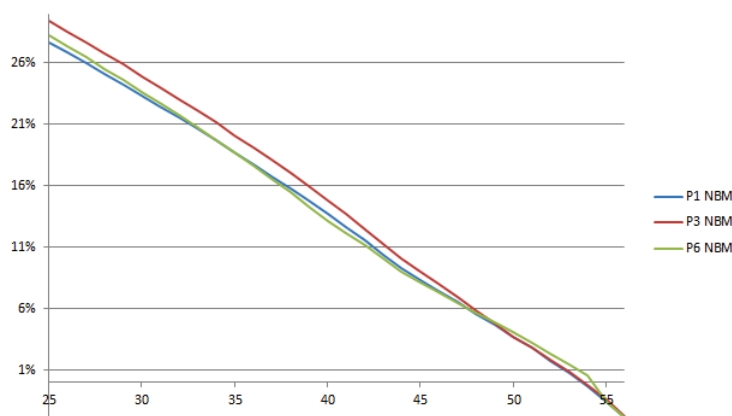


FIGURE 3.7 – Etude de la NBM pour les nouveaux protocoles

La troncature à droite du graphique ci-dessus est présente dès lors que les indicateurs n'ont plus de sens (NBM et TRI négatifs, ratio Payback/Duration dépassant 1).

3. Les graphiques sont présentés en Annexe F.

### 3.7. ANALYSE DES PROTOCOLES EN FONCTION DU PROFIL DE L'ASSURÉ<sup>87</sup>

On observe que le protocole P1 est le moins rentable avant 35 ans et après 48 ans. Durant la période de souscription entre 35 ans et 48 ans, c'est le protocole P6 qui devient le moins avantageux pour l'assureur. Passée une adhésion à 48 ans, le protocole P6 devient de plus en plus rentable et l'année suivante, aux 49 ans, c'est ce protocole qui permet une maximisation de la NBM, le protocole P3 se classant en deuxième position sur cette même période.

Grâce à l'allongement de la pondération, sur une durée de 20 ans, le protocole P6 permet une réduction de l'escompte des trois premières années pour les personnes dès 41 ans, c'est pour cela qu'il devient le plus rentable pour une adhésion dès 49 ans. Il dépasse donc le protocole P3 qui suite à sa modification, application d'une pondération à partir de 51 ans, voit son escompte commencer à diminuer seulement à partir de 51 ans.

Aucun protocole ne permet d'obtenir une rentabilité pour une adhésion après 55 ans.

Etudions le TRI à présent :

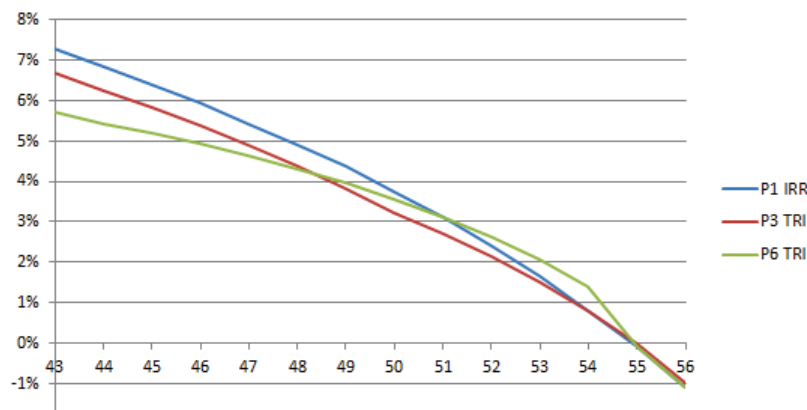


FIGURE 3.8 – Etude du TRI pour les nouveaux protocoles

Comme on l'a observé précédemment, bien que le protocole P3 soit le plus rentable au global, pour le TRI c'est le protocole P1 qui permet une meilleure rentabilité. En effet, le TRI pondérant davantage les premières années, lorsqu'une escompte est présente, le résultat d'exercice associé est très négatif, cela vient donc léser la valeur de l'indicateur. Le protocole P1 reste le meilleur en termes de TRI jusqu'à une adhésion à 51 ans. Après cet âge, c'est le protocole P6 qui devient optimal, jusqu'à 55 ans, âge où l'indicateur devient négatif et n'a plus d'interprétation. Le protocole P6 passe du protocole le moins rentable au protocole médian à partir de 49 ans, âge auquel il devient plus rentable que le protocole P3 qui lui est le moins bon.

On remarque que les âges où s'effectuent les changements coïncident avec ceux pour lesquels les protocoles optimaux pour la NBM ont évolué. En effet, la variation du TRI s'explique par les mêmes raisons : la modification de la pondération des protocoles et donc de la valeur de l'escompte.

Cet indicateur n'est également plus calculable pour une adhésion après 55 ans.

Terminons par l'étude du ratio Payback/Duration :

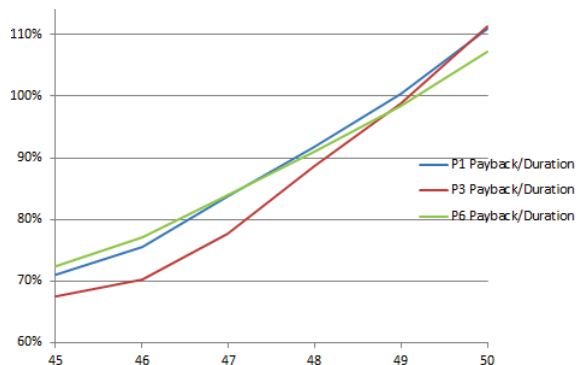


FIGURE 3.9 – Etude du ratio Payback/Duration pour les nouveaux protocoles

Le ratio Payback/Duration n'est interprétable que jusqu'à 49 ans, sa valeur dépassant 1 pour une adhésion plus tardive. Avant cet âge c'est le protocole P3 qui est le plus rentable. Jusqu'à 47 ans, le moins bon indicateur est celui du protocole P6, qui est ensuite dépassé par le protocole P1 qui correspond au protocole générant le moins de rentabilité à partir de 47 ans.

On observe aussi qu'au cours du 48<sup>ème</sup> anniversaire, le protocole P6 minimise le ratio, cependant les calculs des projections étant effectués par différence de millésime, la valeur prise en compte sera 48 ans, et comme dès 49 ans le ratio dépasse 1, alors on considère que le protocole P6 ne minimise jamais le ratio.

La conclusion qui se dégage de ces analyses est qu'il y a certains protocoles à privilégier du point de vue de l'assureur, suivant l'âge de souscription de l'assuré. Voici un tableau récapitulatif du classement des protocoles en fonction de l'âge et des indicateurs :

	< 35 ans	35-47 ans	47-49 ans	49-51 ans	51-55 ans	> 55 ans
NBM	P3>P6>P1	P3>P1>P6	P3>P6>P1	P6>P3>P1		NBM<0
TRI	P1>P3>P6			P1>P6>P3	P6>P1>P3	TRI<0
Payback/ Duration	P3>P1>P6		P3>P6>P1	Ratio>1		Incalculable

TABLE 3.21 – Classement des protocoles en fonction de l'âge à la souscription

Ainsi pour la NBM, pour une adhésion entre 49 et 55 ans, le protocole P6 permet une meilleure rentabilité, puis le protocole P3 et enfin le protocole P1.

Pour une adhésion entre 49 et 51 ans, le TRI est maximal pour le protocole P1, suivi du P6 et enfin le P3.

Le ratio Payback/Duration dépasse 100 % à partir de 49 ans et n'est plus calculable

### 3.7. ANALYSE DES PROTOCOLES EN FONCTION DU PROFIL DE L'ASSURÉ<sup>89</sup>

après 55 ans.

En conclusion, pour une souscription d'un assuré âgé de moins de 49 ans, le protocole P3, ou le protocole P4 car également escompté sur un an, semble être optimal en termes de rentabilité car il s'agit du meilleur protocole en termes de NBM et de ratio Payback/Duration. Il arrive également en deuxième pour le TRI avec un écart faible par rapport au protocole P1 (0,5 % de moins en moyenne par âge et jusqu'à 49 ans).

Si l'assuré a entre 49 et 55 ans au moment de son adhésion, alors c'est un protocole escompté sur 3 ans, protocoles P5 ou P6, qui engendrera un meilleur gain pour l'assureur. Le protocole P1 linéaire à 6 % étant le protocole médian, il peut également être appliqué pour un assuré adhérent entre 35 et 47 ans ou à partir de 49 ans.

Enfin, pour savoir quel protocole appliquer à partir de 55 ans, la valeur de la NBM et du TRI ont été étudiés afin de regarder quel protocole générerait les plus faibles valeurs négatives. Il s'agit du protocole P3. En effet, tous les protocoles ont un linéaire à 6 % passé les 55 ans, alors qu'une pondération à partir de 51 ans et jusqu'à la liquidation est présente pour le protocole P3. Comme il a un linéaire faible à 3 %, alors la pondération permet de bien diminuer l'escompte et donc au global, ce protocole devient plus rentable que le linéaire à 6 % après 55 ans.

Regardons maintenant comment l'âge de l'assuré à la souscription influence le commissionnement total perçu par le courtier. Les courbes étant dans le même ordre avant 30 ans, le graphique est présenté à partir de cet âge afin de mieux voir les endroits où les courbes se superposent ou se croisent :

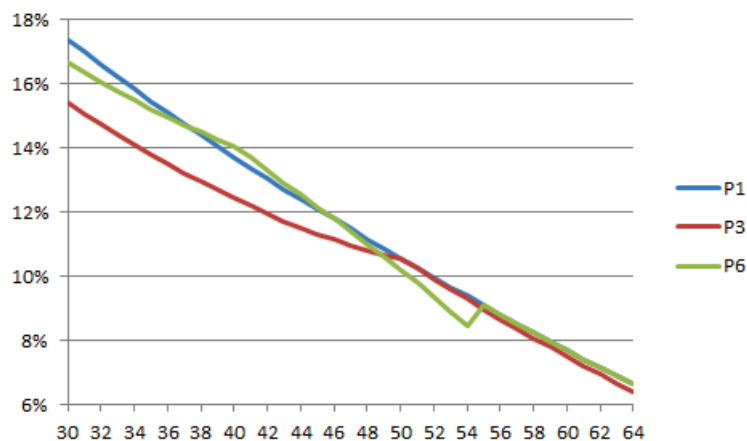


FIGURE 3.10 – Commissions totales en % des primes versées perçues par le courtier en fonction de l'âge à l'adhésion

On remarque que le protocole rémunérant le mieux le courtier est le P1 tant que l'assuré est âgé de moins de 38 ans à la souscription et lorsqu'il a plus de 47 ans. Entre



39 et 46 ans c'est le protocole P6 qui devient le plus rentable pour le courtier, le P3 donne la moins bonne rémunération d'entre tous jusqu'à 49 ans.

Le protocole P6 commence à décroître davantage à partir de 41 ans, c'est l'âge à partir duquel la pondération commence à s'appliquer. De plus, le saut à 55 ans correspond à l'âge pour lequel le commissionnement devient linéaire à 6 %. On a un commissionnement inférieur à la partie linéaire pour une souscription entre 52 et 55 ans. Du point de vue du courtier, il serait plus intéressant d'éviter le protocole P6 pour ces âges.

A partir de 55 ans, le commissionnement reçu par le courtier sera donc identique peu importe le protocole P1 ou P6.

Comme on l'a vu dans les sections précédentes, la rentabilité du courtier varie en sens inverse par rapport à la rentabilité de l'assureur. Il sera donc difficile de trouver un protocole par âge qui puisse satisfaire à la fois le courtier et l'assureur.

Une solution serait de retenir le protocole médian pour chacun des acteurs. Cependant, pour le courtier, la différence de taux de commissionnement global entre chacun des protocoles reste faible, la partie sur encours étant prépondérante par rapport à celle sur primes.

### 3.7.2 Impact de la répartition en UC sur la rentabilité de l'assureur

Une autre option pouvant impacter la rentabilité de l'assureur concerne la répartition du montant de prime périodique sur le fonds en Unités de Compte.

Afin de vérifier si cette répartition a réellement un impact, des simulations ont également été réalisées. Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous.

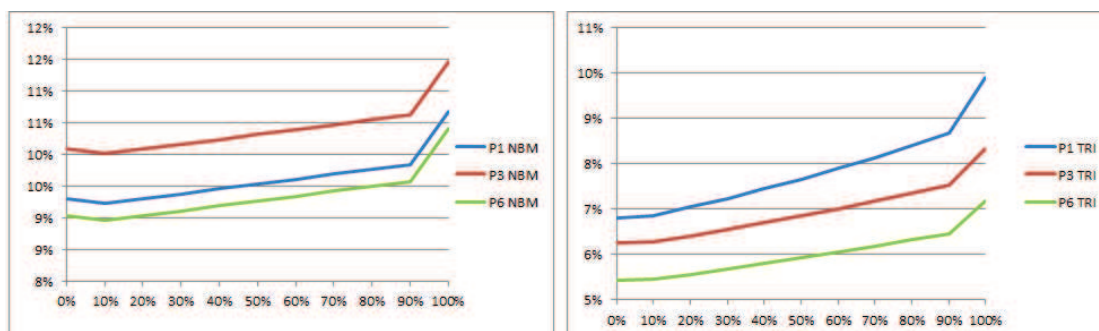


FIGURE 3.11 – Evolution de la NBM et du TRI en fonction du taux d'UC

La NBM et le TRI ne nous donnent aucune information supplémentaire, les courbes ne se coupant jamais. On peut observer que plus l'assuré investira sur l'UC, plus la rentabilité de l'assureur mesurée par le TRI ou la NBM augmentera.

Le ratio Payback/Duration est quant à lui moins linéaire.

### 3.7. ANALYSE DES PROTOCOLES EN FONCTION DU PROFIL DE L'ASSURÉ<sup>91</sup>

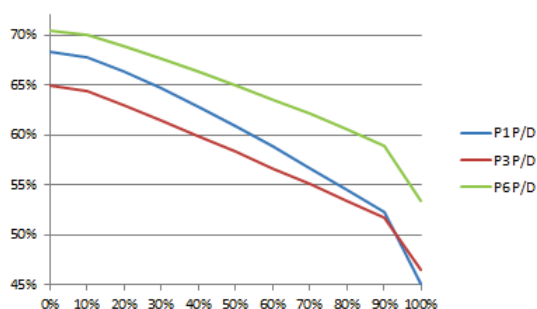


FIGURE 3.12 – Evolution du ratio Payback/Duration en fonction du taux d'UC

Le protocole P3 est le plus rentable en termes de ratio Payback/Duration la majorité du temps. Cependant, lorsque l'assuré investira plus de 90 % de ses primes sur des Unités de Compte, alors c'est le protocole P1 qui devient le plus rentable.

Pour les assurés âgés de plus de 49 ans, où le protocole optimal était le P6, lorsque l'assuré choisit la gestion Pilotée ou Libre Sécurisée, les affirmations ne changent pas car il est rare qu'une personne de ces âges investisse autant de primes en Unités de Compte. En effet, plus une personne se rapproche de la retraite, moins elle détiendra d'Unités de Compte afin de sécuriser son épargne.

Concernant les personnes âgées de moins de 49 ans et investissant plus de 90 % de leurs primes périodiques en UC, la question du protocole à appliquer peut se poser.

La différence de Payback/Duration entre les protocoles P1 et P3 pour un investissement majoritairement sur des UC est très faible. Ainsi, on considère que la répartition des primes entre l'Euros et l'UC n'a pas énormément d'importance sur le protocole à sélectionner, d'autant que plus l'assuré vieillit, plus sa répartition en UC va se réduire pour que les primes soient investies sur de l'Euros en cas de gestion Pilotée ou Libre Sécurisée. Si l'assuré choisit la gestion Libre et souhaite investir plus de 90 % de ses primes en Unités de Compte, il est préférable de lui appliquer le protocole P1 dont le TRI est le plus élevé et la NBM est intermédiaire. L'écart de NBM étant plus faible entre le protocole P3 et P1 que l'écart de TRI entre ces deux mêmes protocoles, c'est le protocole P1 qui est à privilégier pour l'assureur.

On peut également faire le lien avec le type de profil choisi par l'assuré. Si un assuré choisit la gestion Pilotée Dynamique, alors les hypothèses ci-dessus s'appliqueront également. En cas d'un autre Profil de gestion Pilotée ou du profil Libre Sécurisé, seul l'âge est nécessaire pour le choix du protocole.

Enfin, l'impact du pourcentage de sortie en rente a été analysé, bien que lors de la souscription, ni l'assureur ni le courtier ne savent de combien il sera. L'assureur est certain que ce pourcentage sera de 100 % uniquement si l'assuré choisit un produit Avec Engagement de sortie en rente.

Ces analyses n'ont montré aucune influence quant au choix du protocole, la phase de

restitution ne dépendant pas du protocole. On peut cependant relever que plus le taux de sortie en rente sera important, plus l'assureur augmentera sa rentabilité<sup>4</sup>.

### 3.8 Résistance des protocoles aux chocs

Cette dernière section de simulations s'intéresse à la réaction des protocoles face à des chocs modélisant des situations extrêmes.

#### 3.8.1 Choc de longévité

Un choc pouvant impacter grandement la rentabilité de la branche retraite d'un assureur consiste à augmenter la durée de vie de ses assurés. En effet, si les assurés vivent plus longtemps, alors l'assureur, afin de respecter ses engagements, devra verser des rentes pendant une durée plus longue que celle initialement prévue. Le montant de rente étant calculé sur la durée de vie moyenne, alors la somme totale des rentes versées dépassera le montant provisionné, et l'assureur fera des pertes.

GENERALI possédant un IRP dans lequel est placé comptablement le produit PER, les tests de résistances qui s'appliquent sont proches de ceux utilisés dans Solvabilité 1, de ce fait, le choc pris en compte est une augmentation de la longévité de 10 % par an<sup>5</sup>.

Etudions l'impact de cette sensibilité sur nos indicateurs :

Protocoles	NBM	NBM non choquée	TRI	TRI non choqué	Payback/ Duration	Ratio non choqué
P1 (linéaire 6%)	7,80 %	13,45 %	5,49 %	7,80 %	81,28 %	58,47 %
P3 (1 an 42% + 3%)	8,71 %	14,36 %	5,30 %	7,21 %	75,13 %	55,48 %
P4 (1 an 15% + 5%)	8,13 %	13,78 %	5,45 %	7,63 %	78,88 %	57,19 %
P5 (3 ans 10% + 5%)	7,62 %	13,26 %	5,03 %	7,10 %	83,28 %	61,17 %
P6 (3 ans 25% + 3%)	7,82 %	13,47 %	4,74 %	6,56 %	82,22 %	61,73 %
Moyenne de l'indicateur	8,02 %	13,66 %	5,20 %	7,26 %	80,16 %	58,81 %
Différence moyenne	- 41,33 %		- 28,35 %		+ 36,30 %	

TABLE 3.22 – Comparaison des indicateurs suite à un choc de longévité de 10 %

4. Les graphiques sont présentés en annexe G.

5. Source : [https://www.institutdesactulaires.com/global/gene/link.php?doc\\_id=11729&fg=1](https://www.institutdesactulaires.com/global/gene/link.php?doc_id=11729&fg=1)

On observe donc une grande dégradation de nos indicateurs. En effet, verser des arrérages sur une durée plus longue va forcément léser l'assureur, la hausse de 10 % s'appliquant âge par âge et se cumulant pour chaque individu.

L'indicateur qui a le plus diminué est la NBM, plus de 40 % de moins par rapport aux résultats non choqués. Suite à l'augmentation du versement des arrérages, le résultat technique a diminué et le résultat d'exercice est impacté.

Le TRI est l'indicateur qui a le moins diminué, malgré la forte chute du taux. En effet, le résultat d'exercice va diminuer à partir de la phase de restitution, la pondération appliquée à ces années est moins faible. Donc c'est pourquoi la baisse, bien qu'importante, reste inférieure à celle de la NBM.

Enfin, le ratio Payback/Duration a augmenté au minimum de 20 points de pourcentage par rapport à la simulation non choquée et ce pour tous les protocoles testés. La durée augmente car les prestations versées sont plus importantes du fait de l'allongement de la durée de vie. Cependant, le Payback augmente plus rapidement. En effet, le résultat actualisé cumulé devient positif moins rapidement, d'où l'augmentation de la valeur du Payback qui atteint 0 plus tardivement.

En analysant ces indicateurs, notamment le ratio Payback/Duration, on peut se dire que le produit n'est pas commercialisable. En effet, si ces résultats étaient obtenus lors des simulations initiales, le produit ne serait pas commercialisé. Cependant, il s'agit d'un choc pouvant éventuellement se produire. Un allongement de la durée de vie ne se fait pas du jour au lendemain, l'assureur pourra donc anticiper ce choc avant qu'il ne se produise. L'application d'une table de mortalité réglementaire actualisée durant la vie du contrat pour retarder les primes des assurés, pourra être une possibilité afin de réduire le risque de longévité pour l'assureur.

D'autant plus que l'ensemble des indicateurs restent positifs et donc généreront une légère rentabilité si le choc se produit.

De plus, un allongement de la longévité impactera l'assureur seulement pour les personnes ayant choisies une sortie en rente. En effet, le nombre de capital fractionné étant limité à 10 dans la modélisation, cela signifie qu'au-delà de 75 ans, l'assureur ne verse plus rien à l'assuré, donc la longévité n'a aucun impact en cas de capitaux fractionnés.

Le choc longévité impactera légèrement le courtier. En effet, il y aura moins de décès durant la phase de constitution. Cependant le risque de décéder avant 65 ans étant faible, cela ne représente qu'un nombre de personnes limité. En décédant plus tardivement, les assurés verseront des primes pendant une période plus longue et leur encours sera donc conservé plus longtemps.

Cependant comme la PVNBP est augmentée de façon plus significative que les commissions versées, alors les courtiers recevront légèrement moins de commissions par l'assureur. Le taux de commissions sur encours et rétrocessions ayant légèrement diminué avec

l'application du choc de longévité, il est passé à 6,93 % contre 6,95 % initialement.

### 3.8.2 Choc financier

Suite à la Covid-19, les marchés financiers ont chuté de plus de 30 %<sup>6</sup> en l'espace d'un mois. La baisse des marchés financiers représente un risque pour l'assureur car le rendement de ses placements sera moins important et donc cela pourra diminuer ses produits financiers et administratifs.

L'étude de l'impact d'un choc financier de 30 % a été réalisée. Les résultats de cette étude sont présentés ci-après.

Protocoles	NBM	NBM non choquée	TRI	TRI non choqué	Payback/ Duration	Ratio non choqué
P1 (linéaire 6%)	10,84 %	13,45 %	7,11 %	7,80 %	65,05 %	58,47 %
P3 (1 an 42% + 3%)	11,74 %	14,36 %	6,62 %	7,21 %	60,58 %	55,48 %
P4 (1 an 15% + 5%)	11,16 %	13,78 %	6,97 %	7,63 %	63,13 %	57,19 %
P5 (3 ans 10% + 5%)	10,65 %	13,26 %	6,45 %	7,10 %	67,77 %	61,17 %
P6 (3 ans 25% + 3%)	10,85 %	13,47 %	5,97 %	6,56 %	67,94 %	61,73 %
Moyenne de l'indicateur	11,05 %	13,66 %	6,62 %	7,26 %	64,89 %	58,81 %
Différence moyenne	- 19,15 %		- 8,76 %		+ 10,35 %	

TABLE 3.23 – Comparaison des indicateurs suite à un choc financier de 30 %

On constate une dégradation de l'ensemble des indicateurs. Cependant, cette dégradation est moins importante que lors du choc de longévité.

C'est encore une fois la NBM qui est le plus impactée. En effet, la baisse des marchés venant diminuer le rendement de l'épargne placée et donc des produits de l'assureur tandis que les primes versées restent inchangées.

Le TRI est l'indicateur ayant le moins diminué. En effet la baisse du résultat financier est plus faible les premières années, car il y a moins d'encours accumulés placés. Comme la diminution du résultat d'exercice ne se produit pas lors des premières années de la vie du contrat, alors la pondération qui s'applique ne va pas impacter significativement le

6. <https://www.imf.org/fr/News/Articles/2020/04/14/blog-gfsr-covid-19-crisis-poses-threat-to-financial-stability>

TRI.

Enfin, le rendement des marchés financiers n'impacte que légèrement les prestations pour notre protocole où seuls les personnes ayant choisies la gestion Libre sont concernées (leur rente moyenne passe de 1 699,35 € avant choc à 1 689,68 € après choc, soit peu de différence). Si la baisse des rendements entraîne une diminution de la PM UC aux 64 ans de l'assuré, alors le montant de rente sera diminué impliquant une baisse de la duration. Le Payback augmente suite à la diminution des PM qui entraîne une baisse des prestations versées. Le résultat cumulé met donc plus de temps pour devenir positif et le moment à partir duquel le contrat devient rentable est donc décalé dans le temps d'une année. D'où la hausse du ratio Payback/Duration.

Les indicateurs restent malgré tout acceptables. On remarque que le protocole P3 est celui dont les indicateurs se dégradent le moins, contrairement aux protocoles P5 et P1.

Le courtier est également perdant. En effet, lorsque les produits financiers diminuent, alors la Participation aux Bénéfices est versée plus tardivement que lorsque le résultat financier devient positif (le résultat technique étant toujours nul en phase de constitution, et les commissions n'étant versées qu'avant la liquidation de la retraite).

La Participation aux Bénéfices fait augmenter la PM de l'assuré et donc l'encours que gère l'assureur. Le calcul des commissions sur encours et des rétrocessions reversées au courtier se basant sur la PM moyenne, lorsqu'il y aura de la Participation aux Bénéfices, la base de calcul sera plus importante, d'où la baisse de rémunération avec l'application d'un choc financier.

Les commissions sur primes restent inchangées car le choc financier n'a aucun impact sur les versements des primes.

### 3.8.3 Choc de rachats

Suite à la promulgation de la Loi Pacte, désormais il existe six cas particuliers de déblocages anticipés pour un produit PER individuel.

Parmi ces six cas, on retrouve l'acquisition de la résidence principale de l'assuré. Ce type de sortie peut donc impacter le nombre de rachats réalisés par les assurés en cours de vie du contrat puisqu'ils ne les conserveront pas jusqu'à leur départ à la retraite. Cependant, il y a plus de chances pour qu'un assuré souscrive à un contrat PER Individuel dans l'objectif de préparer sa retraite et d'avoir un complément de ressources plutôt qu'en prévision de l'achat de sa résidence principale.

Les autres cas de déblocage pouvant nécessiter une sortie anticipée résultent d'accidents de la vie, ils ne sont donc pas prévisibles en avance et il est rare qu'un assuré adhère à un produit PER dans le but de se protéger contre ces risques.

La courbe des rachats a donc été multipliée par 7 pour les simulations suivantes de manière à avoir une courbe de rachats significative, dont les résultats sont présentés ci-après.

Protocoles	NBM	NBM non choquée	TRI	TRI non choqué	Payback/ Duration	Ratio non choqué
P1 (linéaire 6%)	11,68 %	13,45 %	7,26 %	7,80 %	65,55 %	58,47 %
P3 (1 an 42% + 3%)	12,52 %	14,36 %	6,71 %	7,21 %	62,12 %	55,48 %
P4 (1 an 15% + 5%)	11,99 %	13,78 %	7,10 %	7,63 %	64,04 %	57,19 %
P5 (3 ans 10% + 5%)	11,46 %	13,26 %	6,58 %	7,10 %	68,80 %	61,17 %
P6 (3 ans 25% + 3%)	11,62 %	13,47 %	6,07 %	6,56 %	69,37 %	61,73 %
Moyenne de l'indicateur	11,85 %	13,66 %	6,74 %	7,26 %	65,98 %	58,81 %
Différence moyenne	- 13,25 %		- 7,16 %		+ 12,19 %	

TABLE 3.24 – Comparaison des indicateurs suite à un choc multipliant les rachats par 7

La hausse du nombre de rachat a également fait diminuer les indicateurs. Cependant, c'est le choc qui a le moins d'impact sur la NBM et le TRI. Le ratio Payback/Duration a été plus touché par le choc rachats que par le choc financier. En effet, comme il y a eu davantage de rachats, la duration du portefeuille a diminué car moins de prestations seront versées. Le Payback a augmenté car l'amortissement des frais des contrats rachetés se fait par les contrats restants en portefeuille. L'impact de la Duration est plus important que l'impact du Payback, d'où une augmentation du ratio Payback/Duration.

La baisse de la NBM est due à la baisse des primes versées, lorsque les assurés rachètent leurs contrats. Ces rachats impliquent également une diminution du résultat d'exercice qui voit le montant total des PM correspondant aux rachats être retiré des encours. De plus comme le gain technique est réalisé en phase de restitution, le fait de réduire la taille du portefeuille en phase de constitution, va donc réduire le résultat d'exercice cumulé et donc la NBM globale.

La baisse du TRI s'explique pour des raisons similaires à celles évoquées pour le choc financier. A savoir, les rachats impliquent une diminution des encours accumulés placés. Cependant, l'impact des rachats sur le Compte de Résultat cumulé est significatif seulement après neuf années de projection, donc les flux servant à calculer la VAN seront donc modifiés significativement au bout de neuf années. Le TRI pondérant les flux de début de chronique de façon plus importante que ceux de fin de chronique, l'impact sur le TRI du choc des rachats sera donc limité.

On remarque que les protocoles les plus résistants face à ce choc sont les deux protocoles avec une escompte d'un an tandis que les protocoles avec une escompte sur trois ans sont les plus impactés.

Le courtier sera également impacté par les rachats. Lorsqu'un assuré rachète son contrat, il arrête de verser ses primes, et son encours accumulé lui est redistribué. De ce fait, le courtier percevra des commissions en moins, un rachat pouvant être comparé à une perte de client pour lui.

Ainsi, le choc impactant le plus le courtier parmi les trois chocs testés est le choc rachats comme le montre le tableau ci-dessous :

Chocs	Moyenne des commissions sur primes	Moyenne des commissions sur encours + Rétrocessions	Moyenne des commissions totales
Choc longévité (+ 10 %)	6,14 %	6,93 %	13,07 %
Choc financier (- 30 %)	6,15 %	6,95 %	13,10 %
Choc rachats (x7)	6,19 %	6,61 %	12,80 %

TABLE 3.25 – Commissions moyennes perçues par le courtier en fonctions des chocs appliqués

L'ensemble de ces chocs implique une baisse plus ou moins importante de la rentabilité. La rentabilité perdue suivant le protocole utilisé reste faible. Le protocole P3 était le protocole qui minimisait la perte suite à un choc financier ou de longévité. Cependant c'était le protocole le moins résistant face au choc de rachats.

De plus, c'est ce même protocole P3 qui était celui à privilégier pour une adhésion avant 49 ans. Ainsi on peut conclure que les protocoles optimaux précédents ne sont que peu impactés par les sensibilités testées.

## 3.9 Limites de la modélisation

L'outil est performant et donne de bons résultats en accord avec les options et garanties paramétrés. Cependant, certaines limites sont présentes.

### 3.9.1 Limites sur les garanties modélisées

La première porte sur l'absence de la modélisation de la garantie rente projetée. En effet, le produit PER de GENERALI contient une garantie rente projetée lorsque l'assuré choisit un produit avec une option de réversion. Cette garantie implique qu'en cas de décès de l'assuré avant son départ à la retraite, l'assureur provisionne le montant correspondant aux primes que l'assuré aurait payé s'il avait continué d'alimenter son contrat



jusqu'à sa retraite. L'ensemble de ce montant est investi entièrement en Euros et calculé à la date où l'assuré aurait dû prendre sa retraite. De ce fait, lorsque la rente projetée s'applique, la PM de clôture servant à calculer le montant de rente est augmentée du montant provisionné par l'assureur.

Dans les projections, la garantie exonération a également été simplifiée en ajoutant simplement le gain réalisé par l'assureur aux chargements d'acquisition.

Dans la réalité, les primes périodiques investies sur le fonds en Unités de Compte devraient être abattues de 3 % et le montant de PM Euros converti en rente devrait également être impacté des 3 %. Il aurait également fallu utiliser une table INCAP/INVAL afin de calculer la probabilité que l'assuré passe en incapacité temporaire totale de travail ou invalidité permanente et totale.

Cependant, la modélisation réalisée intégrant uniquement les gains d'exonération aura un impact faible sur le résultat obtenu.

### 3.9.2 Limites sur les hypothèses utilisées

Le portefeuille ayant été modifié afin de respecter la confidentialité des données de GENERALI, il a fallu déterminer l'âge et le sexe du conjoint lorsqu'une option Avec Réversion était présente. Afin de ne pas modifier sensiblement les données moyenne, le conjoint modélisé a nécessairement le sexe opposé à celui de l'assuré, et l'homme est toujours âgé de deux ans de plus que sa femme.

Or, ces deux simplifications, bien qu'elles correspondent aux moyennes du portefeuille, ne représentent pas la réalité. En effet, un couple peut être composé de deux personnes du même sexe, et la différence d'âge au sein d'un couple peut être supérieure à deux ans. Cependant, les couples composés de deux personnes du même sexe ou ayant une grande différence d'âge restant rares dans le portefeuille, cette simplification n'aura pas une grande incidence sur les résultats de rentabilité obtenus.

De plus, l'ensemble des projections a été réalisé sur le portefeuille ligne à ligne, les Model Point n'ayant pas été créés. De ce fait, plus la taille du portefeuille augmentera, plus le temps d'exécution pour obtenir les indicateurs sera conséquent. Si plusieurs simulations avec un grand portefeuille sont à réaliser, cela pourrait prendre du temps, bien que la précision ligne à ligne soit meilleure.

### 3.9.3 Limite réglementaire

Concernant le montant de Participation aux Bénéfices à distribuer aux assurés, la modélisation reverse 85 % des bénéfices financiers et 90 % des bénéfices techniques à l'assuré. Il s'agit d'une contrainte plus importante que la contrainte réglementaire : l'article A 132-11 du code des Assurances impose aux assureurs de reverser ce minimum réglementaire pour les assurés pris dans leur ensemble et n'indique pas le mode de répartition de ce montant. L'assureur peut donc choisir la façon dont ce minimum global est réparti

entre les différents produits. Les anciens produits, qui ne sont plus commercialisés mais sont toujours en cours, ont en général des garanties élevées qui conduisent à servir des taux supérieurs à ceux qui seraient servis par l'application du taux minimum réglementaire. La contrainte réglementaire sur les contrats récents est de ce fait inférieure à celle prise en compte dans le modèle.

Cette position prudente a un impact sur les résultats obtenus mais les déforme de manière homogène et ne remet donc pas en question la hiérarchie des résultats obtenus.

Dans le cadre de ce mémoire, l'ensemble des raisonnements concernant les protocoles de commissionnements a été effectué en prenant en compte les enjeux techniques et commerciaux. Il conviendrait de valider la compatibilité des protocoles proposés avec les impératifs liés à la norme de devoir de conseil avant de pouvoir les mettre en place.

**CONCLUSION DU CHAPITRE :**

Cette partie a permis de présenter les résultats obtenus pour l'ensemble des simulations réalisées en faisant varier les protocoles de commissionnement. Les premiers résultats ont démontré que l'ensemble des protocoles initiaux étaient rentables pour l'assureur et généraient du gain pour le courtier. Il a été vu que plus l'assuré est jeune lors de l'adhésion, meilleurs seront les indicateurs. Le sexe de l'assuré a également un impact sur la rentabilité, du fait du gain technique. Un assuré homme génèrera de meilleurs indicateurs qu'une assurée femme. Cependant, lorsque l'assuré souscrit après ses 58 ans, le contrat ne pourra jamais être rentable pour l'assureur.

Des tests de modifications de commissionnement ont été réalisés, le premier fixant les taux de commissionnement sur primes indépendamment de l'âge, le deuxième en appliquant la pondération sur la partie escomptée de 51 à 65 ans et enfin un dernier en allongeant la durée de pondération de l'escompte sur 20 ans. Alors que la dernière simulation donnait de meilleurs indicateurs, les deux premières les dégradaient, en comparaison avec la situation initiale.

Enfin, des chocs sur la longévité, sur le niveau des rendements du fonds Euros et des UC et sur les rachats ont été appliqués chacun leur tour sur les différents protocoles. L'ensemble de ces chocs venait diminuer les indicateurs.

# Conclusion

Suite à l'application de la loi PACTE et de la création du nouveau produit : le Plan Epargne Retraite (PER), l'objectif de ce mémoire consistait à étudier l'impact du commissionnement d'un courtier sur la rentabilité du PER Individuel commercialisé par l'assureur, via un outil Excel modélisant les flux futurs d'un portefeuille d'assurés.

Nous avons dans la première partie, abordé les différents types de contrats retraite qui existent en France ainsi que leurs caractéristiques. L'un des changements majeur des contrats retraite suite à l'entrée en vigueur de la loi PACTE est, qu'il est désormais possible pour l'assuré, arrivé au moment de la liquidation de son contrat, de sortir son épargne acquise en rente, en capital (unique ou fractionné) ou bien de faire un combiné entre ces deux possibilités.

Ensuite, nous avons explicité comment est réalisée la projection des flux des assurés dans le Compte de Résultat modélisé. Ce dernier comporte trois parties : le résultat technique, le résultat financier et le résultat administratif. La méthode pour obtenir les indicateurs de rentabilité à la suite de la modélisation a été détaillée, tant pour les indicateurs de l'assureur que celui du courtier.

Enfin, une fois le contexte en place et l'outil présenté, les projections pour chacun des protocoles ont été effectuées et les premiers indicateurs ont été obtenus.

Notre étude a démontré que pour deux protocoles répondant aux exigences de l'assureur, le commissionnement escompté conduisait à des indicateurs de rentabilité plus intéressants pour l'assureur, notamment dans l'environnement de taux bas actuels. Ce constat reflète l'appétence de certains courtiers aux gains de court terme, mieux adaptés à la méthode de rémunération de leurs propres salariés.

Ce mode de rémunération, qui semble donc plus intéressant pour l'assureur, qui a peu de soucis de trésorerie, comporte toutefois quelques risques puisqu'il conduit à un désalignement des intérêts entre l'assureur et le courtier concernant la durée des contrats. L'assureur voudra conserver le contrat le plus longtemps possible pour amortir ses frais d'acquisition et l'escompte versée, quand le courtier pourrait trouver intéressant d'établir une rotation régulière de son portefeuille pour toucher plusieurs fois son escompte.

La proposition de ces deux types de commissionnements est cependant nécessaire car elle répond à des besoins différents pour les apporteurs : certains sont attirés par un

revenu rapide et élevé à court terme et vont donc privilégier les commissionnements comportant une escompte. D'autres se tourneront vers un protocole linéaire avec une vision long terme, dans le but d'avoir un revenu fixe et régulier durant toute la vie du contrat.

Une possibilité afin de limiter l'utilisation d'un protocole escompté est d'utiliser le commissionnement sur encours comme levier quant au protocole choisi par le courtier. En diminuant le commissionnement sur encours associé aux protocoles escomptés, l'assureur diminue la rémunération totale perçue par le courtier.

De ce fait, un courtier comparant la somme des commissions sur primes et sur encours simultanément, pourrait être plus attiré par un protocole linéaire qui générerait une plus grosse rémunération sur l'encours des assurés. Ainsi, cela permettrait d'inciter les courtiers à choisir un commissionnement sur primes linéaire, offrant une plus grande rémunération au global et un revenu fixe sur du long terme, pendant que l'assureur gardera le contrat plus longtemps en portefeuille, permettant l'amortissement de ses frais de premières années.

Afin de contrer le risque de durée d'un mode de rémunération escompté, l'assureur pourra également mettre en place des instruments de réduction de ce risque (reprise d'escompte en cas de chute du contrat par exemple) ou calibrer ces protocoles avec une loi de rachat plus forte que celle des commissionnements linéaires.

En réalité, les négociations entre assureurs et courtiers ne se résument pas seulement à l'analyse d'indicateurs mais portent également aux volumes que s'engagent à produire les courtiers. En fonction de ses volumes, des protocoles plus intéressants peuvent être proposés aux courtiers.

La partie rappel de commission n'a pas été étudiée dans ce mémoire mais peut également constituer un levier d'amélioration de la rentabilité du PER. En effet le rappel est un complément de commission versé au courtier si certaines conditions sont remplies après une durée définie au contrat de distribution. Le taux d'Unités de Compte est une condition de versement du rappel. Avec un taux d'UC plus important, l'assureur diminue son coût en capital mais verse plus de commissions, une étude globale pourrait donc aider la prise de décision.

Finalement, l'outil créé constitue une aide non négligeable pour l'équipe dans laquelle j'ai réalisé mon alternance au niveau de la compréhension de la rentabilité produit. Il permet de challenger l'outil Prophet et donc d'aider GENERALI, tant au niveau de la direction TA qu'au niveau de la direction Finance dans l'équipe Valeur en charge du modèle Prophet chez GENERALI.

De plus, le fait d'avoir détaillé les différents postes du Compte de Résultats permettra d'étudier l'évolution de chaque variable à une maille plus fine, ce qui permettra une meilleure analyse de la rentabilité.

L'ensemble des données du produit étant des variables, l'outil pourra également être utilisé pour étudier la rentabilité d'un autre produit, déjà existant ou en phase d'étude de lancement.

---

Enfin, le taux de sortie en rente ayant un impact sur la rentabilité, plus il est élevé et meilleure sera la rentabilité, il pourrait être intéressant d'étudier les comportements des assurés en fonction du pourcentage de sortie en rente qu'ils choisissent. Cette analyse pourrait permettre de prévoir les taux de sorties en rentes ou le nombre de capitaux fractionnés choisis par l'assuré, une fois qu'un historique de sortie assez conséquent sera disponible.

## Annexe A

# Taux de commissionnement des protocoles initiaux

### Protocole 1 : Linéaire 6 %

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
Entre 18 et 64 ans %	6 %	6 %	6 %	6%

TABLE A.1 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 1

### Protocole 2 : Linéaire 8 %

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
Entre 18 et 64 ans %	8 %	8 %	8 %	8 %

TABLE A.2 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 2

**Protocole 4 : Escompte 1 an 15 % + 5 %**

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
45 ans et moins	20,00 %	5 %	5 %	5 %
46 ans	19,00 %	5 %	5 %	5 %
47 ans	18,00 %	5 %	5 %	5 %
48 ans	17,00 %	5 %	5 %	5 %
49 ans	16,00 %	5 %	5 %	5 %
50 ans	15,00 %	5 %	5 %	5 %
51 ans	14,00 %	5 %	5 %	5 %
52 ans	13,00 %	5 %	5 %	5 %
53 ans	12,00 %	5 %	5 %	5 %
54 ans	11,00 %	5 %	5 %	5 %
55 ans et plus	6 %	6 %	6 %	6 %

TABLE A.3 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 4

**Protocole 5 : Escompte 3 ans 10 % + 5 %**

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
45 ans et moins	15,00 %	15 %	15 %	5 %
46 ans	14,33 %	14,33 %	14,33 %	5 %
47 ans	13,67 %	13,67 %	13,67 %	5 %
48 ans	13,00 %	13,00 %	13,00 %	5 %
49 ans	12,33 %	12,33 %	12,33 %	5 %
50 ans	11,67 %	11,67 %	11,67 %	5 %
51 ans	11,00 %	11,00 %	11,00 %	5 %
52 ans	10,33 %	10,33 %	10,33 %	5 %
53 ans	9,67 %	9,67 %	9,67 %	5 %
54 ans	9,00 %	9,00 %	9,00 %	5 %
55 ans et plus	6 %	6 %	6 %	6 %

TABLE A.4 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 5



**Protocole 6 : Escompte 3 ans 25 % + 3 %**

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
45 ans et moins	28,00 %	28 %	28 %	3 %
46 ans	26,33 %	26,33 %	26,33 %	3 %
47 ans	24,67 %	24,67 %	24,67 %	3 %
48 ans	23,00 %	23,00 %	23,00 %	3 %
49 ans	21,33 %	21,33 %	21,33 %	3 %
50 ans	19,67 %	19,67 %	19,67 %	3 %
51 ans	18,00 %	18,00 %	18,00 %	3 %
52 ans	16,33 %	16,33 %	16,33 %	3 %
53 ans	14,67 %	14,67 %	14,67 %	3 %
54 ans	14,00 %	14,00 %	14,00 %	3 %
55 ans et plus	6 %	6 %	6 %	6 %

TABLE A.5 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 6

## Annexe B

# Plans d'investissements et de désinvestissement selon le type de gestion choisie

Plan investissement	R20					
	Prudent		Equilibre		Dynamique	
	EUROS	UC	EUROS	UC	EUROS	UC
<b>47 ans et moins</b>	<b>30%</b>	<b>70%</b>	<b>10%</b>	<b>90%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>
48	36%	64%	12%	88%	0%	100%
49	42%	58%	14%	86%	0%	100%
50	48%	52%	16%	84%	0%	100%
51	54%	46%	18%	82%	0%	100%
<b>52</b>	<b>60%</b>	<b>40%</b>	<b>20%</b>	<b>80%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>
53	64%	36%	26%	74%	6%	94%
54	68%	32%	32%	68%	12%	88%
55	72%	28%	38%	62%	18%	82%
56	76%	24%	44%	56%	24%	76%
<b>57</b>	<b>80%</b>	<b>20%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>30%</b>	<b>70%</b>
58	83%	17%	54%	46%	37%	63%
59	86%	14%	58%	42%	44%	56%
<b>60</b>	<b>90%</b>	<b>10%</b>	<b>70%</b>	<b>30%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>
61	92%	8%	76%	24%	60%	40%
<b>62</b>	<b>94%</b>	<b>6%</b>	<b>82%</b>	<b>18%</b>	<b>70%</b>	<b>30%</b>
63	96%	4%	88%	12%	80%	20%
64	98%	2%	94%	6%	90%	10%
65	100%	0%	100%	0%	100%	0%

FIGURE B.1 – Plan d'investissement des primes en cas de gestion Pilotée

Plan de désinvestissement	R20		
	Prudent	Equilibre	Dynamique
	Désinvestissement en % des fonds UC		
47	0%	0%	0%
48	11%	5%	0%
49	11%	5%	0%
50	11%	5%	0%
51	11%	5%	0%
52	<b>11%</b>	<b>5%</b>	<b>0%</b>
53	13%	9%	7%
54	13%	9%	7%
55	13%	9%	7%
56	13%	9%	7%
57	<b>13%</b>	<b>9%</b>	<b>7%</b>
58	21%	16%	11%
59	21%	16%	11%
60	<b>21%</b>	<b>16%</b>	<b>11%</b>
61	21%	16%	11%
62	<b>21%</b>	<b>16%</b>	<b>11%</b>
63	30%	30%	30%
64	50%	50%	50%
65	100%	100%	100%

FIGURE B.2 – Plan de désinvestissement des primes en cas de gestion Pilotée

Plan d'investissement Libre sécurisée		
AGE	EURO	UC
39 et moins	20%	80%
40	30%	70%
41	34%	66%
42	38%	62%
43	42%	58%
44	46%	54%
45	50%	50%
46	52%	48%
47	54%	46%
48	56%	44%
49	58%	42%
50	60%	40%
51	62%	38%
52	64%	36%
53	66%	34%
54	68%	32%
55	70%	30%
56 et plus	100%	0%

FIGURE B.3 – Plan d'investissement des primes en cas de gestion Libre Sécurisée

Plan de désinvestissement	
AGE	En % des fonds UC
55	0%
56	10%
57	11%
58	13%
59	14%
60	17%
61	20%
62	25%
63	33%
64	50%
65	100%

FIGURE B.4 – Plan de désinvestissement des primes en cas de gestion Libre Sécurisée

## Annexe C

# Evolution du TRI en fonction de l'âge pour un Homme

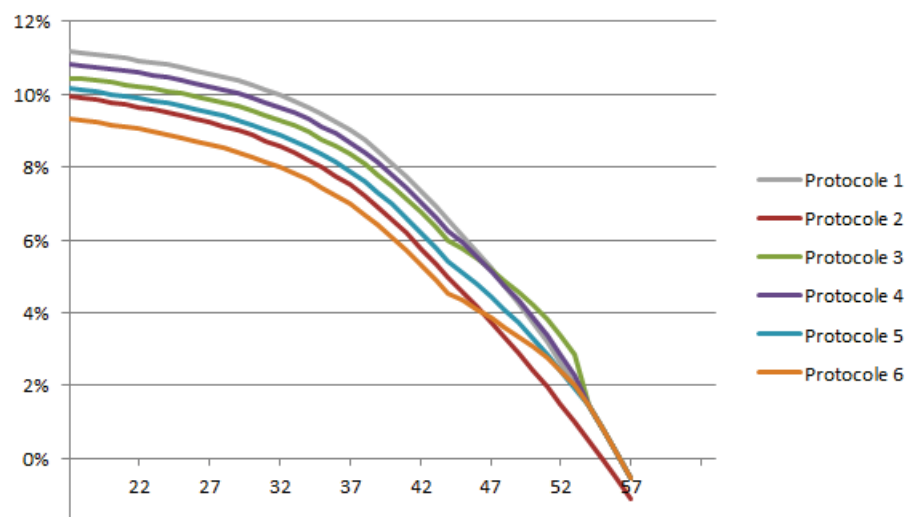


FIGURE C.1 – Evolution du TRI en fonction de l'âge pour un Homme

## Annexe D

# Taux de commissionnement utilisés pour une pondération sur 15 ans de 51 à 65 ans

Protocole 3 : Escompte 1 an 42 % + 3 %

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
50 ans et moins	45 %	3 %	3 %	3 %
51 ans	42,20 %	3 %	3 %	3 %
52 ans	39,40 %	3 %	3 %	3 %
53 ans	36,60 %	3 %	3 %	3 %
54 ans	33,80 %	3 %	3 %	3 %
55 ans	31,00 %	3 %	3 %	3 %
56 ans	28,20 %	3 %	3 %	3 %
57 ans	25,40 %	3 %	3 %	3 %
58 ans	22,60 %	3 %	3 %	3 %
59 ans	19,80 %	3 %	3 %	3 %
60 ans	17,00 %	3 %	3 %	3 %
61 ans	14,20 %	3 %	3 %	3 %
62 ans	11,40 %	3 %	3 %	3 %
63 ans	8,60 %	3 %	3 %	3 %
64 ans	5,80 %	3 %	3 %	3 %

TABLE D.1 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 3 pour une pondération de 51 à 65 ans

**Protocole 4 : Escompte 1 an 15 % + 5 %**

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
50 ans et moins	20,00 %	5 %	5 %	5 %
51 ans	19,00 %	5 %	5 %	5 %
52 ans	18,00 %	5 %	5 %	5 %
53 ans	17,00 %	5 %	5 %	5 %
54 ans	16,00 %	5 %	5 %	5 %
55 ans	15,00 %	5 %	5 %	5 %
56 ans	14,00 %	5 %	5 %	5 %
57 ans	13,00 %	5 %	5 %	5 %
58 ans	12,00 %	5 %	5 %	5 %
59 ans	11,00 %	5 %	5 %	5 %
60 ans	10,00 %	5 %	5 %	5 %
61 ans	9,00 %	5 %	5 %	5 %
62 ans	8,00 %	5 %	5 %	5 %
63 ans	7,00 %	5 %	5 %	5 %
64 ans	6,00 %	5 %	5 %	5 %

TABLE D.2 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 4 pour une pondération de 51 à 65 ans

---

**Protocole 5 : Escompte 3 ans 10 % + 5 %**

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
50 ans et moins	15,00 %	15,00 %	15,00 %	5 %
51 ans	14,33 %	14,33 %	14,33 %	5 %
52 ans	13,67 %	13,67 %	13,67 %	5 %
53 ans	13,00 %	13,00 %	13,00 %	5 %
54 ans	12,33 %	12,33 %	12,33 %	5 %
55 ans	11,67 %	11,67 %	11,67 %	5 %
56 ans	11,00 %	11,00 %	11,00 %	5 %
57 ans	10,33 %	10,33 %	10,33 %	5 %
58 ans	9,67 %	9,67 %	9,67 %	5 %
59 ans	9,00 %	9,00 %	9,00 %	5 %
60 ans	8,33 %	8,33 %	8,33 %	5 %
61 ans	7,67 %	7,67 %	7,67 %	5 %
62 ans	7,00 %	7,00 %	7,00 %	5 %
63 ans	6,33 %	6,33 %	6,33 %	5 %
64 ans	5,67 %	5,67 %	5,67 %	5 %

TABLE D.3 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 5 pour une pondération de 51 à 65 ans



**Protocole 6 : Escompte 3 ans 25 % + 3 %**

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
50 ans et moins	28,00 %	28,00 %	28,00 %	3 %
51 ans	26,33 %	26,33 %	26,33 %	3 %
52 ans	24,67 %	24,67 %	24,67 %	3 %
53 ans	23,00 %	23,00 %	23,00 %	3 %
54 ans	21,3 %	21,33 %	21,33 %	3 %
55 ans	19,67 %	19,67 %	19,67 %	3 %
56 ans	18,00 %	18,00 %	18,00 %	3 %
57 ans	16,33 %	16,33 %	16,33 %	3 %
58 ans	14,67 %	14,67 %	14,67 %	3 %
59 ans	13,00 %	13,00 %	13,00 %	3 %
60 ans	11,33 %	11,33 %	11,33 %	3 %
61 ans	9,67 %	9,67 %	9,67 %	3 %
62 ans	8,00 %	8,00 %	8,00 %	3 %
63 ans	6,33 %	6,33 %	6,33 %	3 %
64 ans	4,67 %	4,67 %	4,67 %	3 %

TABLE D.4 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 6 pour une pondération de 51 à 65 ans

## Annexe E

# Taux de commissionnement utilisés pour une pondération sur 20 ans avec âge limite à 60 ans

Protocole 3 : Escompte 1 an 42 % + 3 %

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
40 ans et moins	45,00 %	3 %	3 %	3 %
41 ans	42,90 %	3 %	3 %	3 %
42 ans	40,80 %	3 %	3 %	3 %
43 ans	38,70 %	3 %	3 %	3 %
44 ans	36,60 %	3 %	3 %	3 %
45 ans	34,50 %	3 %	3 %	3 %
46 ans	32,40 %	3 %	3 %	3 %
47 ans	30,30 %	3 %	3 %	3 %
48 ans	28,20 %	3 %	3 %	3 %
49 ans	26,10 %	3 %	3 %	3 %
50 ans	24,00 %	3 %	3 %	3 %
51 ans	21,90 %	3 %	3 %	3 %
52 ans	19,80 %	3 %	3 %	3 %
53 ans	17,70 %	3 %	3 %	3 %
54 ans	15,60 %	3 %	3 %	3 %
55 ans et plus	6 %	6 %	6 %	6 %

TABLE E.1 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 3 pour une pondération sur 20 ans

**Protocole 4 : Escompte 1 an 15 % + 5 %**

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
40 ans et moins	20,00 %	5 %	5 %	5 %
41 ans	19,25 %	5 %	5 %	5 %
42 ans	18,50 %	5 %	5 %	5 %
43 ans	17,75 %	5 %	5 %	5 %
44 ans	17,00 %	5 %	5 %	5 %
45 ans	16,25 %	5 %	5 %	5 %
46 ans	15,50 %	5 %	5 %	5 %
47 ans	14,75 %	5 %	5 %	5 %
48 ans	14,00 %	5 %	5 %	5 %
49 ans	13,25 %	5 %	5 %	5 %
50 ans	12,50 %	5 %	5 %	5 %
51 ans	11,75 %	5 %	5 %	5 %
52 ans	11,00 %	5 %	5 %	5 %
53 ans	10,25 %	5 %	5 %	5 %
54 ans	9,50 %	5 %	5 %	5 %
55 ans et plus	6 %	6 %	6 %	6 %

TABLE E.2 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 4 pour une pondération sur 20 ans

---

**Protocole 5 : Escompte 3 ans 10 % + 5 %**

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
40 ans et moins	15,00 %	15,00 %	15,00 %	5 %
41 ans	14,50 %	14,50 %	14,50 %	5 %
42 ans	14,00 %	14,00 %	14,00 %	5 %
43 ans	13,50 %	13,50 %	13,50 %	5 %
44 ans	13,00 %	13,00 %	13,00 %	5 %
45 ans	12,50 %	12,50 %	12,50 %	5 %
46 ans	12,00 %	12,00 %	12,00 %	5 %
47 ans	11,50 %	11,50 %	11,50 %	5 %
48 ans	11,00 %	11,00 %	11,00 %	5 %
49 ans	10,50 %	10,50 %	10,50 %	5 %
50 ans	10,00 %	10,00 %	10,00 %	5 %
51 ans	9,50 %	9,50 %	9,50 %	5 %
52 ans	9,00 %	9,00 %	9,00 %	5 %
53 ans	8,50 %	8,50 %	8,50 %	5 %
54 ans	8,00 %	8,00 %	8,00 %	5 %
55 ans et plus	6 %	6 %	6 %	6 %

TABLE E.3 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 5 pour une pondération sur 20 ans

**Protocole 6 : Escompte 3 ans 25 % + 3 %**

Age à la souscription	Taux de commission l'année <sub>i</sub>			
	1 <sup>e</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année et plus
40 ans et moins	28,00 %	28,00 %	28,00 %	3 %
41 ans	26,75 %	26,75 %	26,75 %	3 %
42 ans	25,50 %	25,50 %	25,50 %	3 %
43 ans	24,25 %	24,25 %	24,25 %	3 %
44 ans	23,00 %	23,00 %	23,00 %	3 %
45 ans	21,75 %	21,75 %	21,75 %	3 %
46 ans	20,50 %	20,50 %	20,50 %	3 %
47 ans	19,25 %	19,25 %	19,25 %	3 %
48 ans	18,00 %	18,00 %	18,00 %	3 %
49 ans	16,75 %	16,75 %	16,75 %	3 %
50 ans	15,50 %	15,50 %	15,50 %	3 %
51 ans	14,25 %	14,25 %	14,25 %	3 %
52 ans	13,00 %	13,00 %	13,00 %	3 %
53 ans	11,75 %	11,75 %	11,75 %	3 %
54 ans	10,50 %	10,50 %	10,50 %	3 %
55 ans et plus	6 %	6 %	6 %	6 %

TABLE E.4 – Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 6 pour une pondération sur 20 ans

## Annexe F

# Evolution des indicateurs selon le montant de prime périodique

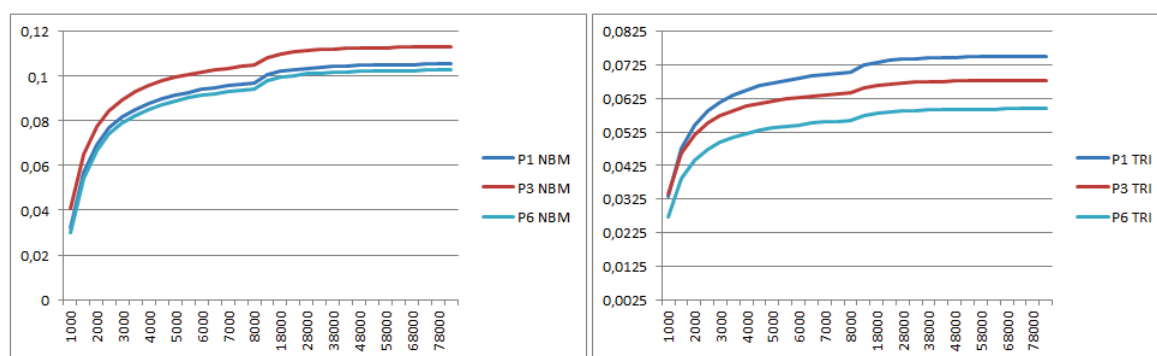


FIGURE F.1 – NBM et TRI en fonction du montant de prime annuelle versée

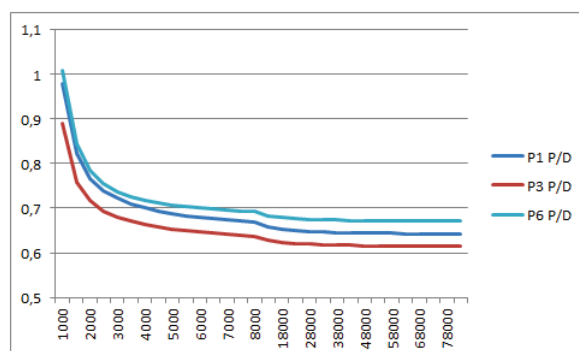


FIGURE F.2 – Ratio Payback/Duration en fonction du montant de prime annuelle versée

## Annexe G

# Evolution des indicateurs en fonction du taux de sortie en rente

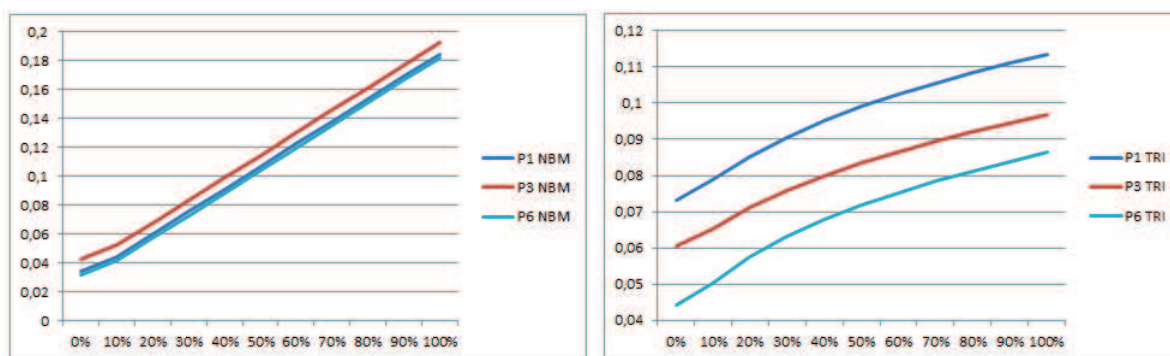


FIGURE G.1 – NBM et TRI en fonction du montant du taux de sortie en rente

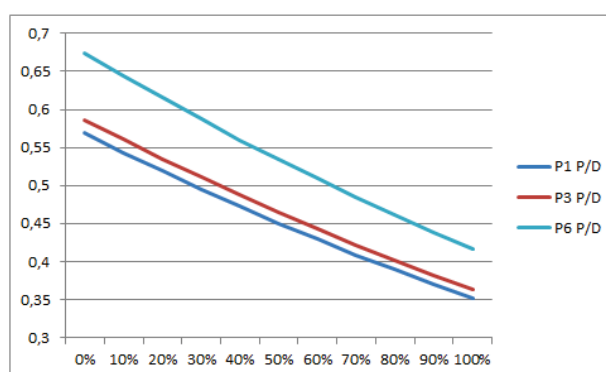


FIGURE G.2 – Ratio Payback/Duration en fonction du montant du taux de sortie en rente

# Table des figures

1	Evolution des indicateurs en fonction de l'âge à la souscription . . . . .	vii
2	Evolution des indicateurs en fonction du taux de sortie en rente . . . . .	ix
3	Evolution of indicators by age at entry . . . . .	xiv
4	Evolution of the indicators according to the annuity exit rate . . . . .	xvi
1.1	Description des nouveaux produits post loi PACTE . . . . .	9
1.2	Description de l'échelle SRRI . . . . .	10
1.3	Règles de fiscalité du PER pour une sortie non anticipée . . . . .	12
1.4	Règles de fiscalité du PER pour une sortie anticipée . . . . .	13
1.5	Etapes de souscription à un contrat retraite par un particulier . . . . .	13
1.6	Vie d'un contrat retraite . . . . .	15
2.1	Détails des flux entrants et sortants pour l'assuré et l'assureur . . . . .	30
2.2	Taux de rachats d'un produit PER en fonction de l'ancienneté du contrat . . . . .	30
2.3	Courbe des Taux Sans Risque avec ajustement pour volatilité, au 31/05/2021 . . . . .	31
2.4	Courbe du taux d'inflation . . . . .	32
2.5	Courbe du Taux de Rendement Interne en fonction de la maturité . . . . .	32
2.6	Répartition du portefeuille par produit . . . . .	33
2.7	Répartition du portefeuille par option . . . . .	33
2.8	Répartition du portefeuille par âge et par sexe . . . . .	34
2.9	Age cumulé des assurés du portefeuille . . . . .	35
2.10	Répartition des primes versées par option et par sexe . . . . .	36
2.11	Répartition du portefeuille par mode de gestion . . . . .	37
2.12	Extrait d'un Compte de Résultat d'un assuré au moment de la liquidation . . . . .	41
2.13	Duration du protocole 1 basée sur le résultat d'exercice actualisé . . . . .	57
2.14	Duration du protocole basée sur les prestations actualisées . . . . .	57
3.1	NBM par âge et par protocole pour une Femme . . . . .	71
3.2	NBM zoomée par âge et par protocole pour une Femme . . . . .	72
3.3	NBM zoomée par âge et par protocole pour un Homme . . . . .	73
3.4	TRI par âge et par protocole . . . . .	73
3.5	Ratio Payback/Duration par âge et par protocole pour une Femme . . . . .	74
3.6	Indicateurs pour un protocole sans commissions sur primes pour une Femme . . . . .	82
3.7	Etude de la NBM pour les nouveaux protocoles . . . . .	86



3.8	Etude du TRI pour les nouveaux protocoles . . . . .	87
3.9	Etude du ratio Payback/Duration pour les nouveaux protocoles . . . . .	88
3.10	Commissions totales en % des primes versées perçues par le courtier en fonction de l'âge à l'adhésion . . . . .	89
3.11	Evolution de la NBM et du TRI en fonction du taux d'UC . . . . .	90
3.12	Evolution du ratio Payback/Duration en fonction du taux d'UC . . . . .	91
B.1	Plan d'investissement des primes en cas de gestion Pilotée . . . . .	107
B.2	Plan de désinvestissement des primes en cas de gestion Pilotée . . . . .	108
B.3	Plan d'investissement des primes en cas de gestion Libre Sécurisée . . . . .	109
B.4	Plan de désinvestissement des primes en cas de gestion Libre Sécurisée . . . . .	109
C.1	Evolution du TRI en fonction de l'âge pour un Homme . . . . .	110
F.1	NBM et TRI en fonction du montant de prime annuelle versée . . . . .	119
F.2	Ratio Payback/Duration en fonction du montant de prime annuelle versée . . . . .	119
G.1	NBM et TRI en fonction du montant du taux de sortie en rente . . . . .	120
G.2	Ratio Payback/Duration en fonction du montant du taux de sortie en rente . . . . .	120

# Liste des tableaux

1	Indicateurs obtenus avec les protocoles initiaux . . . . .	v
2	Commissions perçues par le courtier avec les protocoles initiaux . . . . .	vi
3	Indicateurs obtenus avec les protocoles modifiés . . . . .	vi
4	Classement des protocoles en fonction de l'âge à la souscription . . . . .	vii
5	Indicateurs obtenus après application de chocs . . . . .	viii
6	Indicators obtained with the initial protocols . . . . .	xii
7	Commissions received by the broker with the initial protocols . . . . .	xiii
8	Indicators obtained with the modified protocols . . . . .	xiii
9	Ranking of protocols according to age at enrolment . . . . .	xiv
10	Indicators obtained after application of shocks . . . . .	xv
1.1	Seuils minimums d'investissement sur des fonds faiblement risqués en fonction du profil de gestion . . . . .	11
2.1	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 3 . . . . .	29
2.2	Proportion d'assurés en fonction du produit et de l'option souscrits . . . . .	34
2.3	Prime pure annuelle moyenne selon l'option choisie . . . . .	36
2.4	Compte de Résultat technique pour les investissements en Euros . . . . .	49
2.5	Compte de Résultat technique pour les investissements en Unités de Compte . . . . .	49
2.6	Compte de Résultat financier pour les investissements en Euros . . . . .	51
2.7	Compte de Résultat financier pour les investissements en Unités de Compte . . . . .	51
2.8	Compte de Résultat administratif pour les investissements en Euros . . . . .	53
2.9	Compte de Résultat administratif pour les investissements en UC . . . . .	53
2.10	Payback exprimé en nombre entier, valant 7 . . . . .	56
3.1	NBVA et NBM pour le protocole 1 (linéaire 6 %) . . . . .	61
3.2	Comparaison des NBM pour la Simulation 1 . . . . .	63
3.3	Comparaison des TRI pour la Simulation 1 . . . . .	64
3.4	Ratio Payback/Duration pour le protocole 1 . . . . .	64
3.5	Ratios Payback/Duration pour la Simulation 1 . . . . .	65
3.6	Indicateurs obtenus pour la Simulation 1 . . . . .	66
3.7	Commissions perçues par le courtier pour la Simulation 1 . . . . .	67
3.8	NBM de la Simulation 2 . . . . .	68
3.9	TRI et Payback/Duration pour la Simulation 2 . . . . .	69

3.10	Indicateurs obtenus pour la Simulation 2 . . . . .	69
3.11	Commissions versées au courtier pour la Simulation 2 . . . . .	70
3.12	Taux de commissionnement pour la Simulation 3 . . . . .	76
3.13	Indicateurs obtenus pour la Simulation 3 . . . . .	76
3.14	Comparaison des commissions reçues par le courtier pour la Simulation 3 .	77
3.15	Indicateurs obtenus pour la Simulation 4 . . . . .	78
3.16	Comparaison des commissions reçues par le courtier pour la Simulation 4	79
3.17	Indicateurs obtenus pour la Simulation 5 . . . . .	80
3.18	Comparaison des commissions reçues par le courtier pour la Simulation 5 .	81
3.19	Indicateurs obtenus pour une Simulation sans commissions sur primes . .	81
3.20	Indicateurs associés aux nouveaux protocoles . . . . .	85
3.21	Classement des protocoles en fonction de l'âge à la souscription . . . . .	88
3.22	Comparaison des indicateurs suite à un choc de longévité de 10 % . . . . .	92
3.23	Comparaison des indicateurs suite à un choc financier de 30 % . . . . .	94
3.24	Comparaison des indicateurs suite à un choc multipliant les rachats par 7	96
3.25	Commissions moyennes perçues par le courtier en fonctions des chocs ap- pliqués . . . . .	97
A.1	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 1 . . . .	104
A.2	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 2 . . . .	104
A.3	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 4 . . . .	105
A.4	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 5 . . . .	105
A.5	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 6 . . . .	106
D.1	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 3 pour une pondération de 51 à 65 ans . . . . .	111
D.2	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 4 pour une pondération de 51 à 65 ans . . . . .	112
D.3	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 5 pour une pondération de 51 à 65 ans . . . . .	113
D.4	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 6 pour une pondération de 51 à 65 ans . . . . .	114
E.1	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 3 pour une pondération sur 20 ans . . . . .	115
E.2	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 4 pour une pondération sur 20 ans . . . . .	116
E.3	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 5 pour une pondération sur 20 ans . . . . .	117
E.4	Détails des taux de commissions sur primes associés au protocole 6 pour une pondération sur 20 ans . . . . .	118

# Bibliographie

## Mémoires

- [1] **J-P. BROSSET** (2019), *Etude de la mortalité et de la rentabilité pour Predica du portefeuille épargne-retraite des agriculteurs.*
- [2] **C. GAVAUD & N. FAUCHOUX** (2013), *La Rentabilité « a priori » en assurance vie par le prisme apporteur/produit et sa mesurabilité via un outil d'aide à la décision.*
- [3] **M. OCTAVIA** (2021), *Modélisation d'un produit retraite supplémentaire individuel loi PACTE.*

## Cours EURIA

- [4] **A. MOEGLIN** (2020), *Mathématiques des assurances de personnes.*
- [5] **V. KERHAIGNON** (2020), *Comptabilité et fiscalité des sociétés d'assurance.*

## Sites web

- [6] **Ministère de l'Economie, des Finances et de la Relance** (Consulté en juillet 2021), <https://www.economie.gouv.fr/PER-epargne-retraite/>
- [7] **La retraite en clair** (Consulté en avril 2021), <https://www.la-retraite-en-clair.fr/>

## Presse

- [8] **Capital VOTRE ARGENT** (Juillet 2020), *Assurance Vie : retour à la sécurité mode d'emploi.*