

**Mémoire présenté le : 09/05/2023**

**pour l'obtention du Diplôme Universitaire d'actuariat de l'ISFA  
et l'admission à l'Institut des Actuaire**

Par : Pierre BELAUD

Titre Etude du PERU du point de vue de l'entreprise souscriptrice

Confidentialité :  NON  OUI (Durée :  1 an  2 ans)

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

*Membre présents du jury de l'Institut  
des Actuaire*

F. Planchet

signature

*Entreprise : Crédit Agricole Assurances*

Nom :

Signature :

*Membres présents du jury de l'ISFA*

P. Ribereau

*Directeur de mémoire en entreprise :*

Nom : D. Quach

Signature :


Invité :

Nom :


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



## RESUME

---

En France, le sujet des retraites est au cœur des préoccupations des Français et en constante évolution, comme en témoigne l'actuelle réforme des retraites. Dans un contexte où la perte de revenu à la retraite est de plus en plus importante, les produits venant en complément des régimes obligatoires trouvent plus que jamais leur intérêt.

La loi PACTE (Plan d'Action pour la Croissance et la Transformation des Entreprises) de 2019 a notamment permis de simplifier cette retraite supplémentaire en créant les PER (Produits Epargne Retraite). Le PERU (Produits Epargne Retraite Unique), encore très peu commercialisé, est le plus complet de ces produits puisqu'il comprend une partie collective avec à la fois retraite et épargne salariale, ainsi qu'une partie individuelle à la main du salarié.

L'objectif de ce mémoire est d'étudier le PERU d'un point de vue commercial pour que l'assureur soit en capacité de conseiller au mieux l'entreprise sur la mise en place d'un tel produit. Pour cela, deux axes majeurs principaux sont étudiés.

Le premier axe est de prendre le point de vue de l'entreprise, et plus précisément d'étudier les coûts induits par le PERU. Ainsi, une optimisation de l'allocation allouée entre l'épargne salariale et la retraite est effectuée dans ce mémoire. De manière plus générale, l'objectif est que l'entreprise puisse connaître au mieux ses engagements futurs ainsi que la manière dont ceux-ci évoluent.

Le second axe d'étude est de prendre le point de vue du salarié bénéficiant du PERU. L'objectif est d'observer l'impact du produit mis en place sur la retraite du salarié. L'étude doit permettre de savoir si le PERU permet de répondre à un besoin suffisant pour combler la perte de revenu à la retraite. Au-delà de la simple connaissance des bénéfices salariaux pour l'entreprise, le double objectif est d'apporter un rôle de conseil au salarié sur l'impact de ses choix en matière d'épargne sur sa retraite future.

## ABSTRACT

---

In France, the subject of retirement is at the heart of French people's concerns and in constant evolution, as evidenced by the current retirement reform. In a context where the loss of income at retirement is increasingly significant, products that complement mandatory retirement schemes are more relevant than ever.

The PACTE law (Action Plan for Business Growth and Transformation) of 2019 notably made it possible to simplify this additional retirement by creating PERs (Retirement Savings Products). The PERU (Unique Retirement Savings Products), still very little commercialized, is the most complete of these products since it includes a collective part with both retirement and employee savings, as well as an individual part in the hands of the employee.

The objective of this dissertation is to study the PERU from a commercial point of view so that the insurer can best advise the company on the implementation of such a product. For this purpose, two main major axes are studied.

The first axis is to take the company's point of view, and more specifically to study the costs incurred by the PERU. Thus, an optimization of the allocation allocated between employee savings and retirement is carried out in this dissertation. More generally, the objective is for the company to be able to best know its future commitments as well as how they evolve.

The second axis of study is to take the point of view of the employee benefiting from the PERU. The objective is to observe the impact of the product implemented on the employee's retirement. The study should determine whether the PERU is sufficient to meet the need to compensate for the loss of income at retirement. Beyond the simple knowledge of employee benefits for the company, the dual objective is to provide advisory role to the employee on the impact of their savings choices on their future retirement.

## REMERCIEMENTS

---

Je tiens tout d'abord à remercier David QUACH de m'avoir suivi tout au long de mon alternance et de m'avoir apporté toutes les connaissances nécessaires à la création de ce présent mémoire.

Je remercie également Samuel RAOUL de m'avoir accueilli au sein de l'équipe de souscription retraite collective de Crédit Agricole Assurances. Mes remerciements vont également à l'ensemble de l'équipe pour leur soutien ainsi qu'à l'ensemble des personnes ayant contribué de près ou de loin à la rédaction de ce mémoire.

Enfin, je tiens à remercier Frédéric PLANCHET pour ses précieux conseils quant à l'élaboration du contenu de ce mémoire ainsi que l'ensemble du corps enseignant de l'ISFA.

# TABLE DES MATIERES

---

<b>RESUME.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
<b>CHAPITRE 1 : UNE SIMPLIFICATION DES SYSTEMES DE RETRAITES COLLECTIFS .....</b>	<b>9</b>
1.1 LE SYSTEME DE RETRAITE FRANÇAIS : UN CADRE COMPLET ET COMPLEXE ?.....	9
1.1.1 <i>Pilier 1 : Des régimes obligatoires</i> .....	9
1.1.2 <i>Pilier 2 : Des régimes collectifs supplémentaires</i> .....	12
1.1.3 <i>Pilier 3 : Des régimes individuels pour compléter la pyramide</i> .....	13
1.2 LOI PACTE : VERS UNE UNIFORMISATION DE LA RETRAITE SUPPLEMENTAIRE .....	13
1.3 LE PER : UN PRODUIT UNIQUE ?.....	16
1.3.1 <i>Organisation et alimentation des PER</i> .....	16
1.3.2 <i>Mise en place des PER à caractère collectif</i> .....	17
1.3.3 <i>Gestion financière des PER</i> .....	18
1.3.4 <i>Modalités de sortie sur les PER</i> .....	22
1.3.5 <i>Régime social et fiscal</i> .....	23
1.4 LE PERU : LE PRODUIT COLLECTIF SOLUTION ULTIME DE SIMPLIFICATION ? .....	27
<b>CHAPITRE 2 : OPTIMISATION DU PERU DU POINT DE VUE DE L'EMPLOYEUR.....</b>	<b>30</b>
2.1 MODELISATION DES COUTS POUR L'EMPLOYEUR.....	30
2.1.1 <i>Modélisation de l'épargne salariale</i> .....	30
2.1.2 <i>Modélisation des cotisations obligatoires</i> .....	32
2.2 CADRE IDEAL : APPLICATIONS AVEC DEMOGRAPHIE COMPLETE.....	33
2.2.1 <i>Présentation de la démographie</i> .....	33
2.2.2 <i>Présentation des hypothèses de calculs</i> .....	35
2.2.3 <i>Optimisation avec la population réelle</i> .....	36
2.3 CADRE PRATIQUE : RECONSTRUCTION DE LA POPULATION .....	41
2.3.1 <i>Modélisation de la démographie</i> .....	41
2.3.2 <i>Application aux démographies modélisées</i> .....	44
2.4 SENSIBILITES.....	48
2.4.1 <i>Age de départ à la retraite</i> .....	48
2.4.2 <i>Turnover</i> .....	49
2.5 CONCLUSION DU CHAPITRE .....	50

<b>CHAPITRE 3 : OPTIMISATION DU PERU DU POINT DE VUE DU SALARIE .....</b>	<b>53</b>
3.1 MODELISATION DE LA RENTE DU REGIME OBLIGATOIRE .....	53
3.1.1 <i>Retraite régime de base</i> .....	54
3.1.2 <i>Retraite AGIRC-ARRCO</i> .....	56
3.2 MODELISATION DE LA RENTE DU PERU .....	58
3.2.1 <i>Modélisation des actifs</i> .....	58
3.2.2 <i>Modélisation de la phase épargne</i> .....	61
3.2.3 <i>Modélisation de la phase de rente</i> .....	63
3.3 APPLICATION DES CALCULS AUX SALARIES .....	64
3.3.1 <i>Hypothèses</i> .....	64
3.3.2 <i>Evaluation du niveau de rente du PERU</i> .....	65
3.3.3 <i>Les versements volontaires pour combler le taux de remplacement ?</i> .....	70
3.4 SENSIBILITES AUX CHOIX DU SALARIE.....	75
3.4.1 <i>Grille de gestion pilotée</i> .....	75
3.4.2 <i>Cadence de versement</i> .....	76
3.4.3 <i>Age de départ à la retraite</i> .....	78
3.5 SENSIBILITES AUX PARAMETRES TECHNIQUES .....	79
3.5.1 <i>Taux de croissance des salaires</i> .....	80
3.5.2 <i>Tables de mortalité</i> .....	81
3.6 CONCLUSION DU CHAPITRE .....	81
 <b>CONCLUSION .....</b>	 <b>83</b>
 <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	 <b>85</b>
 <b>ANNEXES .....</b>	 <b>86</b>

## INTRODUCTION

---

Depuis plusieurs années, le sujet de la retraite préoccupe de plus en plus les français. La baisse des revenus à la retraite est de plus en plus importante. Un indicateur répandu permettant de mesurer cette perte de revenu à la retraite est le taux de remplacement. Celui-ci représente le revenu à la retraite comparé au dernier salaire d'actif. Selon le rapport annuel 2021 du COR<sup>1</sup> (Conseil d'Orientation des Retraites), ce taux de remplacement est passé de 79,2 % pour la génération née en 1938 à 74,7 % pour la génération née en 1950.

Ce changement est induit par un sujet de la retraite en constante évolutions avec de nombreuses réformes. Parmi elles se trouve la réforme Touraine en 2014 qui modifie la durée de cotisation ; La fusion de l'AGIRC ARRCO en 2019 qui instaure un système de bonus-malus pour inciter à repousser l'âge de départ à la retraite ; Ou encore plus récemment la réforme des retraites en 2023 qui a été adoptée pour repousser l'âge de départ à la retraite à 64 ans. A noter que la rédaction de ce mémoire a été effectuée avant l'adoption de la réforme des retraites ce qui explique pourquoi l'âge de 62 ans est évoqué plusieurs fois au sein de ce mémoire.

Afin de combler la perte de revenu à la retraite, les français sont de plus en plus obligés de se constituer leur propre épargne en vue de leur retraite. Pour faciliter la constitution de cette épargne, la loi PACTE a été adoptée en 2019 dans le but notamment de simplifier l'offre en matière de retraite supplémentaire, en créant entre autres un nouveau type de produit : les Plan Epargne Retraite (PER). Ces derniers sont présents sous forme de plusieurs produits, individuels ou collectifs, différents : PERin (PER Individuel), PERO (PER Obligatoire), PERCOL (PER Collectif) et PERU (PER Unique).

Depuis leurs créations, une adoption rapide des PER est constatée avec un encours totalisant près de 30 milliards d'euros à fin 2021 pour environ 2,6 millions de détenteurs selon l'Argus de l'assurance<sup>2</sup>. Toujours selon l'Argus de l'assurance, les PER ont encore une marge de progression puisque leurs encours représentent 12 % du total des encours en assurance retraite. Cette épargne sur les PER est répartie quasiment de manière égale entre produits individuels et collectifs. De plus, 51 % des français indiquent ne pas connaître les PER.

Il existe donc une marge de développement de ces produits relativement importante. Le PERU, encore très peu commercialisé, pourrait venir participer considérablement au développement des PER dans les années à venir. En effet, il s'agit d'un produit collectif obligatoire dont le financement est fait par l'entreprise et où le salarié a aussi la possibilité de financer. Ce produit regroupe ainsi toutes les fonctionnalités des trois autres PER au sein d'un unique produit. L'objectif de cette centralisation est de simplifier le fonctionnement et la gestion de l'épargne, à la fois pour l'entreprise et pour le salarié. Si ces caractéristiques demeurent idéales en théorie, dans la pratique, pour que le PERU soit adopté par les entreprises, il faut que ces dernières soient sensibilisées à son fonctionnement et ses impacts.

C'est dans cette optique de commercialisation et de conseil des entreprises que s'inscrit ce mémoire. A la date de rédaction de ce présent mémoire, aucune étude équivalente n'a été effectué sur le PERU. Les quelques mémoires traitant les autres PER abordent leurs enjeux pour les assureurs, mais aucun n'aborde leurs conséquences pour les entreprises et salariés qui en bénéficient.

---

<sup>1</sup> COR, [juin 2021], *Évolutions et perspectives - Rapport annuel du COR*, 137-138

<sup>2</sup> L'ARGUS DE L'ASSURANCE [27 mai 2022] n°7758, *La dynamique PER ne faiblit pas*, 30-33

Le but de ce mémoire est d'apporter aux entreprises toutes les informations nécessaires afin qu'elles puissent choisir ou non le PERU le mieux adapté à leurs besoins. Pour cela, le double point de vue à la fois de l'entreprise et du salarié est nécessaire. L'étude des coûts liés au PERU sera donc abordée dans ce mémoire afin que l'entreprise puisse estimer au mieux ses engagements. De quelle manière l'entreprise peut-elle estimer ses engagements ? Les informations à dispositions permettent-elles d'obtenir des estimations correctes ? A partir des engagements est-il possible de choisir le PERU le plus adapté ?

Au-delà de cette connaissance des coûts futurs induits par le régime, l'entreprise doit aussi connaître l'impact de la mise en place du PERU en termes de gain à la retraite pour le salarié. Dans quelle mesure l'instauration d'un PERU permet de combler la perte de revenu à la retraite des salariés ? Est-il possible que le PERU puisse répondre à un taux de remplacement cible pour une catégorie de salarié ? Ce mémoire tentera de répondre à ces problématiques.

Pour cela, dans un premier chapitre, le contexte sera présenté, permettant de comprendre le fonctionnement du PERU ainsi que le cadre dans lequel celui-ci s'inscrit. Ensuite, le second chapitre étudiera les engagements de l'entreprise ayant souscrit un PERU, dans le but de savoir s'il est possible pour cette entreprise d'estimer correctement ses engagements futurs. Enfin, le dernier chapitre abordera les bénéfices du dispositif pour les salariés, afin de comprendre dans quelles mesures le PERU choisi par l'entreprise impacte la future retraite de ses salariés.



# **Chapitre 1 :**

## Une simplification des systèmes de retraites collectifs

# Chapitre 1 : UNE SIMPLIFICATION DES SYSTEMES DE RETRAITES COLLECTIFS

La retraite est un sujet au cœur de nombreux débats politiques et en perpétuelle évolution comme en témoigne le contexte actuel du projet de réforme des retraites. Ces évolutions, bien que mises en place dans un but d'amélioration, rendent difficile le suivi du fonctionnement des régimes de retraite. La première partie de ce mémoire a pour but d'introduire le cadre actuel des retraites. Le système général des retraites sera présenté brièvement, puis un zoom plus détaillé sera fait sur les produits PER instaurés par la loi PACTE, et enfin la présentation du PERU clôturera ce chapitre.

## 1.1 LE SYSTEME DE RETRAITE FRANÇAIS : UN CADRE COMPLET ET COMPLEXE ?

Le système de retraite français est communément organisé en trois piliers distincts :

- Les régimes obligatoires composés des régimes de base et complémentaires ;
- Les régimes collectifs ou d'entreprise ;
- Les régimes à adhésion individuelle.

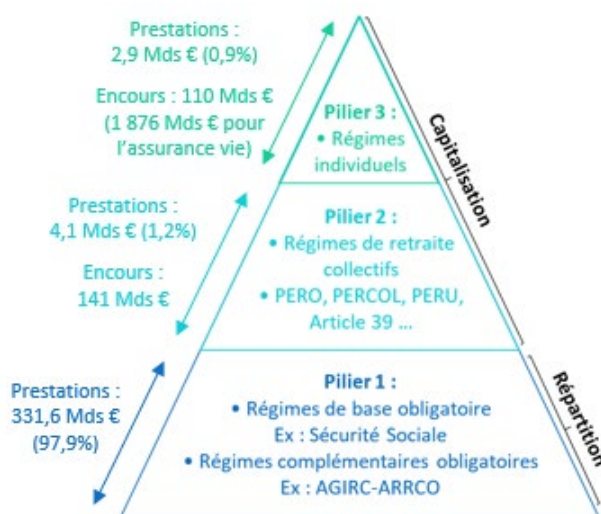


Figure 1 : Organisation du système de retraite français et poids en 2020<sup>3</sup>

### 1.1.1 Pilier 1 : Des régimes obligatoires

#### Organisation des régimes

Le premier pilier comprend l'ensemble des régimes légalement obligatoires. Ces derniers sont gérés par répartition.

<sup>3</sup> DREES [2022] *Les retraités et les retraites*, 93 & 238

Un régime par répartition est un régime dans lequel les cotisations versées par les actifs servent directement à payer les prestations des retraités. Ce type de régime établit une solidarité entre actifs et retraités. A l'inverse, un régime par capitalisation est un régime dans lequel les versements des actifs sont capitalisés jusqu'à leur départ en retraite.

Au sein du premier pilier, il existe de nombreux régimes spéciaux différents suivant le type d'emploi des actifs comme en témoigne le tableau suivant. Historiquement, ce sont les grandes entreprises qui ont commencés à mettre en place des régimes de retraites pour leurs salariés. Au fil des années, certains de ces régimes ont perduré ce qui explique la complexité avec la présence de ces nombreux régimes dit spéciaux.

	RETRAITE DE BASE		RETRAITE COMPLEMENTAIRE
<b>&gt; SALARIES</b>			
Salariés de l'agriculture	MSA Mutualité Sociale Agricole	+	AGIRC-ARRCO
Salariés de l'industrie, du commerce et des services	CNAV Régime général de la Sécurité Sociale	+	
Agents non titulaires de l'Etat et des Collectivités publiques		+	IRCANTEC
Personnel navigant de l'aviation civile		+	CRPN
Salarié relevant d'entreprises ou de professions à statut particulier	Banque de France, Retraite des Mines, CNIEG (Gaz-ELEC.), CRPCF (Comédie Française), CRPCEN (Clercs et employés de notaire), ENIM (Marins), Opéra de Paris, Port autonome de Strasbourg, CRP RATP, CPRP SNCF		
<b>&gt; FONCTIONNAIRES</b>			
Fonctionnaires de l'Etat, magistrats et militaires	Service des pensions de l'Etat	+	RAFP Retraite Additionnelle
Agents de la fonction publique territoriale et hospitalière	CNRACL Caisse Nationale de Retraite des Agents des Collectivités	+	
Ouvriers de l'Etat	FSPOEIE Fonds Spécial des Pensions des Ouvriers des Etablissements Industriels de l'Etat		
<b>&gt; NON SALARIES</b>			
Exploitants agricoles	MSA Mutualité Sociale Agricole		
Artisans, commerçants et industriels	RSI Régime Social des Indépendants		
Professions libérales	CNAVPL Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse des Professions Libérales, CRN (Notaires), CAVOM (Officiers ministériels), CARMF (Médecins), CARCDSF (Dentistes et sages-femmes), CAVP (Pharmaciens), CARPIMKO (Infirmiers, kinésithérapeutes...), CARPV (Vétérinaires), CAVAMAC (Agents d'assurance), CAVEC (Experts-comptables), CIPAV (Architectes et professions libérales diverses), CNBF (Avocats)		
Artistes, auteurs d'œuvres originales	CNAV Régime général de la Sécurité Sociale	+	IRCEC
Patrons pêcheurs embarqués	ENIM		
Membres des cultes	CAVIMAC Caisse d'Assurance Vieillesse, Invalidité et Maladie des Cultes		

Figure 2 : Panorama des régimes de retraite en France (source L.Recorbet)

La réforme Delevoye proposée en 2019 avait notamment pour objectif d'uniformiser l'ensemble des régimes obligatoires en un unique système universel. Bien que la réforme ait été abandonnée, le sujet d'uniformisation des régimes pourrait revenir sur le devant de la scène politique dans les mois ou les années à venir.

Dans ce mémoire, l'objectif est d'étudier un produit de retraite collective destiné principalement à des salariés. Ainsi, dans la suite, seul le régime général (CNAV et AGIRC-ARRCO) sera étudié. En effet selon la DREES<sup>4</sup> (Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques) en 2020, sur les

<sup>4</sup> DREES [2022] *Les retraités et les retraites*, 24

16,9 millions de retraités, 14 millions possédaient une retraite de la CNAV, soit 83%, et quasiment 12 millions possédaient une retraite de l'AGIRC-ARRCO ce qui représente 71% des retraités.

### Régime de base

La CNAV (Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse) est la branche de la Sécurité sociale qui s'occupe de l'assurance vieillesse. Elle fonctionne suivant un régime par répartition à prestation définie. Le montant de la rente versé par la CNAV est défini selon la formule suivante :

$$Rente = SAM \times Taux \times \frac{\text{Nombre de trimestres acquis}}{\text{Nombre de trimestres requis}} \times (1 + \text{Surcote}) \times (1 + \text{Majoration})$$

- SAM (Salaire annuel moyen) calculé sur la base des 25 meilleurs salaires, plafonné au plafond annuel de la Sécurité Sociale (PASS) ;
- Taux : Taux de la rente égale au maximum à 50%. Ce taux est minoré s'il manque des trimestres ;
- Nombre de trimestres : Nombre de trimestres nécessaires pour avoir un taux plein en fonction de son année de naissance. Par exemple 172 trimestres (43 années) pour un individu né après 1973 ;
- Surcote : Coefficient de bonification liée à un nombre de trimestres effectués supérieur au nombre de trimestres requis ;
- Majoration : Bonification non liée au nombre de trimestres (Par exemple majoration de 10% si 3 enfants).

Une première remarque liée à cette formule est que la rente versée par la CNAV d'un salarié sera au maximum égale à la moitié de son salaire moyen plafonné au PASS (hors surcote et majoration). Il en résulte que le passage à la retraite pour un salarié entraîne une perte importante de revenu. Le salaire pris en compte pour le calcul étant plafonné, la perte de revenu sera d'autant plus importante si le salarié à un salaire élevé.

### Régime complémentaire

En plus du régime de retraite de base, le salarié du privé cotise obligatoirement pour le régime complémentaire de l'AGIRC-ARRCO. Anciennement, l'AGIRC et l'ARRCO étaient deux régimes différents et seul les cadres cotisaient à l'AGIRC. C'est en 2019 que les deux régimes ont fusionné. Ce régime complémentaire est un régime par répartition à cotisations définies. C'est un régime par point.

Chaque année, le salarié cotise au régime suivant un taux de cotisation d'appel, ce qui lui permet d'acheter une certaine quantité de point suivant la valeur d'achat du point (17,4316 € en 2022). Le salarié cumulera des points jusqu'à sa retraite, qu'il convertira en rente lors de son départ en retraite grâce à la valeur de service de chaque point (1,2841 € en 2022), éventuellement minorée ou majorée le cas échéant. A noter que la valeur de service du point est plus de dix fois inférieure à sa valeur d'achat. Pour les régimes par points, la notion de rendement, définie comme la valeur de service divisé par la valeur d'acquisition, permet de mesurer l'efficacité du régime. Le rendement de l'AGIRC-ARRCO est par conséquent de 7,4% (sans prise en compte du taux d'appel) ce qui reste relativement faible.

### Evolutions

Bien que ces deux régimes obligatoires permettent d'instaurer une solidarité intergénérationnelle, cette dernière est de plus en plus mise à mal. En effet, la stabilité du régime repose sur de nombreux paramètres démographiques parmi lesquels on trouve : l'espérance de vie, le taux de natalité ou encore le taux de chômage. Depuis quelques années, le ratio cotisants / retraités est en constante

diminution et atteint 1,67 en 2020 selon l'INSEE<sup>5</sup>. Il en résulte que les paramètres des régimes doivent être constamment mis à jour. Suite à ces mises à jour, le taux de remplacement diminue lui aussi d'année en année. A noter que le taux de remplacement se définit comme le ratio de rente perçu par rapport au dernier salaire reçu.

Selon le Conseil d'Orientation des Retraites (COR), un salarié du privé non-cadre né en 1955 a perçu en moyenne un taux de remplacement 75,6 %, tandis que la génération née en 1985 devrait percevoir un taux de remplacement d'environ 64,4 %. Le salaire pris en compte dans les régimes obligatoires étant plafonné, il en résulte que plus le salaire est élevé, plus le taux de remplacement des régimes obligatoires sera faible. Ainsi pour les mêmes générations, le taux de remplacement passera respectivement de 55,5 % à 42,7 % pour les cadres. La perte de revenu est donc d'autant plus importante au moment du départ à la retraite pour un cadre. De plus, à cela s'ajoute le fait que les cadres partent à la retraite plus tard puisqu'ils commencent généralement leur carrière plus tardivement que les non-cadres.

### 1.1.2 Pilier 2 : Des régimes collectifs supplémentaires

Historiquement, ce sont les grandes entreprises qui ont mis en place des solutions de retraites pour leurs salariés. Avec la création des régimes obligatoires, certains de ces dispositifs existent encore au sein du premier pilier sous forme de régimes spéciaux comme par exemple celui de la SNCF ou encore de la RATP.

Pour les autres entreprises qui souhaitent compléter les régimes obligatoires et faire face à la baisse des taux de remplacement, elles ont la possibilité de mettre en place des régimes de retraites supplémentaires pour leurs salariés. C'est dans le deuxième pilier que se trouve l'ensemble des régimes supplémentaires collectifs d'entreprise, qu'ils soient à adhésion obligatoire ou facultative.

Le point commun entre tous les produits de retraites supplémentaires d'entreprise est qu'ils sont gérés par capitalisation, c'est-à-dire que l'ensemble des cotisations versées sont placées et capitalisées jusqu'au départ à la retraite du salarié. Parmi les régimes d'entreprise, deux grandes catégories de produits existent : les régimes à cotisations définies et les régimes à prestations définies.

#### **Régimes à cotisations définies**

Dans les régimes à cotisations définies, le salarié reçoit une cotisation connue à l'avance, qu'il s'agisse d'une somme fixe ou d'un pourcentage du salaire. Cependant, la rente que percevra le salarié lors de son départ à la retraite est inconnue et est liée à l'évolution des actifs financiers sur lesquels sont placées les primes. L'entreprise qui adopte un tel régime possède une obligation de moyen envers ses salariés. Les contrats PERO (anciennement Articles 83), PERCOL ou PERU sont des exemples de produits de retraites collectifs à cotisations définies.

#### **Régimes à prestations définies**

Dans les régimes à prestations définies, le fonctionnement est inversé. Les rentes à la retraite sont fixées à l'avance, qu'il s'agisse d'un montant fixe ou de droits acquis pour chaque année de travail supplémentaire. L'employeur doit tout mettre en œuvre pour honorer ces prestations, il a une obligation de résultat. Le contrat Article 39 aussi appelé L137-11-2 (qui fait référence au numéro de

---

<sup>5</sup> INSEE [2022] *Cotisants, retraités et rapport démographique tous régimes -Données annuelles de 2004 à 2020*

l'article du code de la Sécurité sociale<sup>6</sup>) est un exemple de contrat à prestations définies. Ces régimes semblent à première vue plus simples pour anticiper la retraite du point de vue du salarié puisque la rente est connue. Cependant, ils sont beaucoup plus coûteux pour l'employeur.

Bien que potentiellement coûteux pour l'employeur, les régimes supplémentaires d'entreprises ont de multiples avantages. Ils peuvent être vu comme un complément de rémunération bloqué jusqu'à la retraite. Cela permet à l'entreprise de sensibiliser ses salariés à la retraite et / ou de montrer aux salariés que son entreprise est soucieuse de leur avenir. Dans ce sens, le régime de retraite collectif peut constituer un vecteur de fidélisation du personnel à part entière. En effet, les dispositifs de retraites supplémentaires bénéficient d'avantages fiscaux qui les rendent plus attractifs, à la fois pour l'entreprise et le salarié qu'une prime classique ou une augmentation de salaire. Cependant, le principe de non substitution instaure que le dispositif de retraite supplémentaire ne peut pas se substituer au salaire.

### 1.1.3 Pilier 3 : Des régimes individuels pour compléter la pyramide

Enfin, pour les salariés soucieux de leur avenir, ceux souhaitant simplement un investissement à long terme et ceux qui n'ont tout simplement pas de régime supplémentaire collectif, il existe des produits de retraite individuels. Ces derniers sont comptabilisés dans le troisième et dernier pilier.

Les contrats PER individuels instaurés par la loi PACTE, les anciens contrats PERP ou Madelin sont des exemples qui composent le dernier pilier.

Ce pilier est nécessaire pour avoir une exhaustivité des sources de retraite. En effet, le premier pilier comprend la retraite issue de source légale. Obligatoire, elle s'inscrit dans un contexte sociétal et ne laisse par conséquent aucun choix au salarié. Le deuxième pilier ajoute la retraite issue de l'entreprise. Cette source est choisie par l'employeur, pour le salarié. Avec ces observations, il reste à prendre en compte la retraite issue des propres choix du salarié. Cette dernière est complétée par le troisième pilier.

Bien que l'ensemble des produits à destination de la retraite figurent parmi ces trois piliers, d'autres éléments peuvent être vue de manière informelle comme un complément de retraite. Par exemple, l'épargne dans des comptes bancaires, l'immobilier ou encore l'achat de la résidence principale ne sont pas directement rattachable à la retraite mais ont des impacts sur la retraite des individus.

## 1.2 LOI PACTE : VERS UNE UNIFORMISATION DE LA RETRAITE SUPPLEMENTAIRE

En octobre 2017, dans un contexte de faible croissance de l'économie, le projet du Plan d'Action pour la Croissance et la Transformation des Entreprises (PACTE) voit le jour. La loi PACTE a ensuite été adoptée par le parlement le 11 avril 2019 et promulguée le 22 mai 2019. Elle a pour objectif de dynamiser la croissance des entreprises en facilitant leur développement. Pour ce faire, de nombreux sujets divers et variés sont abordés par cette loi parmi lesquels se trouvent :

- L'allégement et la simplification des démarches pour la création d'entreprise ;

---

<sup>6</sup> LEGIFRANCE [2019] Article L137-11-2 - Code de la sécurité sociale

- Le droit à l'échec entrepreneurial avec la facilitation du rebond des entrepreneurs ;
- La facilitation de la transmission d'entreprise ;
- La sensibilisation des entreprises aux impacts sociaux et environnementaux ;
- La refonte du système d'épargne salariale et de retraite supplémentaire.

Dans ce mémoire, seuls les impacts de la loi PACTE en matière d'épargne et retraite seront abordés.

Sur ce sujet, la loi a un double objectif : une redynamisation de l'épargne des français et un réinvestissement de cette épargne au bénéfice des entreprises françaises.

Avant la loi PACTE, l'offre en matière de retraite supplémentaire était relativement complexe et peu lisible. Chaque produit avait son propre fonctionnement et la portabilité entre les dispositifs était relativement limitée. Les principaux produits de retraites étaient :

- Le PERP (Produit Epargne Retraite Populaire) ;
- Le contrat Madelin ;
- L'article 83 (dont le nom provient de du numéro de l'article du code général des impôts<sup>7</sup>);
- Le PERCO (Plan Epargne Retraite Collectif).

Le produit individuel le plus répandu est le PERP. Il s'agit d'un produit individuel ouvert à tous et alimenté par des versements volontaires. L'épargne placée sur ce produit peut être transférée uniquement sur un autre PERP. Des rachats peuvent être effectués avant le départ en retraite seulement dans des circonstances exceptionnelles (chômage longue durée, invalidité...). A la liquidation, l'épargne peut être récupérée sous forme de capital seulement à hauteur de 20 % maximal de l'épargne. Par conséquent, un minimum de 80 % de l'épargne doit être sorti en rente viagère.

Le produit Madelin est aussi un produit d'épargne individuel mais cette fois-ci, seulement destiné aux travailleurs non-salariés. Il doit être alimenté par des versements réguliers avec un montant minimum fixé dans le contrat. Une flexibilité est accordée pour les transferts puisque l'épargne peut être transférée vers un autre Madelin, un PERP ou un article 83. Tout comme le PERP, l'épargne peut être rachetée en cas de force majeure. La liquidation au moment du départ à la retraite pour un contrat Madelin peut toutefois se faire uniquement via une rente viagère.

L'article 83 est un produit de retraite collectif contracté par l'employeur pour une catégorie de salarié. Tous les salariés bénéficiant du produit ont l'obligation de le souscrire. Il est alimenté par des versements obligatoires de l'employeur (dont une partie peut être financé par le salarié) et peut être complété par des versements volontaires du salarié. L'épargne peut être transférée vers un PERP ou un autre produit de même nature sociale et fiscale (par exemple un autre article 83). Le rachat anticipé du capital peut se faire uniquement en cas de force majeure et la liquidation se fait uniquement en rente viagère.

Le PERCO est un produit collectif d'épargne salariale contracté par une entreprise pour tous ses salariés. Ces derniers n'ont pas l'obligation de souscrire, on parle alors d'adhésion est facultative. Le PERCO peut être alimenté par l'assuré via des versements volontaires, l'intéressement, la participation et via un CET (Compte Epargne Temps). Des versements complémentaires de la part de l'employeur peuvent compléter l'alimentation du produit. Au niveau des transferts, l'épargne peut seulement être transférée vers un autre PERCO. Les rachats anticipés sont possibles en cas de force majeure comme pour les autres produits. S'ajoute le cas de l'acquisition de la résidence principale aux conditions de

---

<sup>7</sup> LEGIFRANCE - Article 83 - Code général des impôts

rachats anticipés. La méthode de liquidation est laissée libre au choix du salarié avec la possibilité de sortir en capital ou en rente viagère.

Le tableau suivant récapitule les spécificités des anciens produits présentés.

	PERP	Madelin	Article 83	PERCO
Bénéficiaire	Individuel, ouvert à tous	Individuel, ouvert aux travailleurs non-salariés	Collectif, destiné à une catégorie de salariés et souscription obligatoire	Collectif, destiné à tous les salariés et souscription facultative
Alimentation	Versement volontaires	Versements réguliers	Cotisations obligatoires, Versements volontaires	Versements volontaires, Intéressement, Participation, CET, Versement employeur
Transfert	PERP	PERP, Madelin, Article 83	PERP, Produits de même nature fiscale et sociale	PERCO
Rachats anticipés	Cas de force majeure	Cas de force majeure	Cas de force majeure	Cas de force majeure, Achat de résidence principale
Liquidation	Capital (maximum 20%), Rente viagère (minimum 80%)	Rente viagère	Rente viagère	Capital ou rente viagère

Figure 3 : Caractéristiques des anciens produits de retraite

En application de la Loi PACTE, de l'ordonnance du 24 Juillet 2019 et du décret du 30 Juillet 2019, des nouveaux produits de retraite ont été commercialisés depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2019 : les PER (Produit Epargne Retraite). Ces produits sont déclinés sous 3 formes différentes qui seront étudiées dans la partie suivante. L'uniformisation du fonctionnement au sein des produits PER a pour vocation à simplifier l'épargne et la rendre plus attractive. De plus, la facilité de transfert entre chaque produit PER permet de rendre le marché plus concurrentiel et dynamique.

A noter que tous les versements effectués sur les anciens produits peuvent être transférés vers un PER. Les anciens produits de retraites ne sont plus commercialisés depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2020. Afin de favoriser la transition vers les nouveaux produits de retraites de la loi PACTE, les transferts depuis un ancien produit bénéficient d'avantages fiscaux jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2023.



Figure 4 : Calendrier des produits retraites de la loi PACTE

Au-delà de la simple création d'un nouveau produit de retraite uniforme, la loi PACTE va plus loin et s'intéresse aussi à l'investissement de cette épargne dans l'économie. En effet, l'épargne versée sur les fonds en euro des assureurs ne profite pas directement aux entreprises. Pour pallier à cela, la loi PACTE impose au PER de disposer d'un fonds PME-PMA qui a pour vocation de financer les entreprises. De plus, la gestion pilotée proposée par défaut sur les produits PER permet de faire face à la baisse de rendement du fonds euro, en instaurant une part de fonds en unités de comptes et en désensibilisant le risque en fonction de l'âge.



### 1.3 LE PER : UN PRODUIT UNIQUE ?

Comme expliqué dans la partie précédente, les PER sont des produits de retraites uniformisés instaurés par la loi PACTE. Dans cette partie, les trois produits seront présentés de manière détaillée, à savoir :

- Le PER Individuel (PERIN) ;
- Le PER Collectif (PERCOL) ;
- Le PER Obligatoire (PERO).

Les trois produits ont des vocations différentes. Le PER Individuel comme son nom l'indique est un produit individuel qui a pour but de remplacer les produits PERP et Madelin. Le PER Collectif quant à lui est un produit collectif d'épargne salarial qui se veut le remplacement du PERCO. Enfin, le PER Obligatoire se veut être un pur produit de retraite collectif et remplace l'article 83. Pour les deux produits collectifs, il est important de distinguer les PER dits compte-titres et ceux dits assurantiels. Comme leur nom l'indique, les PER assurantiels sont proposés par des assureurs et comprennent un fonds en euro. Les PER compte-titres sont quant à eux proposés principalement par des gestionnaires d'actifs et ne bénéficient pas du fonds en euro ainsi que de la garantie de capital associée. Dans toute la suite, seule la partie assurantielle sera abordée.

A noter qu'une entreprise qui souhaite souscrire à la fois un PERCOL et un PERO a la possibilité de regrouper les deux dispositifs au sein d'un PER Unique (PERU). Ce mémoire porte sur le PERU qui est un produit collectif, par conséquent, le PERIN ne sera pas étudié en détail.

#### 1.3.1 Organisation et alimentation des PER

Qu'il s'agisse de PERIN, de PERCOL ou de PERO, tous les produits PER sont composés de la même manière, ce qui en fait sa principale force. Ces produits sont organisés en trois compartiments avec chacun leurs fonctions propres :

- Le compartiment des versements volontaires (Compartiment C1) ;
- Le compartiment de l'épargne salariale (Compartiment C2) ;
- Le compartiment des versements obligatoires (Compartiment C3).

Le premier compartiment des versements volontaires accueille tous les versements effectués par l'assuré. Il peut s'agir de versements ponctuels ou de versements programmés. Au sein du PERIN, c'est le seul compartiment qui peut être alimenté en direct, c'est-à-dire sans être alimenté par un transfert d'un autre PER. Au sein du PERO et du PERCOL, l'assuré peut aussi effectuer des versements volontaires qui alimenteront ainsi le premier compartiment.

Le deuxième compartiment est destiné à recueillir les versements issus de l'épargne salariale. Par conséquent, il est alimenté en direct sur les deux produits collectifs à savoir le PERO et le PERCOL. Le deuxième compartiment est alimenté par les primes d'intéressement, les primes de participation aux bénéfices et les jours de congés placés sur le CET. Toutefois, il existe une différence entre PERO et PERCOL car en plus des méthodes d'alimentation citées précédemment, le compartiment C2 peut être alimenté en direct (hors transfert) par un abondement seulement au sein du PERCOL. L'abondement

est un montant complémentaire versé par l'entreprise sous condition. Par exemple, l'abondement peut être servi en cas de versement volontaire ou d'investissement de sa prime d'intéressement par le salarié sur son PERCOL. L'objectif de cet abondement est de favoriser la volonté d'épargne des salariés en les récompensant par un bonus.

Le troisième et dernier compartiment est quant à lui alimenté en direct seulement sur le PERO. Il recueille les cotisations obligatoires versées par l'employeur. Ce compartiment fait partie intégrante du package de rémunération du salarié et par conséquent peut être considéré indirectement comme du salaire même si le principe de non substitution existe. A noter qu'une partie des cotisations obligatoires peut être financée par le salarié lui-même.

Au sein de tous les produits PER, les transferts entre produits sont possibles au sein de compartiment de même nature. Autrement dit, par exemple, les versements obligatoires du compartiment 3 d'un PERO peuvent être transférés sur le compartiment 3 d'un PERIN. Cette portabilité entre les produits de retraite est une réelle innovation apportée par la loi PACTE, permettant à la fois de renforcer la concurrence entre les acteurs du marché et de simplifier l'épargne retraite supplémentaire en ajoutant la possibilité de regrouper tous ses contrats en un seul. Le tableau suivant récapitule les méthodes d'alimentation possibles sur tous les compartiments des PER.

	PERIN	PERCOL	PERO
Compartiment 1 : Versements volontaires	Versement périodiques ou exceptionnels, Transfert issu du compartiment 1 d'un autre PER	Versement périodiques ou exceptionnels, Transfert issu du compartiment 1 d'un autre PER	Versement périodiques ou exceptionnels, Transfert issu du compartiment 1 d'un autre PER
Compartiment 2 : Epargne salariale	Transfert issu du compartiment 2 d'un autre PER	Intéressement, Participation, CET, <b>Abondement</b> , Transfert issu du compartiment 2 d'un autre PER	Intéressement, Participation, CET, Transfert issu du compartiment 2 d'un autre PER
Compartiment 3 : Versements obligatoires	Transfert issu du compartiment 3 d'un autre PER	Transfert issu du compartiment 3 d'un autre PER	Cotisations obligatoires versées par l'employeur et / ou le salarié, Transfert issu du compartiment 3 d'un autre PER

Figure 5 : Alimentations des compartiments des PER

### 1.3.2 Mise en place des PER à caractère collectif

Bien qu'il s'agisse de produits collectifs, la méthode de mise en place d'un PERCOL et d'un PERO, ainsi que la population de salarié en bénéficiant peuvent être différentes.

#### Mise en place du PERCOL

Tout d'abord, le PERCOL s'adresse à l'ensemble des salariés. Pour être mis en place, il doit être proposé à tous les salariés. Pour bénéficier du produit, il peut toutefois être exigée une condition d'ancienneté dans la limite de 3 mois maximum. L'adhésion par le salarié est quant à elle facultative.

Lorsque l'entreprise dispose d'au moins un délégué syndical ou d'un comité d'entreprise, la mise en place du PERCOL peut se faire par :

- Convention ou accord collectif de travail ;
- Accord entre l'employeur et les représentants d'organisations syndicales représentatives dans l'entreprise ;
- Accord conclu au sein du comité d'entreprise.

En cas d'échec des négociations ou si l'entreprise ne dispose ni de délégué syndical, ni de comité d'entreprise, le PERCOL peut être mis en place par :

- Ratification à la majorité des deux tiers du personnel (Référendum) ;
- Décision unilatérale du chef d'entreprise.

### **Mise en place du PERO**

Contrairement au PERCOL, le PERO n'est pas nécessairement destiné à l'ensemble des salariés d'une entreprise. On parle alors de produit collectif catégoriel. Le PERO étant un produit de retraite collectif, les catégories de salariés auxquels s'adresse le produit doivent être définies de façon à ne pas identifier un salarié précis, ce qui s'apparenterait à un produit individuel. Pour cela, le PERO doit s'adresser à une catégorie objective, laquelle se définit selon l'un des critères suivants :

- Catégorie définie par référence à l'appartenance aux catégories de cadres et de non-cadres, par référence aux définitions des articles 4, 4 bis et 36 de l'annexe I de la convention sur les régimes de retraite complémentaire AGIRC. Ces définitions sont temporaires et sont vouées à changer dans les années à venir.
- Catégorie définie par référence aux seuils de rémunération déterminés par référence aux tranches de rémunération AGIRC-ARRCO. La seule référence à une classification interne de rémunération ne peut suffire à constituer une catégorie objective de salariés.
- Catégorie définie par référence dans les classifications professionnelles des conventions de branche ou les accords professionnels ou interprofessionnels.
- Catégorie définie par référence au niveau de responsabilité, le type de fonctions ou le degré d'autonomie dans le travail des salariés correspondant aux sous-catégories des conventions de branche, ou les accords professionnels ou interprofessionnels.
- Catégorie définie par référence au critère de l'appartenance aux catégories définies clairement et de manière non restrictive à partir des usages constants, généraux et fixes en vigueur dans la profession.

La mise en place du PERO peut se faire via trois méthodes différentes :

- Décision unilatérale de l'entreprise ;
- Ratification d'un accord par la majorité des salariés (Référendum) ;
- Accord collectif.

### **1.3.3 Gestion financière des PER**

Durant la phase de constitution de l'épargne, les versements effectués sur tous les compartiments des PER sont placés sur des supports financiers. Par défaut, ces versements sont investis sur des grilles de gestions pilotées, aussi appelée gestion à horizon.

Les grilles de gestions pilotées permettent de gérer automatiquement les investissements au sein de chaque fonds en fonction de l'âge de départ à la retraite estimé. Cet âge est fixé par défaut mais chaque

salarié peut modifier son âge de départ à la retraite pour ajuster les grilles de gestion à sa situation personnelle. L'objectif de ces grilles est d'effectuer une désensibilisation du risque en fonction de l'âge afin de sécuriser l'épargne à mesure que le départ à la retraite approche. En d'autres termes, avec une gestion pilotée, une personne de 30 ans aura une part importante de son épargne sur des fonds risqués, puis à 50 ans cette part d'épargne risquée sera moins importante et enfin à 60 ans une infime partie seulement de son épargne sera investi sur des placements risqués.

De manière concrète, les grilles de gestion pilotées sont souvent représentées graphiquement. Le nombre d'années restant avant la liquidation estimée est représentée en abscisse, puis pour chacune de ces dates, la composition de l'épargne investie est illustrée par un diagramme. Un exemple de grille de gestion pilotée est donné ci-dessous à titre d'illustration.

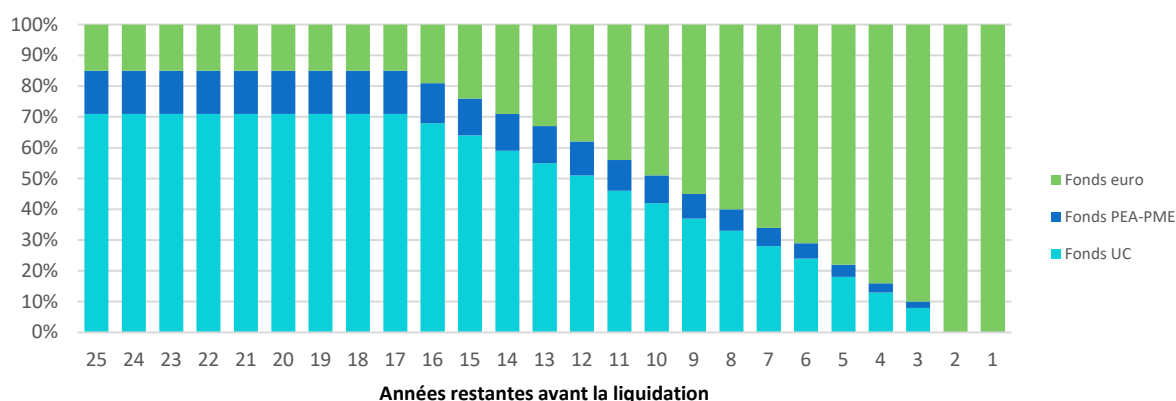


Figure 6 : Exemple de grille de gestion pilotée

L'avantage de disposer d'une gestion pilotée par défaut est de simplifier l'épargne pour répondre aux besoins de tout le monde. En effet, grâce à ce dispositif, les personnes ne disposant d'aucune connaissance financière peuvent tout de même bénéficier des placements financiers. De plus, la désensibilisation permet d'obtenir des rendements plus élevés que sur une assurance vie.

Selon la loi PACTE, le critère SRRI (Synthetic Risk and Reward Indicator) était retenu pour définir le degré de risque des supports financiers. Il s'agit d'un indicateur ayant une valeur comprise entre 1 et 7 basé sur la volatilité historique du fonds évaluée sur cinq ans glissants. Les fonds les moins risqués sont associés à un SRRI égale à 1, c'est par exemple le cas des fonds en euro des assureurs, et inversement les fonds les plus risqués sont associés à un SRRI de 7. Cependant, dans la plupart des cas, une volatilité importante est souvent associée à des rendements élevés et inversement. Le tableau suivant détaille les critères associés à chaque valeur du SRRI.

Niveau de risque du SRRI	Intervalle de volatilité
1	Inférieure à 0,5 %
2	Comprise entre 0,5 % et 2 %
3	Comprise entre 2 % et 5 %
4	Comprise entre 5 % et 10 %
5	Comprise entre 10 % et 15 %
6	Comprise entre 15 % et 25 %
7	Supérieure à 25 %

Figure 7 : Définition des valeurs de l'indicateur SRRI

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2023, le SRI (Synthetic Risk Indicator) remplace le SRRI. Il s'agit toujours d'un indicateur allant de 1 à 7 mais dont la méthodologie de calcul est différente et complexe en prenant en compte le risque de marché ainsi que le risque de crédit. Ce changement témoigne d'un univers de la retraite en constante évolution réglementaire.

Dans un PER, il existe trois grilles de gestions pilotées réglementaires répondant à un besoin et une sensibilisation au risque différente :

- La grille « prudente » ;
- La grille « équilibrée » ;
- La grille « dynamique ».

La grille « prudente » est destinée aux profils présentant une aversion au risque. La part de placements avec une faible volatilité y est plus importante que dans les autres grilles. La grille « dynamique » est quant à elle destinée aux profils ne craignant pas le risque et se traduit par une part importante de placements risqués. Enfin la grille « équilibrée » est une grille intermédiaire qui comme son nom l'indique permet de trouver un équilibre entre risque et prudence.

Au sein des PER, l'assureur est dans l'obligation de proposer au minimum deux grilles de gestions pilotées réglementaires dont à minima la grille « équilibrée ». En effet, cette dernière est la grille qui doit être utilisée par défaut pour l'investissement de l'épargne de l'assuré. Autrement dit, sans action de la part de l'assuré, l'épargne est placée par défaut sur la grille « équilibrée ». Enfin, chaque grille doit présenter au minimum trois fonds différents.

La dénomination des grilles est assez qualitative et laissée libre aux assureurs. Ainsi, une grille « équilibrée » pourra être totalement différente en termes de fonds et de risques associés pour deux assureurs différents. Toutefois, l'article 1 de l'arrêté du 7 août 2019 portant application de la réforme de l'épargne retraite impose pour chaque grille une part minimum de fonds à faible risque suivant la date estimée de liquidation. Par faible risque, la réglementation désigne les fonds ayant un SRRI au plus égal à 3. Le détail des exigences en matière de composition de l'épargne pour chaque grille figure dans le tableau suivant.

Echéance de départ à la retraite	Pourcentage minimum de l'épargne investi sur un actif avec SRI inférieur ou égal à 3		
	Grille « prudente »	Grille « équilibrée »	Grille « dynamique »
Plus de 10 ans	30 %	0 %	0 %
De 10 ans à 5 ans	60 %	20 %	0 %
De 5 ans à 2 ans	80 %	50 %	30 %
A partir de 2 ans	90 %	70 %	50 %

Figure 8 : Composition réglementaire des grilles de gestions pilotées

Outre l'objectif de simplifier et rendre accessible l'épargne retraite à tous, les PER s'inscrivent dans le cadre plus général de la loi PACTE, à savoir la transformation des entreprises. L'objectif de la PACTE est de pouvoir utiliser l'épargne placée sur les PER afin de financer cette transformation. Pour cela, une portion minimale de l'épargne prévue dans les grilles de gestions proposées doit permettre de financer directement ou indirectement les PME et PMI. Cette part minimale évolue en fonction de l'échéance de liquidation prévue et est spécifiée dans l'article D137-1 du code de la sécurité sociale de la manière suivante :

- Minimum de 10 % de l'épargne pour une échéance strictement supérieure à 15 ans ;
- Minimum de 8,5 % de l'épargne pour une échéance comprise entre 13 ans et 15 ans ;
- Minimum de 7 % de l'épargne pour une échéance comprise entre 11 ans et 12 ans ;
- Minimum de 3 % de l'épargne pour une échéance comprise entre 8 ans et 10 ans ;
- Aucun minimum pour une échéance inférieure ou égale à 7 ans.

Au-delà des exigences réglementaires en matière financière, les fonds proposés par les assureurs sur les PER constituent de véritables enjeux sociétaux. En effet, l'épargne investie sur les fonds contribue au financement du monde de demain. Il est donc important de financer les bons projets et bonnes entreprises en mettant par exemple l'accent sur le financement d'entreprises soucieuses de la transition énergétique, ou sur le financement d'entreprises favorisant la solidarité ou l'égalité femme-homme.

Afin de donner du sens à l'épargne des français, plusieurs labels de fonds ont vu le jour. Ces labels nationaux ou européens permettent de montrer que les fonds respectent une charte et une cause précise. Ci-dessous une liste non exhaustive des principaux labels.

- Label ISR : Créé en 2016 par le ministère de l'Économie et des Finances, sa mission est de vérifier que les fonds respectent les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG). Ces critères permettent d'évaluer la prise en compte du développement durable et des enjeux de long terme dans la stratégie des acteurs économiques.
- Label Greenfin : Créé en 2015 par le ministère de la Transition écologique et solidaire, il met l'accent sur le volet environnemental. Il garantit la qualité verte des acteurs financiers qui agissent au service du bien commun grâce à des pratiques transparentes et durables.
- Label Finansol : Créé en 1997 et géré par l'association FAIR, il permet de distinguer les produits d'épargne solidaire des autres produits d'épargne. Il repose sur des critères de solidarité, de transparence et d'information.

L'existence de ces labels s'inscrit dans un contexte de financement « vert » et durable de plus en plus important aux yeux des investisseurs. La réglementation européenne dite « Taxonomie » s'inscrit également dans ce contexte en instaurant une classification des activités économiques, tout comme le règlement SFDR (Sustainable Finance Disclosure Regulation) qui classe les fonds en trois catégories :

- Les fonds « Article 9 » qui ont un objectif d'investissement durable ;
- Les fonds « Article 8 » qui prennent en compte les critères sociaux et/ou environnementaux ;
- Les fonds « Article 6 » qui n'ont pas d'objectif d'investissement durable et ne prennent pas en compte les critères ESG.

Enfin, la gestion financière avec des grilles de gestion pilotées ne doit pas être la seule gestion financière proposée au sein des PER. La gestion libre doit venir compléter l'offre et comporter à minima trois fonds différents. La gestion libre s'adresse aux assurés souhaitant gérer eux même leur épargne en effectuant leurs propres arbitrages. De manière générale sur le marché, les fonds proposés au sein de la gestion libre sont les mêmes que ceux des grilles de gestions pilotées, auxquels quelques fonds complémentaires sont parfois ajoutés. Cependant, il ne s'agit nullement d'une obligation légale.

### 1.3.4 Modalités de sortie sur les PER

#### Sorties anticipées

Les PER étant des produits de retraite, l'épargne du plan est normalement bloquée jusqu'au départ à la retraite. Cependant, il existe des modalités de déblocage anticipé permettant de récupérer l'épargne en cas d'accident de la vie. Plus particulièrement, les sorties anticipées sont possibles uniquement dans les cas suivants :

- Invalidité du titulaire, du conjoint / partenaire de PACS ou de leurs enfants ;
- Décès du conjoint ou partenaire de PACS ;
- Expiration des droits du titulaire aux allocations chômage ;
- Surendettement du titulaire ;
- Cessation d'activité non salariée à la suite d'un jugement de liquidation judiciaire.

Outre ces cas de déblocages anticipés possibles sur tous les compartiments des PER, un cas complémentaire a été ajouté : l'achat de la résidence principale. Ce cas est toutefois possible seulement sur les deux premiers compartiments du PER, c'est-à-dire sauf sur le compartiment des versements obligatoires. Cette modalité de sortie anticipée est essentielle. En effet, l'épargne d'un PER est sensée être bloquée jusqu'à la retraite, et cela constitue un véritable frein à son adoption comparée à un autre produit d'épargne plus souple comme l'assurance vie. Le déblocage en cas d'achat de la résidence principale permet donc d'encourager, notamment les plus jeunes, à se constituer une épargne sur les PER sans crainte que cette dernière ne puisse pas être disponible.

#### Modalités de sorties

Comme expliqué précédemment, la liquidation est prévue lors du départ à la retraite. Celle-ci peut être effectuée en rente viagère, en capital, ou de manière fractionnée avec une partie en capital et une autre en rente viagère. Cependant, sur le compartiment des versements obligatoires, seule une sortie en rente viagère est possible. Le tableau suivant synthétise les modalités de sortie des trois compartiments.

Modalités de sorties	Compartiment 1 : Versements volontaires	Compartiment 2 : Epargne salariale	Compartiment 3 : Versements obligatoires
Rente	✓	✓	✓
Capital	✓	✓	✗
Rente + capital	✓	✓	✗

Figure 9 : Modalités de sorties sur les compartiments des PER

Le bénéficiaire peut choisir une rente viagère comportant des garanties annexes différentes. Par exemple, les types de rente suivantes peuvent être proposés :

- Rente individuelle : Le titulaire reçoit une rente jusqu'à son décès.
- Rente réversible : Le titulaire reçoit une rente, puis à son décès, un tiers désigné (par exemple le conjoint) reçoit à son tour une fraction ou la totalité de la rente jusqu'à son décès.
- Rente avec annuités garanties : La rente est garantie N années. La rente est versée au titulaire jusqu'à son décès. Si le décès survient avant l'année N, la rente est versée à un tiers désigné jusqu'à l'année N.

- Rente croissante : Le titulaire reçoit une rente jusqu'à son décès. Les N premières années, l'arrérage sera faible puis à partir de l'année N+1, l'arrérage perçu sera plus important. Ce type de rente permet de faire face à une augmentation des coûts de soin en fin de vie.
- Rente décroissante : Le titulaire reçoit une rente jusqu'à son décès. Contrairement à la rente précédente, les N premières années, l'arrérage sera important puis à partir de l'année N+1, l'arrérage perçu sera plus faible. Ce type de rente permet de faire face à la perte de revenu lors du départ à la retraite.

### 1.3.5 Régime social et fiscal

#### Régime social pour l'employeur

La mise en place d'un PERCOL et / ou d'un PERO au sein d'une entreprise permet à cette dernière de bénéficier d'avantages fiscaux et sociaux. En effet, les sommes versées par l'employeur (participation, intéressement, abondement, cotisations obligatoires) sont déductibles du bénéfice imposable dans une certaine limite.

Concernant l'abondement, celui-ci doit respecter les deux conditions suivantes :

- L'abondement est au maximum égal à 16 % du PASS soit 6 581,76 € en 2022 ;
- L'abondement ne doit pas dépasser 300 % des versements du salarié.

Pour les cotisations obligatoires versées sur le compartiment C3 du PERO, celles-ci sont exonérées de charges sociales dans une certaine limite. Cette limite correspond au montant le plus élevé entre les deux critères suivants :

- 5 % du PASS, soit 2 056,80 € en 2022 ;
- 5 % de la rémunération brute limitée à 5 PASS soit un montant maximal de 10 284 € en 2022.

Pour chaque versement effectué par l'employeur à ses salariés, l'entreprise doit payer un forfait social fixé à 20 %. Cependant, les PER répondant aux modalités de gestion financière évoquées précédemment, à savoir une gestion pilotée sur une grille « équilibrée » par défaut et un minimum de 10 % investi sur des fonds PEA-PME<sup>8</sup>, bénéficient d'un forfait social réduit à 16 % au lieu de 20 % pour les versements de l'employeur. De plus certaines entreprises peuvent être exonérées de ce forfait social dans les cas suivants :

- Les entreprises de moins de 50 salariés sont exonérées de forfait social sur : l'abondement, l'intéressement et la participation ;
- Les entreprises de moins de 250 salariés sont exonérées de forfait social sur l'intéressement.

Pour toutes les autres entreprises de plus de 250 salariés, toutes les sommes versées par l'employeur sur les PER sont soumises au forfait social. A noter que toutes les entreprises, peu importe le nombre de salarié, doivent payer le forfait social pour les cotisations obligatoires versées sur le PERO.

---

<sup>8</sup> LEGIFRANCE [2022] - Article L137-16 - Code de la sécurité sociale



## Régime fiscal pour le salarié

L'employeur n'est pas le seul à bénéficier d'avantages fiscaux et sociaux puisque le salarié en bénéficie aussi. Concernant le régime social des PER, celui-ci s'applique lors de la récupération de l'épargne par son bénéficiaire. Les règles des prélèvements sociaux dépendent de la modalité de sortie et du compartiment du PER duquel l'épargne provient.

Lors d'une sortie en capital, la règle est identique pour les 3 compartiments bien que pour le dernier compartiment la sortie en capital soit possible seulement en anticipé en cas de force majeure. Les sommes qui ont été versées sur le PER ne subissent pas de prélèvements sociaux lors de la sortie en capital. Cependant, les plus-values réalisées sont soumises à une taxation à 17,2% qui se compose de la manière suivante :

- Contribution Sociale Généralisée (CSG) de 9,2 % ;
- Contribution pour le Remboursement de la Dette Sociale (CRDS) de 0,5 % ;
- Prélèvement de solidarité de 7,5 %.

Lors d'une sortie en rente viagère, la règle diffère suivant le compartiment. Pour une sortie en rente issues des deux premiers compartiments, des prélèvements sociaux à hauteur de 17,2% sont appliqués. Cependant, ce prélèvement s'applique seulement sur une fraction de la rente déterminée selon l'âge à laquelle le bénéficiaire a liquidé sa rente. La fraction de la rente sur laquelle s'applique les prélèvements sociaux sont les suivants :

- 70 % si la liquidation de la rente a lieu quand l'épargnant est âgé de moins de 50 ans ;
- 50 % si la liquidation a lieu quand l'épargnant est âgé de 50 à 59 ans inclus ;
- 40 % si la liquidation a lieu quand l'épargnant est âgé de 60 à 69 ans inclus ;
- 30 % si la liquidation a lieu quand l'épargnant est âgé de plus de 69 ans.

Enfin, lors d'une sortie en rente sur le 3<sup>ème</sup> compartiment, la rente est entièrement soumise à des prélèvements sociaux à hauteur de 10,1 % composés comme suit :

- Contribution Sociale Généralisée (CSG) de 8,3 %
- Contribution pour le Remboursement de la Dette Sociale (CRDS) de 0,5 %
- Contribution Additionnelle de Solidarité pour l'Autonomie (CASA) de 0,3 %
- Cotisation maladie de 1 %

Le régime social en fonction du compartiment et de la modalité de sortie est résumé dans le tableau suivant.

Compartiment du PER	Modalité de sortie	Régime social appliqué
<b>Compartiment 1 : Versements volontaires</b>	Sortie en capital	- Les sommes versées ne subissent pas de prélèvements sociaux - Les plus-values sont soumises à prélèvements sociaux 17,2%
	Sortie en rente	Prélèvements sociaux de 17,2% appliqués sur une fraction de la rente définie en fonction de l'âge de liquidation
<b>Compartiment 2 : Epargne salariale</b>	Sortie en capital	- Les sommes versées ne subissent pas de prélèvements sociaux - Les plus-values sont soumises à prélèvements sociaux 17,2%
	Sortie en rente	Prélèvements sociaux de 17,2% appliqués sur une fraction de la rente définie en fonction de l'âge de liquidation
<b>Compartiment 3 : Versements obligatoires</b>	Sortie en rente	Prélèvements sociaux de 10,1% sur la rente qui est considérée comme des revenus de placements
<b>Sortie anticipée en capital sur les 3 compartiments</b>		- Les sommes versées ne subissent pas de prélèvements sociaux - Les plus-values sont soumises à prélèvements sociaux 17,2%

Figure 10 : Régime social des PER

Le régime fiscal dépend aussi des compartiments du PER, des modalités de sorties et peut aussi être appliqué lors des versements. Par cette occasion, le salarié qui effectue des versements volontaires peut choisir si ces versements doivent être fiscalisés ou non à l'entrée. Par défaut, les versements volontaires sont défiscalisés à l'entrée dans une certaine limite. Si le salarié choisit de renoncer à cette défiscalisation à l'entrée, le choix est irrévocable. Ce choix peut avoir un intérêt pour une personne qui n'est pas soumise à l'impôt sur le revenu afin de diminuer sa fiscalité à la sortie.

Les versements volontaires peuvent être déductibles de l'impôt sur le revenu dans la limite du montant le plus élevé entre les deux conditions suivantes :

- 10% des revenus dans la limite de 8 PASS de l'année précédente ;
- 10% du PASS de l'année précédant les versements soit 4113,60 € en 2021.

En contrepartie de cette déductibilité de l'impôt sur le revenu à l'entrée, l'imposition se fait à la sortie. Si la sortie se fait en capital, aussi appelé arrérage unique, les sommes versées sont soumises à l'impôt sur le revenu sans abattement de 10%. Les plus-values sont quant à elles imposées à 12,8%. Si la sortie se fait en rente viagère, la rente est soumise à l'impôt sur le revenu avec un abattement de 10%.

Lorsque le salarié choisit de renoncer à la défiscalisation à l'entrée ou que les versements volontaires dépassent le plafond, ceux-ci sont soumis à l'impôt sur le revenu à l'entrée. En contrepartie, si la sortie se fait en capital, les sommes versées ne sont pas soumises à l'impôt sur le revenu à la sortie. Les plus-values sont quant à elles soumises à 12,8% d'impôt. Si la sortie s'effectue via une rente viagère, une fraction de la rente définie en fonction de l'âge lors du premier versement de la rente est soumise à l'impôt sur le revenu. Cette fraction est la même que pour les prélèvements sociaux à savoir :

- 70 % si la liquidation de la rente a lieu quand l'épargnant est âgé de moins de 50 ans ;
- 50 % si la liquidation a lieu quand l'épargnant est âgé de 50 à 59 ans inclus ;
- 40 % si la liquidation a lieu quand l'épargnant est âgé de 60 à 69 ans inclus ;
- 30 % si la liquidation a lieu quand l'épargnant est âgé de plus de 69 ans.

Sur le deuxième compartiment des PER, les versements de l'épargne salariale ne sont pas soumis à l'impôt sur le revenu dans la limite de 16% du PASS soit 6 581,76 € en 2022. La sortie en capital sur ce compartiment est exonérée totalement d'impôt sur le revenu. La sortie en rente viagère est quant à elle soumise à l'impôt sur le revenu pour une fraction de la rente définie en fonction de l'âge, détaillée précédemment.

Enfin, sur le dernier compartiment, les versements obligatoires sont déductibles dans la limite de 8% de la rémunération brute limitée à 8 PASS. Sur ce compartiment, seule la sortie en rente viagère est autorisée (hors cas de déblocages anticipés). La rente est alors soumise à l'impôt sur le revenu et bénéficie d'un abattement de 10%.

Lors d'un déblocage anticipé de l'épargne présente sur les compartiments des PER, la fiscalité du capital reçu dépend du motif de déblocage. Si le motif de déblocage est l'achat de la résidence principale, la fiscalité appliquée est identique à celle qui aurait dû être appliquée au terme suivant l'origine de l'épargne. Autrement dit :

- Si l'épargne est issue de versements volontaires défiscalisés à l'entrée : les sommes versées sont soumises à l'impôt sur le revenu sans abattement de 10 % et les plus-values sont imposées à 12,8% ;
- Si l'épargne est issue de versements volontaires fiscalisés à l'entrée : les versements sont exonérés d'impôt mais les plus-values sont imposées à 12,8% ;
- Si l'épargne est issue de l'épargne salariale : le capital débloqué est exonéré d'impôt.

Pour tous les autres motifs de déblocage anticipé, le capital débloqué est exonéré d'impôt sur le revenu. Le tableau suivant synthétise les régimes fiscaux pour chaque cas.

Compartiment du PER	Période	Régime social appliqué
<b>Compartiment 1 : Versements volontaires déductibles</b>	Entrée	Versements déductibles de l'impôt sur le revenu dans limite du plus élevé entre - 10% des revenus limités à 8 PASS - 10% du PASS de l'année N-1 soit 4113,60 € en 2021
	Sortie en capital	- Montant versé est imposé selon barème de l'IR sans abattement de 10% - Plus-values soumises au plan forfaitaire unique (PFU) de 30% (12,8% pour IR et 17,2% pour prélèvements sociaux)
	Sortie en rente	Soumis à l'IR avec un abattement de 10%
<b>Compartiment 1 : Versements volontaires non-déductibles</b>	Entrée	Soumis à l'IR
	Sortie en capital	- Montant versé est pas soumis à IR - Plus-values soumises au plan forfaitaire unique (PFU) de 30% (12,8% pour IR et 17,2% pour prélèvements sociaux)
	Sortie en rente	Imposition à l'IR sur une partie de la rente définie en fonction de l'âge de l'épargnant
<b>Compartiment 2 : Epargne salariale</b>	Entrée	Déductible de l'IR dans la limite de 16% du PASS
	Sortie en capital	Montant versé et plus-values ne sont pas soumis à IR
	Sortie en rente	Imposition à l'IR sur une partie de la rente définie en fonction de l'âge de l'épargnant
<b>Compartiment 3 : Versements obligatoire</b>	Entrée	Déductibles de l'IR dans la limite de 8% de la rémunération brute limitée à 8 PASS
	Sortie en rente	Soumis à l'IR avec un abattement de 10%
<b>Sortie anticipée en capital sur les 3 compartiments</b>		- Si achat de résidence principale : traitement identique à celui de l'origine des versements (voir case entrée de ce tableau) - Si autre cas de déblocage anticipé : exonération d'IR

Figure 11 : Régime fiscal des PER

#### 1.4 LE PERU : LE PRODUIT COLLECTIF SOLUTION ULTIME DE SIMPLIFICATION ?

Comme expliqué précédemment, le PERCOL a pour vocation d'alimenter le deuxième compartiment avec abondement des PER, et le PERO le troisième compartiment. Le PERU est un produit regroupant les deux dispositifs dans un produit unique. L'objectif du PERU est de simplifier la retraite collective supplémentaire. Cette simplification est effective pour l'entreprise qui souhaite souscrire un produit de retraite supplémentaire, puisque cela lui permet de gérer un seul produit au lieu de deux différents. La simplification est également pour le salarié puisque toute son épargne retraite est disponible dans un unique produit lui permettant ainsi de mieux connaître et gérer son épargne. La gestion de l'épargne est uniformisée puisque les fonds proposés au sein du PERU sont identiques pour tous les compartiments. Cela n'est généralement pas le cas lorsque l'entreprise possède un PERCOL et un PERO distincts, compliquant ainsi les choix du salarié.

L'uniformisation apportée par le PERU en matière de retraite collective s'inscrit dans l'objectif de simplification plus général de la loi PACTE. Bien que le fonctionnement du PERU en lui-même apporte une simplification, une première limite peut être émise quant à la réelle simplification apportée par les PER. En effet, avant la loi PACTE, plusieurs produits de retraites existaient : PERP, Madelin, Article 83, PERCO. La loi PACTE les a remplacés par des PER qui ont des noms différents suivant l'objectif choisi pour le produit : PER individuel, PERCOL, PERO, PERU. Les quatre anciens produits ont donc été remplacés par quatre nouveaux produits, ce qui de ce point de vue ne simplifie pas réellement l'offre disponible en matière de retraite supplémentaire.

Une hypothèse peut envisager que le PERU puisse remplacer à terme le PERO et le PERCOL, entraînant ainsi une réelle simplification de l'offre de retraite supplémentaire avec seulement deux produits : le PER individuel pour la retraite individuelle et le PERU pour la retraite collective. Pour cela, il faudrait que le PERU puisse être alimenté par l'épargne salariale seule, les cotisations obligatoires seules ou les deux à la fois. Actuellement, lorsqu'une entreprise souscrit un PERU, dans la quasi-totalité des cas, elle l'alimente par les deux méthodes à la fois.

En outre, le PERU a remis le sujet de l'égalité Femme / Homme en lumière. En effet depuis l'arrêt dit « Test-achats » de la Cour de Justice de l'Union Européenne du 1er mars 2011, il est interdit pour les assureurs de considérer le sexe de l'assuré comme un facteur de risque. En d'autres termes, pour le calcul des rentes viagères, il n'est pas possible d'utiliser des tables de mortalité différenciées suivant le sexe. Cependant, il subsistait une exception rendant possible l'utilisation de table de mortalité sexuée pour les articles 83, exception qui a été conservée pour les PERO. Les tables de mortalité utilisées pour le PERO sont les tables générationnelles en vigueur, à savoir les tables TGF00-05 et TGH00-05. Pour les autres produits, seule la table féminine est utilisée, considérée plus prudente.

Le sujet des tables de mortalité a donc été remis en cause avec la création du PERU puisqu'il regroupe le PERO dont les tables sont sexuées et le PERCOL dont elles ne le sont pas. Afin de respecter les objectifs d'équité et d'uniformisation de la loi PACTE, l'utilisation d'une table de mortalité sexuée pour les rentes viagères du PERU n'est pas d'actualité par les acteurs du marché. Cette décision peut constituer un frein au développement du PERU, notamment dans les entreprises majoritairement masculines. En effet, l'utilisation d'une table unique oblige les assureurs à considérer la table la plus prudente, à savoir la table féminine. Pour un même montant d'épargne, un homme percevra une rente plus importante sur un PERO que sur un PERU. Cependant, ce constat est à relativiser puisque l'écart subsistant entre les deux est déjà présent sur le PERO entre un homme et une femme.

Malgré ces quelques limites, le PERU reste toutefois un produit répondant à la problématique de simplification et d'uniformisation de la retraite supplémentaire. Actuellement, très peu développé, ce produit devrait connaître un développement plus important dans les années à venir. Ce développement passera par une refonte de l'organisation du secteur. En effet, historiquement, l'épargne salariale et la retraite sont des produits différents. La retraite est proposée principalement par des assureurs tandis que l'épargne salariale par des gestionnaires d'actifs. Le PERU avec son caractère unique bouleverse le fonctionnement scindé du secteur.

## **Chapitre 2 :**

Optimisation du PERU du  
point de vue de l'employeur

## Chapitre 2 : OPTIMISATION DU PERU DU POINT DE VUE DE L'EMPLOYEUR

---

L'objectif de cette deuxième partie est d'étudier en détail le PERU du point de vue de l'employeur. Cette étude doit permettre à l'assureur de modéliser au mieux les engagements de ses clients dans un but de commercialisation et de communication. Ainsi, l'objectif est que l'entreprise qui souhaite souscrire un PERU puisse connaître au mieux ses engagements futurs et de cette manière choisir le contrat le plus adapté. Au-delà de cette connaissance des coûts jouant un rôle de conseil pour l'entreprise, la mesure des engagements est aussi nécessaire pour l'assureur afin de mesurer les risques et ainsi de le prendre en compte pour proposer une tarification adaptée.

A l'instar des travaux de PERALES [2017]<sup>9</sup> dans lequel l'auteur effectue une optimisation des produits de retraites du point de vue de l'employeur, ce qui sera construit dans cette partie est l'optimisation au sein du PERU de l'allocation allouée à l'épargne salariale à travers l'abondement, et de l'allocation allouée à la retraite au travers des cotisations obligatoires.

Pour cela, dans un premier temps le cadre de la modélisation sera exposé, puis appliqué à une entreprise dont la population sous-jacente est connue. Ensuite, l'étude des coûts pour l'employeur sera établie dans un cadre plus courant où la population sous-jacente n'est pas connue et doit par conséquent être modélisée. Pour finir, des sensibilités aux paramètres seront effectuées.

### 2.1 MODELISATION DES COÛTS POUR L'EMPLOYEUR

Deux types de coûts pour l'entreprise souhaitant mettre en place un PERU sont modélisés par la suite :

- L'abondement de l'employeur qui est versé sur le compartiment épargne salariale et reflète la partie PERCOL ;
- Les cotisations obligatoires de l'employeur qui sont versées sur le dernier compartiment et reflètent la partie PERO.

Dans les deux cas, la modélisation est effectuée sur une population fermée. Ainsi, seuls les coûts futurs associés aux salariés actuels de l'entreprise sont modélisés. Aucune prise en compte de la politique d'embauche et de renouvellement de la masse salariale n'est faite dans ce mémoire.

#### 2.1.1 Modélisation de l'épargne salariale

Dans le cadre de ce mémoire, seule une alimentation du deuxième compartiment du PER par l'abondement est modélisée. Les primes d'intéressements et de participations sont exclues de l'étude. En effet, ces primes sont soumises à des aléas de résultats et de mesures spécifiques à l'entreprise. La force de la prime d'intéressement est de pouvoir établir un partage de la valeur entre l'entreprise et les salariés. Cette prime est versée sous conditions de plusieurs critères collectifs comme par exemple

---

<sup>9</sup> PERALES Q. [2017] *Optimisation d'une solution de retraite du point de vue de l'employeur*, Institut des actuaires

l'obtention d'un certain chiffre d'affaire ou encore l'atteinte d'un taux de satisfaction client. Cela pousse les salariés à s'améliorer collectivement et de réellement s'inclure au sein de l'entreprise. La prise en compte de ces primes complexifieraient la modélisation. De plus, bien que ces primes agissent comme un partage de valeur entre l'employeur et les salariés, elles sont pour la plupart exprimées en pourcentage du salaire tout comme les cotisations obligatoires qui seront modélisées dans la suite. Pour ne pas apporter de doublons et complexifier le cadre d'étude, le choix a été fait d'exclure ces primes.

L'abondement quant à lui sert à favoriser l'épargne du salarié et est un montant maximal fixé chaque année qui est identique pour tous les salariés. Le versement de l'abondement par l'entreprise est soumis à condition de versement d'épargne de la part du salarié. Par exemple, pour bénéficier d'un abondement de 100 €, le salarié doit effectuer un versement volontaire de 50 € sur son PER. Dans ce chapitre, les coûts pour l'entreprise associés à l'abondement ne prendront pas en compte les conditions de versements. Le coût de l'abondement ainsi modélisé reflètera donc le coût maximal pour l'employeur, pas forcément son coût réel.

Pour l'entreprise, l'engagement pour un salarié l'année suivante doit prendre en compte sa probabilité de départ de l'entreprise. Cette probabilité est constituée de deux éléments :

- La probabilité de décès mesurée via les tables réglementaires sexuées TF00-02 et TH00-02 (il s'agit des tables réglementaires non générationnelles utilisées pour les garanties en assurance vie, hors rente viagères) ;
- La probabilité de turnover, c'est-à-dire la probabilité de partir de l'entreprise pour une autre raison mesurée par une table d'expérience définie en fonction de l'âge.

De plus, le modèle prend en compte un taux de croissance de l'abondement. Cette prise en compte permet de suivre l'évolution du PASS. Ainsi, pour un unique salarié, le coût de l'abondement de la  $n^{\text{ème}}$  année est modélisé de la manière suivante :

$$Coût_{n,i}^{(A)} = A \times (1 + \tau_A)^n \times \mathbb{1}_{\{x_i+n < x_{ret}\}} \times \prod_{j=0}^{n-1} \left( \frac{l_{x_i+j+1}}{l_{x_i+j}} \times (1 - Turnover_{x_i+j}) \right)$$

Où :

- $n$  est l'année observée ;
- $A$  est le montant de l'abondement maximal servi ;
- $\tau_A$  est le taux de croissance de l'abondement ;
- $x_i$  est l'âge actuel de l'individu  $i$  ;
- $x_{ret}$  est l'âge de départ à la retraite ;
- $l_{x_i}$  est le coefficient présent dans les tables de mortalité pour un individu d'âge  $x_i$  ;
- $Turnover_{x_i}$  est la probabilité de survie d'un individu d'âge  $x_i$ .

Le coût total pour l'entreprise pour l'année  $n$  correspond donc à la somme des coûts individuels de cette même année. Donc :

$$Coût_n^{(A)} = \sum_{i=1}^N Coût_{n,i}^{(A)}$$

Où  $N$  est le nombre actuel de salariés.



Pour l'entreprise, il peut être intéressant de connaître ses engagements à un horizon de temps donné. Par exemple, l'entreprise peut souhaiter être informée sur ses engagements jusqu'à 5 ans. Dans cette optique, le coût actualisé cumulé jusqu'à la  $n^{\text{ème}}$  année doit être défini. Cet engagement se calcule de la manière suivante :

$$CoûtCum_n^{(A)} = \sum_{k=1}^n \frac{1}{(1+r)^k} \times Coût_k^{(A)}$$

Où  $r$  est le taux d'actualisation.

En reprenant les expressions précédentes, cette formule peut être réécrite de la manière suivante :

$$CoûtCum_n^{(A)} = A \times \sum_{k=1}^n \left( \frac{1+\tau_A}{1+r} \right)^k \times \sum_{i=1}^N \mathbb{1}_{\{x_i+k < x_{ret}\}} \times \frac{l_{x_i+k}}{l_{x_i}} \prod_{j=0}^{k-1} (1 - Turnover_{x_i+j})$$

Enfin, dans ce même raisonnement, l'engagement total actualisé lié à l'abondement pour l'entreprise peut être défini par :

$$CoûtTot^{(A)} = CoûtCum_{\infty}^{(A)}$$

A noter que l'engagement total obtenu est basé sur un abondement fixé. L'entreprise peut revoir ce paramètre dans ses accords d'intéressement. Néanmoins, les changements peuvent potentiellement faire l'objet de tensions sociales dans l'entreprise.

### 2.1.2 Modélisation des cotisations obligatoires

L'alimentation du dernier compartiment du PER s'effectue via les cotisations obligatoires. La méthode de modélisation de ces dernières est relativement similaire à la méthode utilisée pour l'abondement. Cependant, la différence réside dans le fait que les versements obligatoires correspondent à un pourcentage du salaire.

Ainsi, dans le modèle, un taux de croissance est utilisé afin de prendre en compte les évolutions salariales. De plus, la probabilité de décès et le turnover doit également être pris en compte dans le calcul des engagements.

Il en résulte que le coût des versements obligatoires pour l'entreprise au titre de la  $n^{\text{ème}}$  année est modélisé de la manière suivante :

$$Coût_n^{(VO)} = \sum_{i=1}^N Salaire_i \times \tau_{VO} \times (1 + \tau_{sal})^n \times \mathbb{1}_{\{x_i+n < x_{ret}\}} \times \frac{l_{x_i+n}}{l_{x_i}} \times \prod_{j=0}^{n-1} (1 - Turnover_{x_i+j})$$

Où :

- $n$  est l'année observée ;
- $N$  est le nombre de salariés de l'entreprise ;
- $Salair_e_i$  est le montant du salaire actuel du salarié  $i$  ;
- $\tau_{VO}$  est le taux de cotisation des versements obligatoires ;
- $\tau_{sal}$  est le taux de croissance du salaire ;
- $x_i$  est l'âge actuel de l'individu  $i$  ;
- $x_{ret}$  est l'âge de départ à la retraite ;

- $l_{x_i}$  est le coefficient présent dans les tables de mortalité pour un individu d'âge  $x_i$  ;
- $Turnover_{x_i}$  est la probabilité de survie d'un individu d'âge  $x_i$ .

Avec cette formule, l'engagement actualisé total jusqu'à la  $n^{\text{ème}}$  année au titre des cotisations obligatoires se calcule de la manière suivante :

$$CoûtCum_n^{(VO)} = \sum_{k=1}^n \frac{1}{(1+r)^k} \times Coût_k^{(VO)}$$

Où  $r$  est le taux d'actualisation.

A partir de l'expression précédente, la formule peut être réécrite comme suit :

$$CoûtCum_n^{(VO)} = \tau_{VO} \sum_{k=1}^n \left( \frac{1 + \tau_{sal}}{1+r} \right)^k \sum_{i=1}^N Salaire_i \times \mathbb{1}_{\{x_i+k < x_{ret}\}} \times \frac{l_{x_i+k}}{l_{x_i}} \times \prod_{j=0}^{k-1} (1 - Turnover_{x_i+j})$$

De manière analogue à l'abondement, l'engagement total des versements obligatoires pour la population actuelle de l'entreprise se définit par l'équation suivante :

$$CoûtTot^{(VO)} = CoûtCum_{\infty}^{(VO)}$$

## 2.2 CADRE IDEAL : APPLICATIONS AVEC DEMOGRAPHIE COMPLETE

L'objectif est d'appliquer le cadre de modélisation présenté précédemment à tous les salariés d'une entreprise, afin de trouver le montant de l'abondement et le taux de cotisation obligatoire minimisant les engagements de l'entreprise.

### 2.2.1 Présentation de la démographie

#### Méthode de construction de la démographie

Les informations des salariés d'une entreprise sont des informations relativement sensibles et par conséquent peu communiquées. Il est donc difficile pour l'assureur de récupérer toutes les informations utiles pour l'étude.

Afin d'effectuer l'optimisation du PERU pour une entreprise, il est primordial de disposer pour l'ensemble des salariés des informations suivantes :

- L'âge ;
- Le sexe ;
- Le salaire ;
- La Catégorie Socio-Professionnelle (CSP), plus précisément l'une des trois catégories : Non-Cadre, Cadre ou Dirigeant.

La base de données utilisée pour collecter ces informations est la base comprenant l'ensemble des affiliés des contrats articles 83 et PERO présents en portefeuille. L'âge et le sexe sont récupérés directement.

Pour le salaire, celui-ci est reconstruit à partir des cotisations obligatoires de l'année reçues par le salarié et du taux de cotisation obligatoire associé au contrat.

A partir des informations des contrats, il est possible de savoir à quelle population se destine le contrat article 83 ou PERO. Par exemple, il peut s'agir de l'ensemble des salariés, des cadres, ou encore de salariés dépassant un niveau de rémunération. Ainsi, la CSP peut être identifiée pour quelques entreprises.

Par soucis de simplification et de respect de la confidentialité, l'entreprise qui sera étudiée dans la suite sera une entreprise fictive. Les salariés qui la composent sont issus de plusieurs entreprises différentes pour lesquelles toutes les informations nécessaires ont pu être identifiées dans la base de données. Une vérification a été faite afin de valider la cohérence de la population fictive obtenue.

### Descriptions de la démographie

L'entreprise étudiée est composée de 1298 salariés dont :

- 552 non-cadres soit 43% ;
- 694 cadres soit 53% ;
- 52 dirigeants soit 4%.

L'entreprise est majoritairement masculine puisque les salariées féminines représentent 40% de la population. En ce qui concerne l'âge des salariés de l'entreprise, l'âge moyen arithmétique se situe à 44,7 ans. Cependant, des disparités existent entre les trois CSP. En effet, la population de non-cadres est la plus jeune avec un âge moyen à 42,3 ans, suivi par les cadres avec leur âge moyen de 46 ans. Les dirigeants sont quant à eux les plus âgés avec un âge moyen avoisinant les 52 ans.

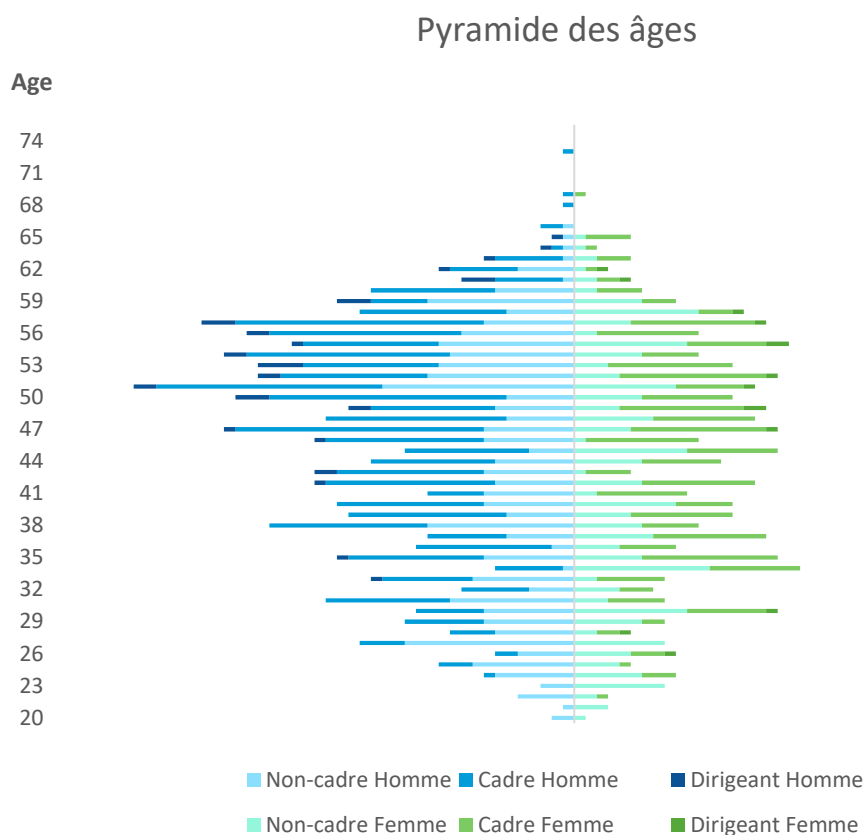
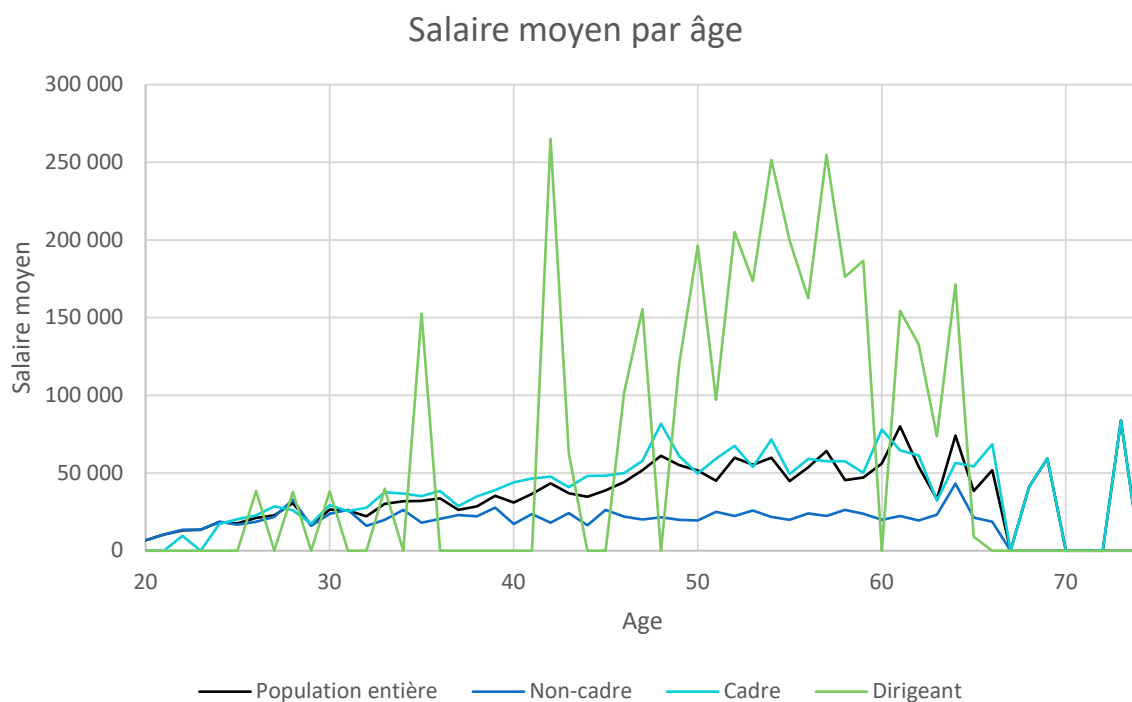


Figure 12 : Pyramide des âges de l'entreprise étudiée

Les salariés sont âgés de 20 ans à 74 ans pour une répartition asymétrique avec peu de personnes très jeunes ou très âgés comme en témoigne la pyramide des âges ci-dessus.

Le salaire moyen annuel des employés se situe à 41 867 €. Là encore, la disparité entre les CSP est très importante. Le salaire moyen des non-cadres étant de 21 518 €, celui des cadres est plus du double avec 49 517 €. Le salaire moyen des dirigeants quant à lui triple le montant précédent puisqu'il se situe à 155 766 €.



*Figure 13 : Evolution du salaire en fonction de l'âge de l'entreprise étudiée*

Les salaires moyens pour l'ensemble des salariés semblent croissants en fonction de l'âge. Cependant, sous cette croissance générale se cache des inégalités. En effet, bien que le salaire des cadres soit croissant en fonction de l'âge, celui des non-cadres observé sur le graphique semble constant. Ces observations inégalitaires entre catégories sociales coïncident avec les observations faites par l'INSEE<sup>10</sup>.

### 2.2.2 Présentation des hypothèses de calculs

L'application de la modélisation des coûts pour l'entreprise requiert de poser des hypothèses.

- Le taux de croissance du salaire utilisé est de 2 %. Il s'agit de l'évolution moyenne constatée dans le portefeuille. Ce taux est légèrement plus élevé que les 1,1 % annoncés par l'INSEE<sup>10</sup> sur le marché de l'emploi. Cette différence peut toutefois être expliquée par le fait que les entreprises présentes dans le portefeuille sont celles ayant souscrits un PERO et donc par conséquent celles pour lesquelles l'activité connaît moins de difficultés financières.

<sup>10</sup> INSEE [2019] *Tableaux de l'économie française - Salaire dans les entreprises*, édition 2019

- Un taux de croissance du PASS nul est utilisé car l'étude du mémoire a commencé en 2022 et hormis en 2023, le PASS n'avait pas évolué depuis 2020. Ce taux est utilisé comme taux de croissance de l'abondement employeur versé.
- Un taux d'actualisation nul est utilisé pour rester dans le même contexte économique que celui dans lequel l'évolution du PASS est nulle.
- Les tables de mortalité utilisées sont les tables réglementaires TF00-02 pour les femmes et TH00-02 pour les hommes.
- Pour le turnover, une table d'expérience est utilisée. Cette table est construite à partir des observations de la population du portefeuille sur quatre années différentes. Dans cette table, une probabilité de départ de l'entreprise est définie pour chaque âge. La probabilité de turnover ainsi obtenue est décroissante en fonction de l'âge.
- Un âge de 64 ans est utilisé comme référence pour le départ à la retraite. Ce choix est motivé par le fait de choisir un âge intermédiaire entre l'âge minimum de 62 ans et l'âge de départ à taux plein de 67 ans. Le choix de 64 ans est motivé par le fait qu'il s'agisse de l'âge généralement évoqué dans les projets de réformes des retraites, choix qui s'avère être le bon, suite à l'adoption de la réforme des retraites.

Enfin dans la suite, plusieurs valeurs pour le taux de cotisations obligatoires et pour l'abondement sont testées dans les optimisations. Afin de respecter la réglementation, la valeur maximale utilisée pour l'abondement est de 16% du PASS soit 6 581,76 € en 2022.

Pour le taux de cotisations obligatoires, il n'existe pas de limite réglementaire. Toutefois, un taux de cotisation allant jusqu'à 5% permet de bénéficier d'avantage fiscal et social. Dans ce contexte, le choix de la valeur maximale retenue pour le taux de cotisations obligatoires dans les modélisations est de 5%.

### 2.2.3 Optimisation avec la population réelle

#### **Contexte**

L'entreprise dispose d'un budget à allouer au PERU de ses salariés pour l'année actuelle. L'entreprise choisit l'allocation de ce budget qui sera allouée à l'épargne salariale via l'abondement et l'allocation allouée aux cotisations obligatoires. L'allocation ainsi choisie pour l'année actuelle permet d'obtenir l'abondement et le taux de cotisation correspondant. Ces deux paramètres n'ont pas vocation à changer dans le temps. Ils définissent donc les budgets futurs.

L'objectif de cette partie est donc de pouvoir connaître l'évolution des coûts pour l'entreprise de chaque année future qui en découle. Par la même occasion, l'entreprise peut trouver l'allocation optimale qui lui permet de minimiser ses engagements totaux futurs.

Deux éléments sont à rappeler pour les analyses :

- Les modélisations sont faites pour les salariés actuels en population fermée donc les engagements obtenus font exception de tout nouveau recrutement.

- L'abondement est supposé être versé sans conditions de versement. En réalité, il doit être versé sous conditions de versement de la part du salarié. Les engagements obtenus dans la suite correspondent donc à l'engagement maximal de la part de l'entreprise.

### Optimisation pour la population entière

La première optimisation s'effectue pour une entreprise disposant d'un budget de 2 M € pour l'année actuelle. Ce budget correspond au budget réellement alloué à la population observée. L'optimisation est faite en considérant un taux de cotisations obligatoires unique pour l'ensemble des salariés. Pour l'optimisation, 1000 scénarii sont effectués avec un taux de cotisations obligatoires variant de 0% à 5%. Le taux de cotisations obligatoires du scénario appliqué aux salaires permet d'obtenir le budget alloué aux cotisations obligatoires. Le budget alloué à l'épargne salariale est ainsi déduit en soustrayant du budget total (2 M €) le budget des versements obligatoires. La valeur de l'abondement par salarié est déduite en divisant le budget total par le nombre de salariés. Tous les scénarii pour lesquels la valeur de l'abondement ainsi obtenu est négatif ou supérieur à 16% du PASS sont exclus.

Au vu des résultats, la formule qui permet à l'entreprise de minimiser ses engagements totaux futurs est de mettre l'ensemble de son budget sur l'épargne salariale, soit un abondement de 1 540,83 €. Cette option ne permet pas seulement de minimiser les engagements totaux mais aussi de minimiser les engagements jusqu'à n'importe quelle année. A l'inverse, le scénario dans lequel tout le budget est mis dans les cotisations obligatoires, soit un taux de cotisation à 3,68%, constitue le scénario avec l'engagement le plus élevé. Les engagements de ces deux scénarii sont représentés sur le graphique suivant.

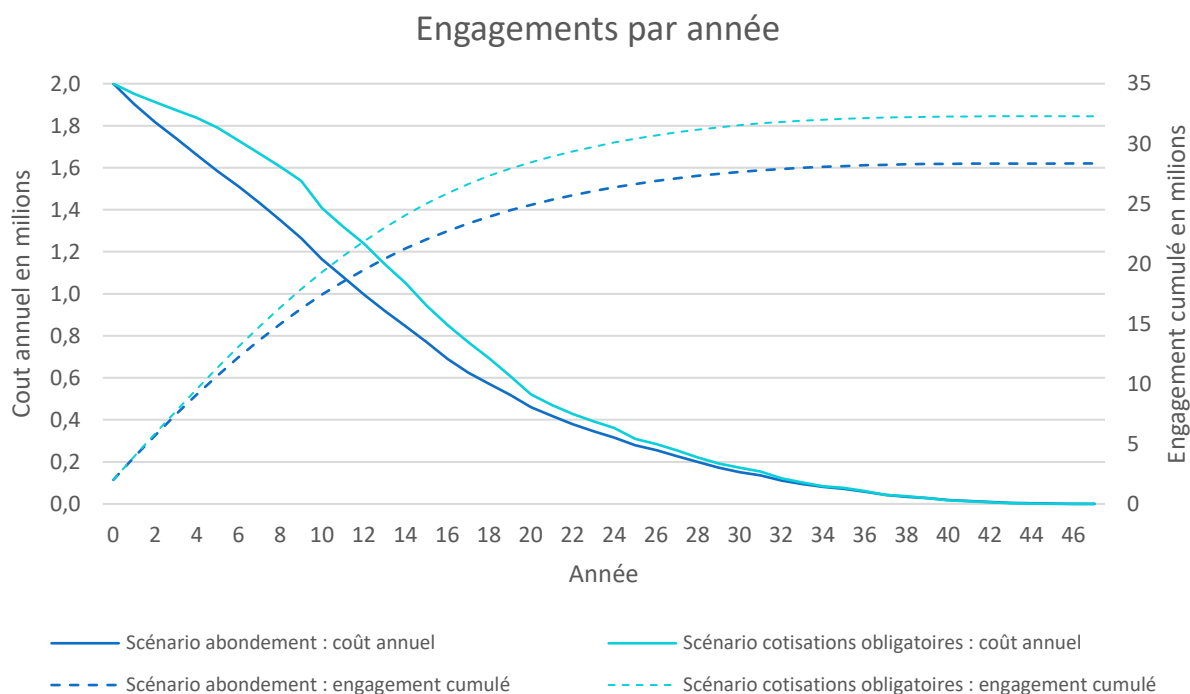


Figure 14: Résultats des engagements sur la population entière

Après analyse, ces résultats binaires semblent trouver leurs explications dans les hypothèses prises. En effet, le scénario de départ est défini pour un budget d'équilibre de l'année actuelle. Cependant,

l'année suivante la population évolue et bouleverse ainsi l'équilibre, rendant soit l'abondement ou les versements obligatoires plus avantageux. Plusieurs effets ont été identifiés.

Les effets favorisant l'épargne salariale :

- Avec le taux de croissance des salaires, ceux-ci augmentent l'année suivante, ce qui mécaniquement fait augmenter la part du budget des cotisations obligatoires, toutes choses égales par ailleurs.
- La loi de turnover utilisée entraîne des départs de l'entreprise plus importants pour les salariés les plus jeunes. Or il s'agit des salariés ayant les plus faibles revenus et donc pour lesquels proportionnellement le budget alloué à l'épargne salariale est plus important. Leurs départs favorisent donc l'abondement.

Inversement, d'autres effets favorisent les cotisations obligatoires :

- Les départs à la retraite se font pour les salariés en fin de carrière, donc ayant un revenu en moyenne plus élevé. Il s'agit des salariés pour lesquels les cotisations obligatoires sont proportionnellement plus importantes. Leurs départs entraînent donc une diminution de la part du budget alloué aux versements obligatoires.
- La table de mortalité joue le rôle inverse de la table de turnover dans une moindre mesure. Les décès sont plus importants pour les salariés âgés, donc pour ceux ayant des revenus importants. Cela favorise donc les cotisations obligatoires.

Dans le cas de l'entreprise étudiée, les effets induits par le taux de croissance des salaires et le turnover ne semblent pas compensés par les décès et départs en retraite. En effet, au vu des engagements cumulés présents sur le graphique précédent, l'abondement est favorisé quel que soit l'horizon d'observation. Cependant, l'observation plus détaillée des engagements annuels permet d'obtenir des conclusions différentes, comme en témoigne le graphique suivant, qui représente l'écart de coût en pourcentage du scénario avec uniquement les cotisations obligatoires par rapport à celui avec uniquement l'abondement.

## Ecart des coûts en pourcentage du scénario cotisations obligatoires par rapport au scénario abondement

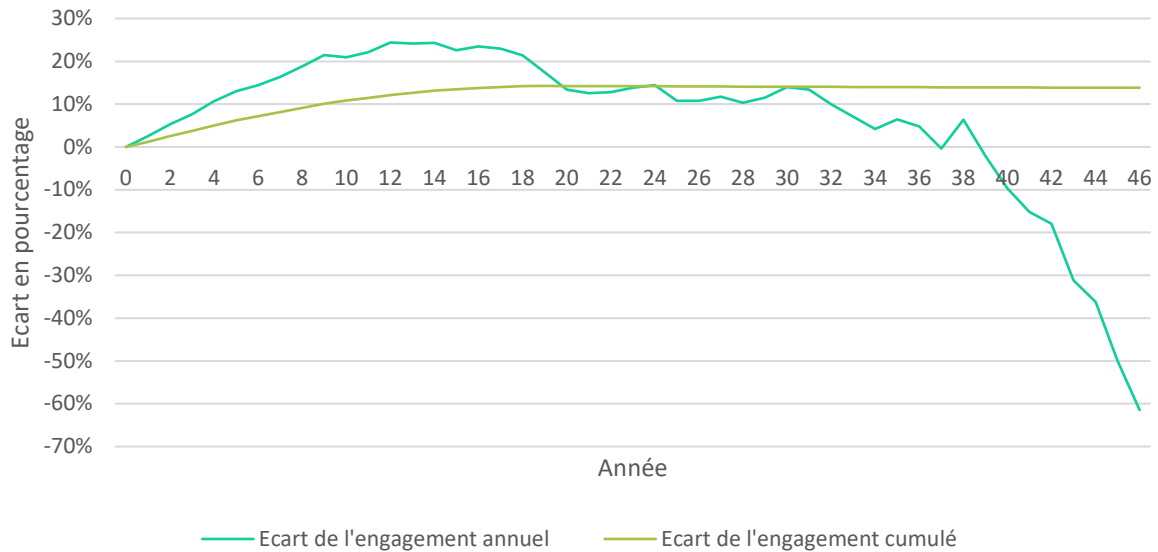


Figure 15 : Ecart des engagements pour les deux scénarii sur la population entière

Il en résulte que l'abondement est bien favorable au début mais que cette tendance s'inverse sur les dernières années où les cotisations obligatoires sont favorisées. Cependant, les coûts des dernières années sont minimes par rapport à ceux des années précédentes, ce qui explique pourquoi cette tendance ne se répercute pas sur l'engagement total.

Ce changement s'explique par la composition de la population. En effet, les coûts des dernières années correspondent aux salariés actuels les plus jeunes, or ces derniers sont aussi ceux avec les plus faibles salaires. Dans la population étudiée, les salaires des plus jeunes sont plus faibles que la tendance moyenne ce qui peut être par exemple expliqué par le fait qu'il s'agisse plutôt d'alternant ou de personnes sans expérience. Bien qu'un taux de croissance du salaire soit appliqué pour les années suivantes, celui-ci l'est sur la base du salaire actuel et reste donc plus faible que le salaire moyen d'une personne du même âge. Les salariés restants les dernières années sont ceux avec un salaire inférieur à la moyenne, et donc ceux pour lesquels le coût de l'abondement est plus élevé que celui des cotisations obligatoires.

### Optimisation par CSP

Jusqu'à présent l'optimisation a été effectuée sur la population entière pour respecter le cadre collectif du PERU. La partie PERU, c'est-à-dire les cotisations obligatoires, peut être à destination catégorielle comme expliqué dans le premier chapitre. Ainsi, il est possible de trouver un taux de cotisation obligatoire optimal différent pour les trois catégories retenues, à savoir : non-cadre, cadre et dirigeant. L'abondement quant à lui doit rester identique pour tous les salariés.

Une deuxième optimisation est effectuée en conservant le budget de 2 M € pour l'année actuelle. Cette fois-ci, l'optimisation est effectuée en considérant un taux de cotisations obligatoires différent pour les trois catégories de salariés. De manière similaire à la première optimisation, les scénarii sont simulés avec des taux de cotisations obligatoires variant de 0% à 5% avec un pas de 0,25%. Le montant



de l'abondement est ensuite déduit et les scénarii dont cette valeur déduite étant négatif ou supérieurs à 16% du PASS sont exclus.

De manière analogue à la première optimisation, le scénario dont seul l'abondement est pris en compte minimise les engagements cumulés jusqu'à la 20<sup>ème</sup> année. Cependant, à partir de la 21<sup>ème</sup> année, un autre scénario minimise les engagements cumulés. Il s'agit du scénario dans lequel le taux de cotisations obligatoires des dirigeants est de 5%, celui des non-cadres et cadres à 0% et l'abondement fixé à 1 228,82 €.

Ce résultat semble à première vue contre-intuitif puisque les dirigeants ont des salaires extrêmement élevés comparé par exemple aux non-cadres. Dans une optique de minimisation des coûts individuels, il paraît alors plus logique de fixer un taux de cotisation de 5% aux non-cadres et 0% aux dirigeants plutôt que l'inverse.

Cependant, après analyse des résultats, il s'avère que la composition de la population joue un rôle important. En effet, bien que les dirigeants aient des salaires plus élevés, ils sont aussi plus âgés. Le nombre de dirigeant et par conséquent le coût associé diminue donc rapidement comme en témoigne le graphique suivant. Le scénario 1 correspond au scénario optimal pour un horizon inférieur à 20 ans et le scénario 2 celui avec le taux de cotisation des dirigeants à 5%.

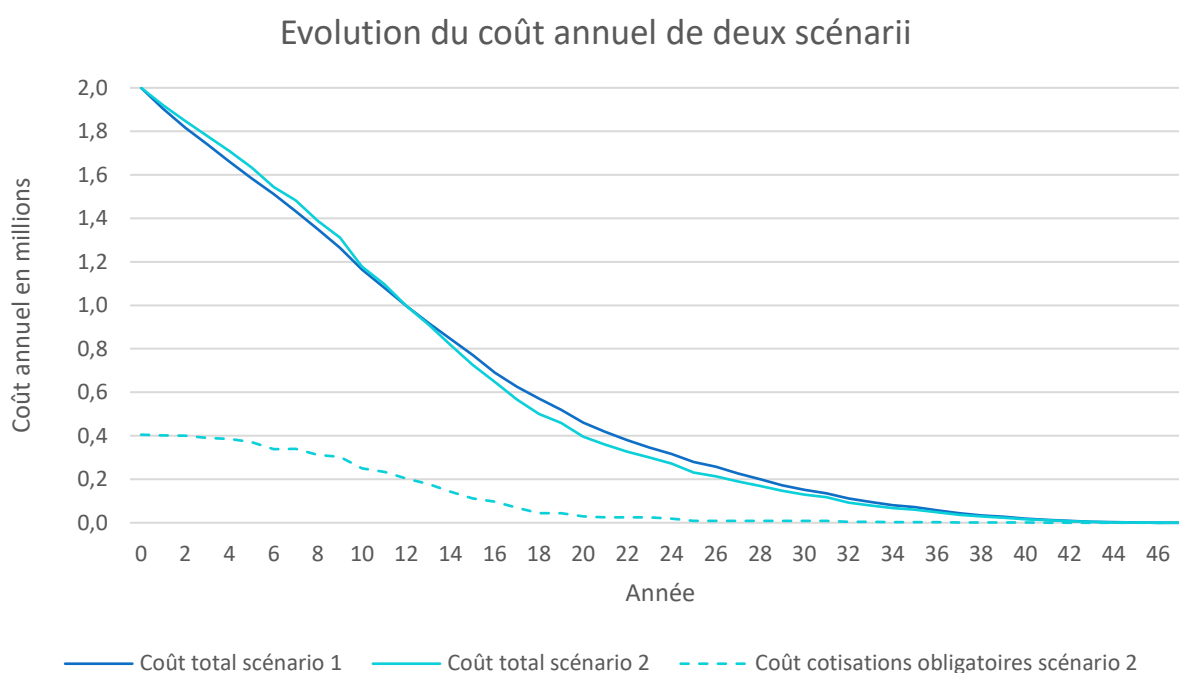


Figure 16 : Résultats des engagements sur une optimisation par CSP

La fixation d'un taux de cotisations obligatoires à 5% pour les dirigeants fait mécaniquement diminuer l'abondement servi à l'ensemble des salariés. Pour les mêmes raisons qu'expliquées lors de la première optimisation, le taux de cotisations non nul fait augmenter le coût des premières années comparé au scénario sans cotisations obligatoires. Cependant, les dirigeants partent plus rapidement et donc ce surcoût diminue lui aussi rapidement. Cette diminution ainsi que l'abondement plus faible lorsque le taux de cotisation est non nul explique pourquoi le scénario optimal n'est plus le même à partir de la 21<sup>ème</sup> année.

## 2.3 CADRE PRATIQUE : RECONSTRUCTION DE LA POPULATION

Dans la partie précédente, les optimisations ont été effectuées avec une connaissance parfaite de la démographie. Il s'avère que les résultats sont étroitement liés à la composition de cette démographie. En pratique, lorsque les entreprises sollicitent les assureurs pour étudier leurs engagements futurs associés à une éventuelle mise en place de PERU, elles ne communiquent pas les démographies complètes. Souvent, seuls les âges moyens et salaires moyens sont communiqués.

L'objectif de cette partie est de reconstituer la démographie de l'entreprise à partir des quelques statistiques à disposition. Puis à partir de ces données reconstruites, estimer les engagements associés et les comparer à ceux obtenus avec les données réelles.

### 2.3.1 Modélisation de la démographie

Dans le contexte de cette partie, seules les informations suivantes sont connues :

- Le nombre de salariés ;
- La proportion Femme / Homme ;
- L'âge moyen ;
- Le salaire moyen.

#### Reconstruction des âges

Sans connaissance complémentaire, deux hypothèses peuvent être émises sur la composition de la démographie. Soit la population est répartie uniformément sur tous les âges, soit elle est concentrée sur la moyenne avec une faible part de jeune et de plus âgés. Ce sont ces deux cas qui vont être modélisés dans la suite. Une hypothèse d'âges limites est prise afin d'effectuer les modélisations. Les âges seront compris entre 20 ans (qui est l'âge minimal dans la population étudiée) et 64 ans (qui correspond à l'âge fixé pour le départ à la retraite).

Le premier cas est de considérer une démographie uniforme respectant tout de même l'âge moyen connu. Pour cela, une répartition uniforme est présente pour les âges inférieurs à l'âge moyen et une autre répartition uniforme concerne les âges supérieurs à la moyenne. Ces deux répartitions uniformes devant respecter l'âge moyen ainsi que le nombre total de salariés, il est intuitif de poser le cadre de modélisation suivant :

$$\begin{cases} \text{Age moyen} = \sum_{age=\text{Age min}}^{[\text{Age moyen}]} age \times x + \sum_{age=[\text{Age moyen}]+1}^{\text{Age max}} age \times y \\ \text{nb total} = ([\text{Age moyen}] + 1 - \text{Age min}) \times x + (\text{Age max} - [\text{Age moyen}]) \times y \end{cases}$$

Où

- $x$  est le nombre de personnes pour chaque âge inférieur à l'âge moyen ;
- $y$  est le nombre de personnes pour chaque âge supérieur à l'âge moyen.

Pour simplifier l'écriture, l'expression ci-dessus peut être réécrite avec des variables nommées comme le système suivant.

$$\begin{cases} \text{Age moyen} = S_1 \times x + S_2 \times y \\ \text{nb total} = nb_1 \times x + nb_2 \times y \end{cases}$$

Le nombre de salariés pour chaque âge est obtenu en résolvant le système d'équation à deux inconnues. En conservant les mêmes notations, les deux coefficients correspondent aux expressions suivantes.

$$\begin{cases} x = \frac{\text{Age moyen} - \frac{S_2}{nb_2}}{S_1 - \frac{S_2 \times nb_1}{nb_2}} \\ y = \frac{\text{nb total} - nb_1 \times x}{nb_2} \end{cases}$$

La seconde modélisation de la démographie est de considérer une répartition concentrée autour de l'âge moyen. Pour cela, l'hypothèse d'une répartition binomiale de paramètre  $n$  et  $p$  est considérée. Le paramètre  $n$  représente le nombre de cas possible, autrement dit, il correspond dans le cas présent au nombre d'âges différents possible. Les âges considérés allant de 20 ans à 64 ans, la valeur de  $n$  sera égale à 45.

$$n = \text{Age max} - \text{Age min}$$

Pour respecter le fonctionnement de la loi binomiale dont le nombre varie de 0 à 44, un index est associé aux âges permettant de faire la transposition. L'index 0 est affecté à 20 ans puis la transposition se fait jusqu'à l'index 44 qui est affecté à 64 ans.

L'obtention du paramètre  $p$  se fait grâce à la propriété de l'espérance de la loi binomiale. A noter que l'espérance ne correspond pas à l'âge moyen mais à l'index moyen. Il en résulte l'expression suivante.

$$p = \frac{\text{Age moyen} - \text{Age min}}{n}$$

Le nombre de salariés pour chaque âge se détermine donc grâce à la fonction de masse de la loi binomiale, avec les paramètres précédents multiplié par le nombre total de salariés.

Les résultats des deux modélisations sont représentés sur le graphique suivant.

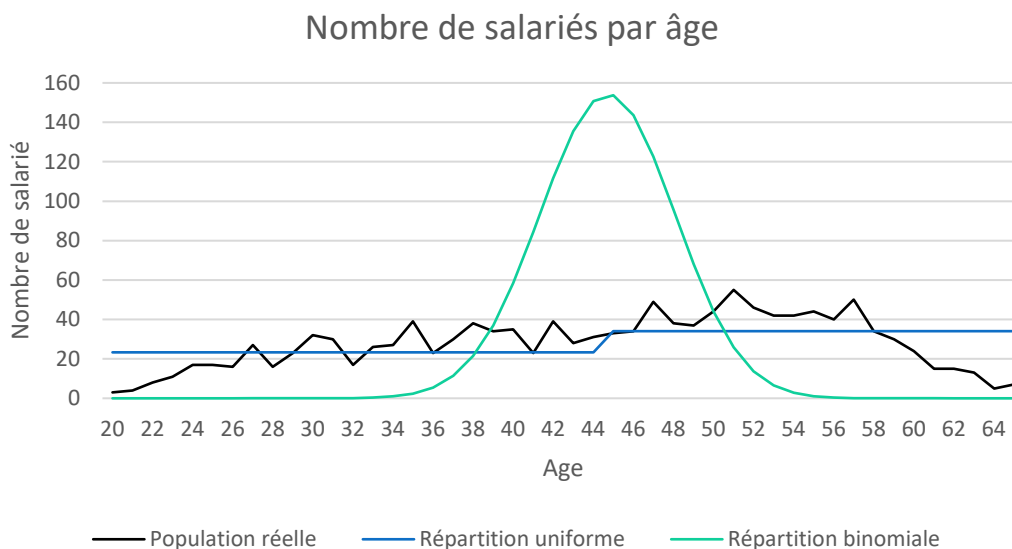


Figure 17 : Modélisation de la population par âge

A l'observation du graphique, la modélisation de la population étudiée par la loi binomiale est inadaptée. La modélisation uniforme semble quant à elle plus adaptée bien qu'elle ne soit pas parfaite, notamment pour les âges extrêmes. La loi idéale pour cette population serait une loi intermédiaire en forme de cloche extrêmement aplatie. Cependant, sans démographie complète, il est impossible de trouver une loi adaptée à toutes les entreprises.

Dans la suite, les deux modélisations sont conservées, même la modélisation binomiale afin de voir les impacts d'une mauvaise modélisation sur les engagements de l'entreprise.

### Reconstruction des salaires

Outre les âges, le second axe déterminant pour les engagements de l'entreprise est la composition des salaires. Encore une fois, deux hypothèses sont proposées. Soit le salaire est constant quel que soit l'âge, soit une croissance du salaire en fonction de l'âge doit être respectée.

Pour le salaire constant, la modélisation est simple puisqu'il suffit de prendre le salaire moyen pour tous les âges.

La modélisation du salaire croissant en fonction de l'âge est effectuée en considérant un taux de croissance identique à celui des hypothèses générales, à savoir 2%. Cette modélisation doit respecter le salaire moyen connu et donc nécessite de connaître la répartition des salariés par âge. Il en résulte que deux modélisations du salaire croissant doivent être effectuées pour correspondre à la modélisation uniforme et binomiale de la population. Dans les deux cas, le salaire est déterminé de la manière suivante.

$$\text{Salaire moyen} = \frac{S}{nb_{tot}} \sum_{i=Age\ min}^{Age\ max} (1 + \tau_{sal})^{i-Age\ min} \times nb_i$$

Où :

- $S$  est le salaire de l'âge minimal auquel sera appliqué le taux de croissance. Il s'agit de l'inconnue ;
- $\tau_{sal}$  est le taux de croissance du salaire ;
- $nb_{tot}$  est le nombre total de salariés ;
- $nb_i$  est le nombre de salarié d'âge  $i$ .

Le salaire de l'âge minimal  $S$ , ici 20 ans, est déterminé en résolvant l'équation. Puis le taux de croissance du salaire est appliqué pour déterminer le salaire moyen de chaque âge.

Les résultats de ces méthodes de modélisations du salaire par âge sont représentés sur le graphique suivant.

## Salaire moyen en fonction de l'âge

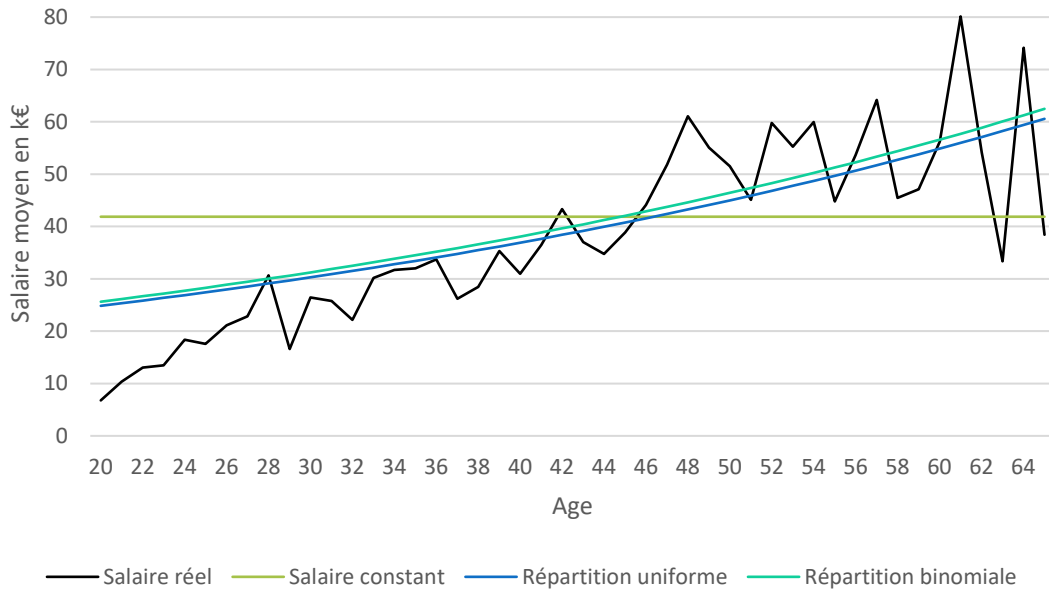


Figure 18 : Modélisation du salaire par âge

La considération d'un salaire constant quel que soit l'âge ne semble pas être adapté dans cet exemple. De manière générale, cette méthode est très peu adaptée car dans la quasi-totalité des entreprises les salaires augmentent avec l'âge ou l'expérience. Cette méthode est tout de même conservée dans la suite pour voir l'impact d'une mauvaise modélisation sur les engagements de l'entreprise.

La modélisation d'un salaire croissant est relativement similaire dans le cas de la population modélisée de manière uniforme ou de manière binomiale. La prise en compte du taux de croissance permet d'obtenir une évolution des salaires plus adaptée. Dans le cas de l'entreprise étudiée, le taux de croissance du salaire de 2% semble légèrement trop faible. Cependant, celui-ci ne sera pas modifié car la démographie réelle est censée être inconnue.

### 2.3.2 Application aux démographies modélisées

L'optimisation de l'allocation entre cotisations obligatoires et épargne salariale est effectuée de manière analogue à la partie précédente sur les quatre démographies entières modélisées, à savoir :

- Répartition par âge uniforme et salaire constant ;
- Répartition par âge uniforme et salaire croissant ;
- Répartition par âge binomiale et salaire constant ;
- Répartition par âge binomiale et salaire croissant.

Pour toutes ces démographies, la répartition optimale est identique quel que soit l'horizon d'observation. Tout comme pour la population réelle, l'allocation sur l'abondement uniquement permet de minimiser les engagements cumulés pour toutes les années. A l'inverse, l'allocation sur les cotisations obligatoires uniquement permet d'obtenir les engagements cumulés maximaux pour

toutes les démographies modélisées. Les résultats sont donc cohérents avec ceux obtenus dans la partie précédente avec la population réelle.

Au-delà de trouver l'allocation optimale en termes de coûts, le plus important pour l'entreprise qui met en place un PERU est de connaître le montant de ses engagements. Pour le scénario optimal (abondement de 1 540,83 € et cotisations obligatoires de 0%), les résultats des engagements cumulés sont représentés sur le graphique ci-dessous.

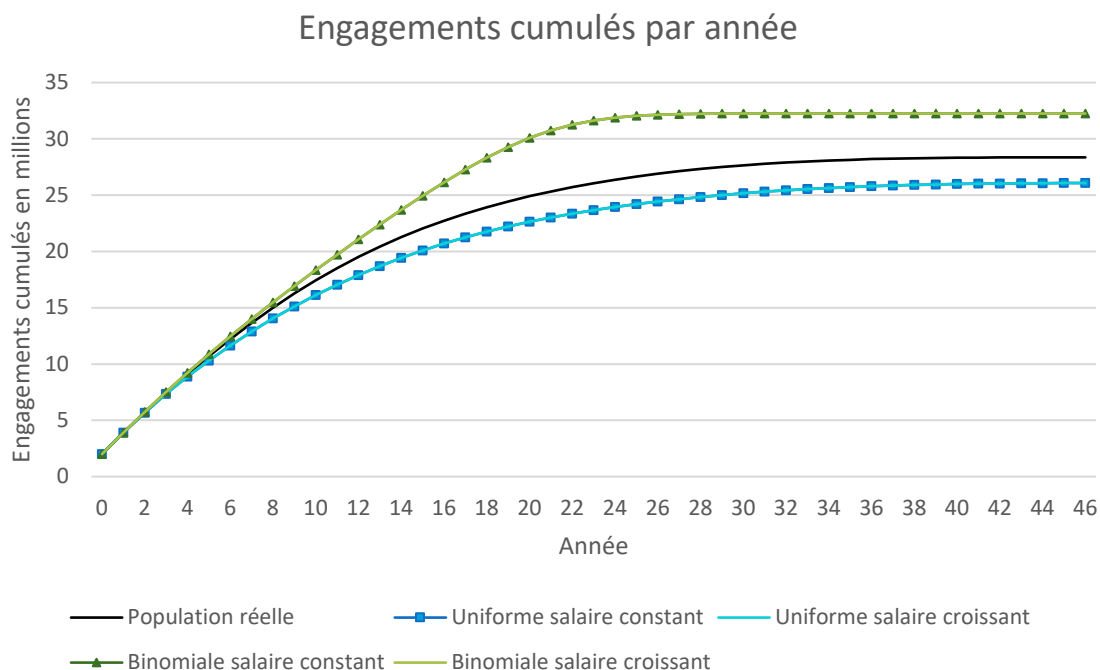


Figure 19 : Engagements cumulés des démographies modélisées du scénario optimal

Les résultats sont identiques pour les démographies avec salaire constant et celles avec salaire croissant. En effet, dans ce scénario, seul l'abondement est présent et celui-ci n'est pas conditionné au salaire. Les impacts sur les engagements reposent donc seulement sur le choix de la modélisation de la population par âge.

En valeur absolue, les engagements cumulés de toutes les démographies semblent très proches jusqu'à la 5<sup>ème</sup> année. Les années suivantes, l'écart s'intensifie avec une sous-estimation des engagements dans le cas de la modélisation uniformément, et une sur-estimation dans le cas binomial. Idéalement, la modélisation de la population par âge doit donc être un cas intermédiaire. Cette observation coïncide avec celle faite lors de la modélisation dans la partie précédente où la population par âge semblait une forme intermédiaire entre uniforme et binomiale.

Pour obtenir une analyse plus complète des écarts d'engagements cumulés entre les populations modélisées et la population réelle, une observation des écarts en pourcentage est représentée sur le graphique suivant.

## Ecart des engagements cumulés par rapport à la population réelle

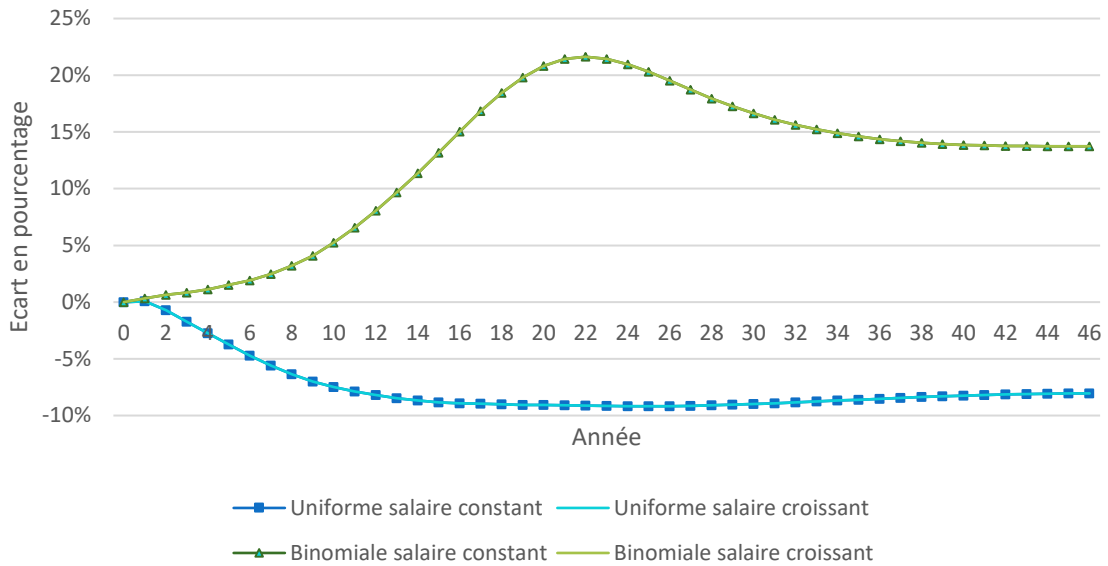


Figure 20 : Ecart des engagements cumulés du scénario optimal par rapport à la population réelle

Les 12 premières années, l'écart en valeur absolue est plus faible pour la démographie binomiale que pour celle uniforme. Cette observation peut sembler contre intuitive puisque la modélisation binomiale semblait totalement inadaptée. Les années suivantes, la tendance s'inverse avec un écart d'engagement total de +13,74% pour la modélisation binomiale et de -8,05% pour la population uniforme. Bien que la modélisation uniforme ne semblait pas totalement inadaptée, l'impact sur l'engagement total du PERU reste important.

Jusqu'à présent, les analyses sont faites pour le scénario optimal dans lequel seul l'abondement est présent. Afin de prendre en compte l'impact sur les engagements de la modélisation des salaires, le scénario inverse est étudié. Il s'agit du scénario le moins optimal dans lequel l'abondement est nul et le taux de cotisation obligatoire est de 3,68%.

Les résultats sont similaires au scénario précédent. Les engagements cumulés de la population modélisée de manière binomiale, avec salaire constant ou croissant, sont sur-estimés. Dans ces deux cas, les engagements sont mêmes très proches et la méthode de modélisation du salaire ne semble pas avoir de véritable impact.

Inversement, les engagements sont globalement sous-estimés lorsque la population est modélisée de manière uniforme. Cette fois-ci, la méthode de modélisation du salaire a un impact sur les engagements. La population uniforme avec le salaire constant a des engagements plus élevés que celle uniforme avec le salaire croissant, comme en témoigne le graphique suivant.

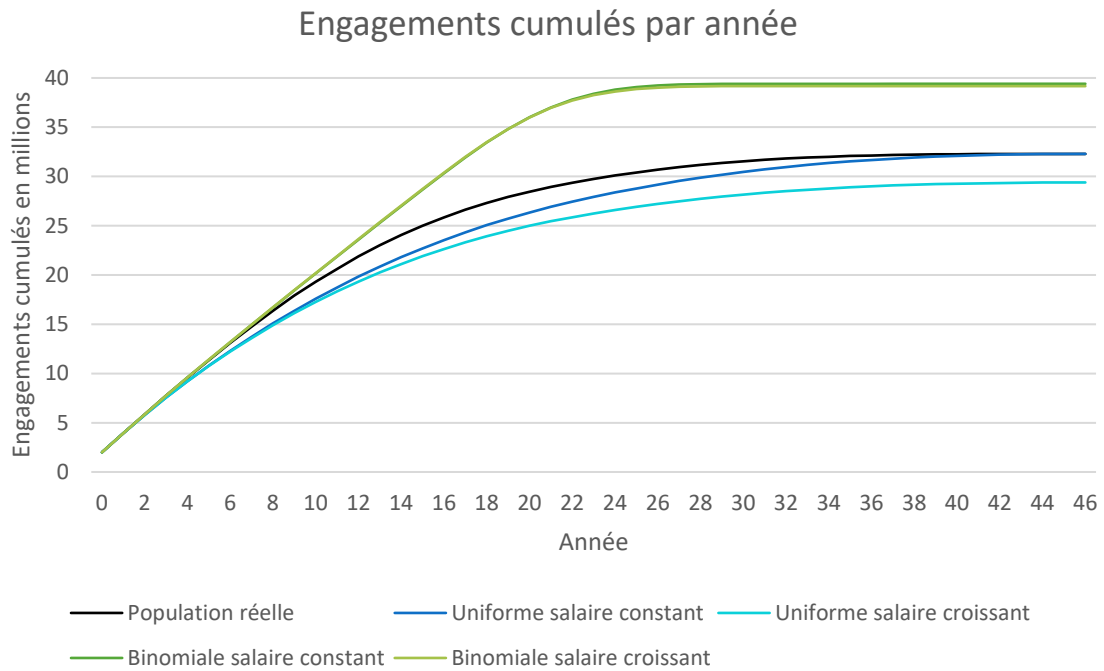


Figure 21 : Engagements cumulés des démographies modélisées du scénario le moins optimal

Le graphique ci-dessous représente l'écart en pourcentage de l'engagement cumulé des démographies modélisées par rapport à la démographie réelle.

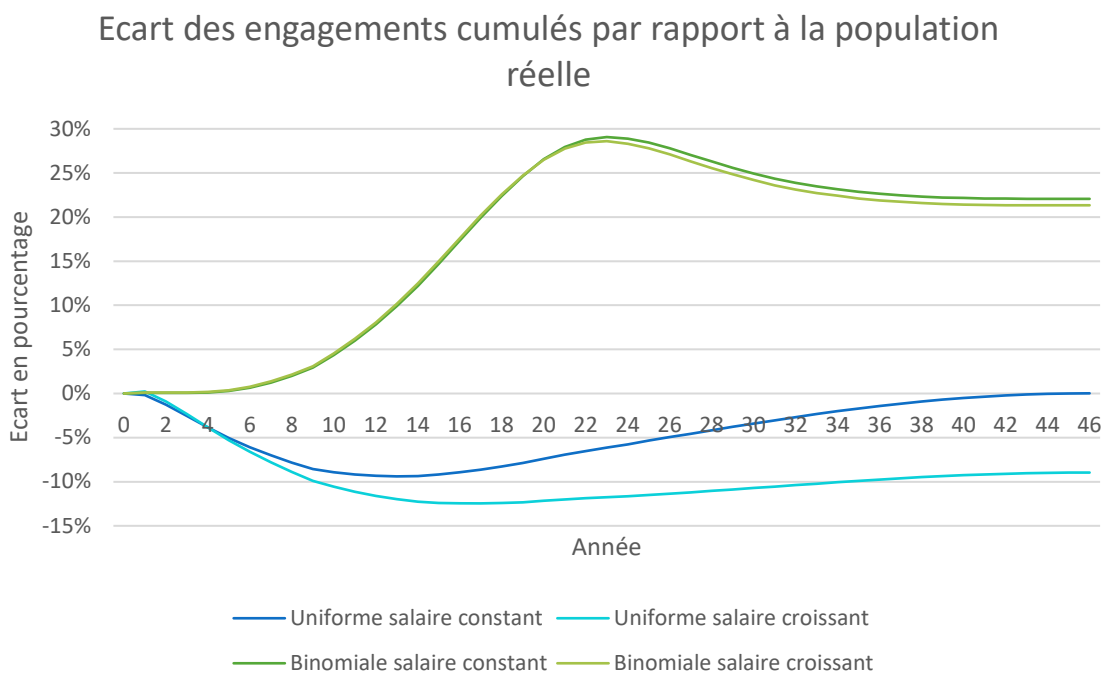


Figure 22 : Ecarts des engagements cumulés du scénario le moins optimal par rapport à la population réelle

Dans le cas d'une population uniforme, la méthode de modélisation du salaire est très importante. En effet, lorsque le salaire est modélisé de manière croissante, les engagements sont sous-estimés. Lorsque que le salaire est modélisé de manière constante, les engagements sont sous-estimés dans une moindre mesure jusqu'à la 45<sup>ème</sup> année. Les années suivantes, la tendance s'inverse avec une très



légère surestimation des engagements. Dans ce cas, l'engagement total présente un écart de seulement +0,02% par rapport à la population réelle.

Ce constat semble toutefois provenir d'une coïncidence puisque la modélisation d'un salaire constant semblait totalement inadaptée. Dans le cas uniforme constant, les écarts induits par la modélisation sont compensés par des effets inverses liés à la modélisation du salaire.

La modélisation uniforme avec salaire croissant qui semblait initialement plus adaptée permet d'obtenir des résultats plus éloignés de la population réelle avec un écart sur les engagements totaux de -8,96%.

Les engagements du PERU pour l'entreprise sont étroitement liés à la composition des salariés. Sans connaissance approfondie de cette démographie, l'estimation précise des engagements de l'entreprise semble compliquée. L'utilisation de plusieurs méthodes de modélisation de la démographie permet d'obtenir un intervalle possible des engagements. Cependant, cet intervalle est relativement large et ne permet pas par conséquent à l'entreprise d'être conseillée justement.

## 2.4 SENSIBILITES

Les résultats précédents ont été obtenus à partir de paramètres prédéfinis. L'objectif de cette partie est d'effectuer des sensibilités à certains de ces paramètres principaux pour connaître leurs impacts en termes d'engagement.

### 2.4.1 Age de départ à la retraite

L'âge de départ à la retraite est un paramètre très important pouvant être remis en cause par les éventuelles futures réformes des retraites. Jusqu'à présent les calculs ont été effectués avec un départ à la retraite fixé à 64 ans, afin de considérer un âge intermédiaire entre l'âge minimal de retraite (62 ans) et l'âge de départ à taux plein (67 ans). De plus, le choix d'un départ à 64 ans pour les calculs est motivé par le fait que cet âge correspond à l'éventuel âge minimal évoqué lors de la version initiale de la réforme des retraites Macron.

Afin de connaître l'impact de ce paramètre sur les engagements, plusieurs scénarii alternatifs sont proposés avec des âges variant de 62 ans à 67 ans. L'étude de cette sensibilité est effectuée avec la même entreprise disposant toujours d'un budget de 2M € pour l'année actuelle. Afin d'étudier un scénario central, 1M € du budget est alloué à l'épargne salariale et 1M € est alloué aux cotisations obligatoires pour l'année actuelle. Le taux de cotisations obligatoires considéré est identique pour tous les salariés ce qui aboutit à l'étude du scénario avec un abondement de 770,49 € et un taux de cotisations obligatoires de 1,84 %.

La comparaison des résultats pour les différents âges se fait par rapport à l'engagement total cumulé à 5 ans. Ce choix est motivé par le fait qu'il s'agisse d'un horizon de temps relativement court pouvant correspondre à des plans stratégiques de l'entreprise. Le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus pour les coûts cumulés jusqu'à 5 ans.

	62 ans	63 ans	64 ans	65 ans	66 ans	67 ans
<b>Cout cumulé à 5 ans</b>	10 632 333	10 802 511	10 934 501	11 033 386	11 103 288	11 146 824
<b>Augmentation du coût lié à un départ à la retraite reporté d'un an</b>	1,60%	1,22%	0,90%	0,63%	0,39%	-

Figure 23 : Résultats de sensibilité de l'âge de départ sur les engagements à 5 ans

La première ligne du tableau représente les coûts cumulés à 5 ans en montant obtenus pour chaque hypothèse d'âge de départ à la retraite. La seconde ligne correspond au pourcentage d'augmentation des engagements cumulés à 5 ans induit par une augmentation de l'âge de départ à la retraite d'une année. En d'autres termes, par exemple, si l'âge de départ de référence utilisé pour les calculs est de 64 ans, le fait de passer cet âge à 65 ans entraîne une augmentation des coûts cumulés à 5 ans de 0,90 %.

Au travers de ces résultats, il est observé que l'âge de départ à la retraite n'a pas un impact uniforme. En effet, plus l'âge de référence considéré est faible, plus l'engagement cumulé à 5 ans est sensible à l'augmentation de l'âge de départ à la retraite.

Toutefois, cette très forte sensibilité pour les âges faibles peut être liée à la composition de la population de salarié. En effet, dans le modèle, lorsque l'âge de départ à la retraite est par exemple fixé à 62 ans, toutes les personnes ayant plus de 62 ans (née avant 1960) et encore présentes dans l'entreprise sont supposées partir l'année suivante. Il en est de même lorsque l'âge est fixé à 63 ans, toutes les personnes présentes ayant plus de 63 ans (née avant 1959) sont supposées partir l'année suivante. Dans le cas d'un départ fixé à 63 ans, des coûts sont donc induits pour la génération née en 1960 (âgé actuellement de 62 ans) ce qui n'est pas le cas lorsque l'âge est fixé à 62 ans. De manière analogue, lorsque l'âge de départ est fixé à 64 ans et passe à 65 ans, des coûts supplémentaires sont induits pour les personnes ayant actuellement 64 ans. Or la proportion de personne ayant 62 ans et encore présente dans l'entreprise est plus importante que celle qui a 64 ans, ce qui implique un surcoût plus important pour les personnes ayant 62 ans que pour celles ayant 64 ans. Cela peut donc expliquer pourquoi les coûts sont plus sensibles pour les âges faibles.

Le modèle actuel étudié admet des limites concernant l'âge de départ à la retraite. Dans cette étude, l'âge de départ à la retraite hypothétique est identique pour tous les salariés. Cependant, il pourrait être utile de distinguer un âge de départ légèrement différent pour les non cadres et les cadres. En effet, les cadres ont tendance à faire des études plus longues que les non-cadres et de ce fait commencer leur carrière plus tardivement. Il s'en suit que pour obtenir une retraite à taux plein, hors interruption de carrière et cas particuliers, les cadres sont obligés de partir à la retraite plus tard que les non-cadres. La prise en compte de ce phénomène dans le calcul des engagements de l'entreprise pourrait permettre d'améliorer le modèle et d'estimer de manière encore plus précise les engagements.

#### 2.4.2 Turnover

Le turnover est un paramètre reflétant la vie de l'entreprise. Dans un contexte de « grande démission », il est important de connaître la sensibilité de ce paramètre afin d'évaluer ses impacts. En

effet, selon l'étude de la DARES<sup>11</sup> (Direction de l'Animation de la Recherche, des Études et des Statistiques), le nombre de démission au premier trimestre 2022 a atteint un niveau historiquement élevé avec un peu plus de 520 000 démissions. A titre de comparaison, ce nombre était d'un peu plus de 420 000 au premier trimestre 2019, avant la crise du covid 19. Il y a donc eu une augmentation des départs de plus de 20% sur la période.

Afin de mesurer la sensibilité des engagements au turnover, le même cadre est étudié que dans la sensibilité liée à l'âge. L'entreprise dispose d'un budget pour l'année actuelle de 2M€ qu'elle répartie de manière égale en choisissant un taux de cotisations obligatoires de 1,84 % et un abondement de 570,49 €. L'âge de départ à la retraite de référence est défini comme dans l'étude à 64 ans. La sensibilité du turnover est mesurée en regardant les coûts cumulés jusqu'à 5 ans comme la sensibilité de l'âge de départ à la retraite. La table de turnover utilisée subit une variation identique pour tous les âges de la table. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	-10%	Aucune variation	+10%	+20%	+30%	+40%
Cout cumulé à 5 ans	11 120 810	11 033 386	10 947 051	10 861 788	10 777 584	10 694 424
Variation des engagements à 5 ans	0,79%	-	-0,78%	-1,56%	-2,32%	-3,07%

Figure 24 : Résultats de sensibilité du turnover sur les engagements à 5 ans

Si l'augmentation de turnover est comme celle observée entre 2019 et 2022, soit 20 %, les coûts cumulés à 5 ans pour l'entreprise diminuent de 1,56 %. Au regard des différents chocs appliqués sur la table de turnover, les engagements semblent évoluer de manière linéaire contrairement à la sensibilité de l'âge de départ à la retraite. En effet, par exemple, une augmentation de turnover de 10 % implique une diminution des coûts de 0,78 %, tandis qu'une augmentation du turnover de 40 % diminue les coûts de 3,07 % soit presque 4 fois plus.

## 2.5 CONCLUSION DU CHAPITRE

La modélisation des coûts du PERU pour l'employeur est sensible à la composition de la population étudiée. Pour que les résultats soient les plus justes possibles, la connaissance de la démographie complète est primordiale. En effet, la population peut être modélisée à l'aide de statistiques générales telle que l'âge et le salaire moyen. Cependant, les coûts qui en découlent sont relativement éloignés par rapport à ceux de démographie réelle, ce qui ne permet pas à l'entreprise d'être conseillée correctement du point de vue de ses engagements. De plus, l'optimisation de l'allocation entre épargne salariale et cotisations obligatoires au travers de la minimisation des coûts n'aboutit pas à des résultats en faveur de la mise en place du PERU puisque le résultat est binaire. De ce point de vue, l'entreprise peut se contenter d'un PERO ou d'un PERCOL seul.

Toutefois, les résultats obtenus sont conditionnés au modèle étudié qui admet quelques limites. Les coûts modélisés sont réalisés en population fermée et représentent ainsi les coûts induits pour les salariés actuels. Cependant, pour que l'entreprise puisse connaître ses engagements réels, la prise en compte des nouveaux salariés pourrait être intéressante.

<sup>11</sup> DARES [2022] *La France vit-elle une "Grande démission" ?*, travail-emploi.gouv.fr

Autre limite du modèle, l'âge de départ à la retraite est supposé identique pour tous les salariés, or il pourrait être plus intéressant de considérer un âge différent suivant la CSP. En effet, de manière générale, les cadres partent plus tard que les non-cadres.

L'étude des coûts effectuée dans ce chapitre aboutie à des résultats peu concluant du seul point de vue des coûts, cependant, l'amélioration du modèle pourrait apporter des résultats meilleurs.

# **Chapitre 3 :**

## Optimisation du PERU du point de vue du salarié

## Chapitre 3 : OPTIMISATION DU PERU DU POINT DE VUE DU SALARIE

---

Dans ce dernier chapitre, le PERU est étudié en prenant le point de vue du salarié. Pour ce faire, le cadre d'étude est identique à celui du chapitre précédent, à savoir que l'entreprise étudiée choisit l'allocation qu'elle souhaite affecter à l'épargne salariale ainsi qu'aux cotisations obligatoires. Cependant, cette fois-ci ce ne sont plus les coûts pour l'entreprise qui sont étudiés mais les impacts pour le salarié sur son capital acquis à la retraite.

L'objectif est ainsi de voir laquelle des deux affectations est la plus favorable pour les salariés et de mesurer l'impact des choix de l'entreprise pour la retraite de ses salariés. De plus, cette étude doit permettre de savoir si le PERU peut répondre au besoin des salariés d'obtenir un taux de remplacement cible.

Ainsi, ce chapitre du mémoire joue un rôle de conseil pour l'entreprise sur le financement du PERU le mieux adapté à ses besoins. De fait, cela lui permet de connaître les enjeux pour les salariés de la mise en place du dispositif, et par exemple, de le valoriser comme une réelle marque employeur auprès des salariés. Au-delà de cette simple connaissance pour l'entreprise, le rôle du chapitre est de sensibiliser les salariés à l'importance de la retraite.

Cette sensibilisation s'établit notamment grâce à l'abondement puisqu'il est soumis à des conditions de versement de la part du salarié. L'abondement mis en place par l'entreprise doit donc encourager le salarié à effectuer des versements volontaires.

Ce chapitre joue également un rôle de conseil auprès des salariés, puisque l'objectif est d'obtenir un intervalle de confiance du capital acquis par le salarié à la retraite. Cet intervalle doit permettre au salarié de connaître les risques sous-jacents, et par exemple de choisir la gestion financière adaptée à son profil.

La modélisation des rentes du régime obligatoire sera présentée dans un premier temps, suivie de la modélisation de l'épargne présente sur le PERU et de la rente qui lui est associée. Les calculs seront ensuite appliqués à des salariés types. Enfin, des sensibilités aux paramètres seront effectuées, qu'il s'agisse de paramètres liés aux choix du salarié ou non.

### 3.1 MODELISATION DE LA RENTE DU REGIME OBLIGATOIRE

Lorsque le PERU est vu comme un moyen de lutter contre la baisse de revenu à la retraite, les attentes du produit ne sont pas identiques pour tous les salariés. En effet, l'importance accordée au PERU dépend du taux de remplacement acquis par le salarié dans les autres régimes de retraites. Par exemple, si l'objectif est d'obtenir un taux de remplacement total cible de 80%, un cadre ayant un taux de remplacement de 30% grâce aux régimes obligatoires accordera une plus forte importance à la retraite acquise par le PERU qu'un non cadre ayant déjà un taux de remplacement de 75%.

C'est pour cette raison que la connaissance de la retraite des régimes obligatoires acquises par les salariés est primordiale pour l'étude. Cette première partie a donc pour objectif de présenter le modèle utilisé pour estimer les rentes des régimes obligatoires acquises par un salarié.

### 3.1.1 Retraite régime de base

Le calcul de la rente du régime obligatoire de base (CNAV) est obtenu à partir de la carrière complète du salarié (cf Chapitre 1). Cependant, en phase d'étude comme c'est le cas ici, l'assureur ne dispose pas d'informations sur la carrière passée du salarié. Le modèle doit donc reconstituer la carrière passée du salarié et la projeter jusqu'à son départ à la retraite. Cette construction se fait à partir des seuls éléments connus suivant :

- L'âge actuel du salarié ;
- Le salaire actuel du salarié.

#### Etape 1 : Reconstruction du salaire

La première étape consiste à modéliser les salaires passés du salarié. Cette modélisation s'effectue au travers de deux paramètres exogènes :

- L'âge de début de carrière ;
- Le taux de croissance du salaire.

Pour la reconstruction des salaires, deux méthodes sont utilisées. Pour les salariés ayant un salaire actuel inférieur au PASS actuel, l'hypothèse est que le salaire a subi une augmentation au travers d'un taux de croissance depuis le début de carrière. Le salaire de début de carrière est donc calculé de la manière suivante.

$$Salair_{e_{initial}} = \frac{Salair_{e_{actuel}}}{(1 + \tau)^{(Age_{actuel} - Age_{initial})}}$$

Où :

- $Salair_{e_{actuel}}$  correspond au salaire de l'année actuelle ;
- $Salair_{e_{initial}}$  correspond au salaire du salarié au début de sa carrière ;
- $Age_{actuel}$  correspond à l'âge actuel du salarié ;
- $Age_{initial}$  correspond à l'âge auquel le salarié a commencé sa carrière ;
- $\tau$  correspond au taux de croissance du salaire.

Le salaire de chaque année passée  $n$  peut ensuite être obtenu en appliquant le taux de croissance du salaire.

$$Salair_{e_n} = Salair_{e_{initial}} \times (1 + \tau)^{(Age_n - Age_{initial})}$$

Dans le cas où le salaire actuel du salarié est supérieur au PASS actuel, une autre méthode est utilisée. Ce choix est motivé par le fait que pour un salaire actuel élevé, l'application d'un taux de croissance comme précédemment aboutirait à un salaire de début de carrière lui aussi élevé et peu réaliste. Par exemple, un salarié de 30 ans avec un salaire actuel de 75 000 €, ayant commencé sa carrière à 20 ans aurait eu un salaire de début de carrière de 61 526 € si la méthode précédente avait été utilisée avec un taux de croissance du salaire de 2%.

Afin d'obtenir des résultats cohérents, la méthode utilisée consiste à supposer que ces salariés ont débuté leur carrière au PASS en vigueur de l'époque. Le salaire est ensuite supposé avoir augmenté de manière linéaire jusqu'à l'année actuelle. Le salaire de chaque année passée  $n$  peut donc être calculé au travers de la formule suivante.

$$Salairer_n = Salairer_{initial} + (Age_n - Age_{initial}) \times \frac{Salairer_{actuel} - Salairer_{initial}}{Age_{actuel} - Age_{initial}}$$

### Etape 2 : Projection du salaire jusqu'à la retraite

Pour la projection des salaires futurs jusqu'à la retraite, la méthode de projection est identique quelle que soit la méthode de reconstruction des salaires historiques utilisée. Il s'agit de l'application du taux de croissance du salaire sur le salaire actuel. A noter que le taux de croissance du salaire utilisé pour la projection est identique à celui utilisé pour la reconstruction. Pour chaque année future  $n$ , le salaire se définit donc comme suit.

$$Salairer_n = Salairer_{actuel} \times (1 + \tau)^{(Age_n - Age_{actuel})}$$

### Etape 3 : Modélisation de la rente du régime de base

Une fois l'ensemble des salaires modélisés, la rente de la CNAV peut être calculée. Cette rente correspond à 50 % de la moyenne des 25 meilleurs salaires plafonnés auquel est appliqué des coefficients de minoration et de majoration en fonction du nombre de trimestres acquis. Elle est calculée grâce à la formule suivante.

$$Rente_{CNAV} = SAM \times \min\left(\frac{Trimestre_{acquis}}{Trimestre_{requis}}; 1\right) \times \tau_{secu} \times (1 + \tau_{surcote})$$

Où :

- $SAM$  est le Salaire Annuel Moyen ;
- $\tau_{secu}$  correspond à un taux de 50 % auquel est appliqué des coefficients de minoration ;
- $\tau_{surcote}$  correspond aux coefficients de surcote.

De manière plus détaillée, le Salaire Annuel Moyen est la moyenne des 25 meilleurs salaires plafonnés à un PASS et revalorisé. Si les salaires plafonnés sont classés de manière croissante, le salaire annuel moyen se calcul comme suit :

$$SAM = \frac{1}{25} \sum_{i=1}^{25} \min(Salairer_i; PASS_i) \times Revalo_i$$

Où :

- $Salairer_i$  est le  $i^{\text{ème}}$  meilleur salaire ;
- $PASS_i$  est le PASS de l'année du  $i^{\text{ème}}$  meilleur salaire ;
- $Revalo_i$  est le coefficient de revalorisation appliqué au  $i^{\text{ème}}$  meilleur salaire ;

Le taux de service de la rente  $\tau_{secu}$  correspond à 50 %. Ce taux subit une décote de 1,25 % pour chaque trimestre de cotisation manquant<sup>12</sup>. Cette décote est plafonnée à 25 %<sup>13</sup>. Le taux final se calcule donc comme suit :

$$\tau_{secu} = 50\% \times \min(\max(Trimestre_{requis} - Trimestre_{acquis}; 0) \times 1,25\%; 25\%)$$

<sup>12</sup> Article R351-27 du Code de la Sécurité Sociale

<sup>13</sup> Article R351-27-1 du Code de la Sécurité Sociale



Enfin, la surcote  $\tau_{surcote}$  appliquée correspond à 1,25% pour chaque trimestre acquis au-delà du nombre de trimestre requis<sup>14</sup>. La surcote peut donc s'exprimer mathématiquement comme :

$$\tau_{surcote} = 1 + \max(\text{Trimestre}_{acquis} - \text{Trimestre}_{requis} ; 0) \times 1,25\%$$

### Limites du modèle :

La principale limite du modèle réside dans la construction de la carrière du salarié puisque celle-ci est stable dans le temps. En effet, le modèle ne permet pas de gérer les périodes où le salarié n'a pas travaillé ainsi que les éventuelles diminutions ou augmentations importantes de salaires. En réalité, chaque salarié possède une carrière unique qui n'est généralement pas linéaire ce qui rend difficile sa modélisation.

### 3.1.2 Retraite AGIRC-ARRCO

Le calcul de la retraite complémentaire de l'AGIRC-ARRCO nécessite lui aussi de connaître l'ensemble de la carrière du salarié. Cette information étant également inconnue, les éléments disponibles pour effectuer la modélisation sont identiques à la partie précédente, à savoir :

- L'âge actuel du salarié ;
- Le salaire actuel du salarié.

La méthode utilisée pour la modélisation du salaire de chaque année de travail est identique à celle utilisée pour la retraite de la CNAV. Une fois l'ensemble des salaires obtenus, le nombre de points acquis chaque année peut être déterminé.

Initialement, l'AGIRC et l'ARRCO étaient deux régimes de retraite distincts et l'AGIRC était destiné uniquement aux cadres. Ces deux régimes ont fusionné en 2019. Chacun de ces régimes possède ses propres tranches de salaires permettant de calculer le nombre de points acquis et il convient de les distinguer.

- Avant 2019 :
  - Régime ARRCO :
    - Tranche 1 (<1 PASS) pour les cadres et non cadres
    - Tranche 2 (entre 1 et 3 PASS) uniquement pour les non cadres
  - Régime AGIRC :
    - Tranche B (entre 1 et 4 PASS) uniquement pour les cadres
    - Tranche C (entre 4 et 8 PASS) : uniquement pour les cadres
- A parti de 2019 :
  - Régime AGIRC-ARRCO :
    - Tranche 1 (<1 PASS) pour les cadres et non cadres
    - Tranche 2 (entre 1 et 8 PASS) pour les cadres et non cadres

Le nombre de points acquis l'année  $n$  dans chaque tranche  $i$  de chaque régime  $R$  est déterminé avec la formule suivante :

---

<sup>14</sup> Article D351-1-4 du Code de la Sécurité Sociale

$$Nb\ point_n^{(R_i)} = \frac{Salair e_n^{(R_i)} \times Tx\ contribution_n^{(R_i)}}{Val\ acq\ point_n^{(R)}}$$

Où

- $Salair e_n^{(R_i)}$  est la partie du salaire de l'année  $n$  appartenant à la tranche  $i$  du régime  $R$  ;
- $Tx\ contribution_n^{(R_i)}$  est le taux de contribution de l'année  $n$  de la tranche  $i$  du régime  $R$  ;
- $Val\ acq\ point_n^{(R)}$  est la valeur d'acquisition du point de l'année  $n$  pour le régime  $R$ .

Le nombre total de point acquis dans le régime  $R$  est déterminé par :

$$Nb\ point^{(R)} = \sum_n \sum_i Nb\ point_n^{(R_i)}$$

Il existe donc 3 types de points qu'il convient de regrouper ensemble :

- Points ARRCO ;
- Points AGIRC ;
- Points AGIRC-ARRCO.

Les points ARRCO sont équivalents aux points AGIRC-ARRCO. Les points AGIRC quant à eux doivent subir l'application d'un coefficient de 0,347791548 pour être transformés en points AGIRC-ARRCO. Une fois tous les points équivalents obtenus, ils peuvent être sommés puis convertis en euro en utilisant le taux de service du point AGIRC-ARRCO projeté à la date de départ en retraite. Des coefficients de minorations peuvent aussi être appliqués sur le montant de la rente. La rente finale peut donc se calculer comme suit :

$$Rente = \sum Points \times Val\ Service_n \times (1 - Minoration)$$

Où :

- $Val\ Service_n$  est la valeur de service du point de l'année de départ à la retraite  $n$  ;
- $Minoration$  est le coefficient de décote permanente appliqué dès lors qu'il manque des trimestres au salarié. Ce coefficient de minoration est défini en fonction du nombre de trimestre manquant et est plafonné à 22 % à partir de 20 trimestres manquants.

A noter qu'en réalité il existe des coefficients de bonus / malus appliqués temporairement à la rente. Le choix fait ici est de ne pas les intégrer car l'objectif est de connaître le taux de remplacement sur l'ensemble de la retraite du salarié et non celui des premières années à la retraite.

### Limites du modèle

Les limites de ce modèle sont identiques à celles de la modélisation de la rente de la CNAV, à savoir que la carrière modélisée est relativement linéaire. Cela est d'autant plus impactant pour l'AGIRC-ARRCO car chaque année détermine le nombre de points acquis tandis que pour la CNAV seul 25 années sont prises en compte.

Les paramètres exogènes futurs tels que le PASS, la valeur d'acquisition et de service du point des années futures peuvent eux aussi constituer une limite. En effet, il est possible que de nouvelles réformes des retraites modifient de manière significative le fonctionnement actuel de la retraite et par conséquent les paramètres. L'hypothèse utilisée dans ce mémoire est de considérer tous les paramètres futurs identiques à ceux de 2022. Les résultats seront présentés dans la partie 3.3.2.

## 3.2 MODELISATION DE LA RENTE DU PERU

A l'instar de la partie précédente, l'objectif de cette deuxième partie est de présenter le cadre de modélisation utilisé pour déterminer le taux de remplacement associé à la rente du PERU pour un salarié. Pour ce faire, la phase d'épargne doit être modélisée pour obtenir le capital acquis par le salarié au moment de son départ à la retraite. Afin de construire un intervalle de confiance de ce capital, il est nécessaire d'intégrer une modélisation de l'actif pour refléter plusieurs scénarii économiques. Enfin, le capital acquis à la retraite est converti en rente afin de connaître le taux de remplacement associé. Le fonctionnement des modèles utilisés peut être synthétisé selon le schéma suivant.

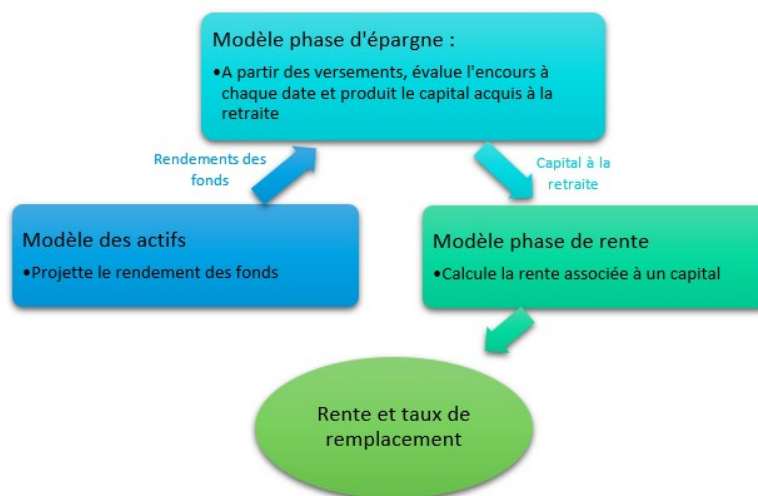


Figure 25 : Fonctionnement des modèles individuels

### 3.2.1 Modélisation des actifs

Le modèle utilisé pour les actifs permet de générer plusieurs scénarii économiques. Plus précisément, l'objectif est d'obtenir une séquence aléatoire des rendements pour chaque fonds sur lesquels le salarié investit son épargne.

#### Modèle de rendements des fonds UC

Les fonds en Unités de Compte sont constitués de plusieurs actifs sous-jacents tels que les actions ou les obligations. Le modèle utilisé pour projeter ces classes d'actifs est le modèle développé par Black & Scholes [1973]. Dans ce modèle, les actifs évoluent selon l'équation de diffusion suivante :

$$dS_t = S_t \mu dt + S_t \sigma dW_t$$

Où

- $S_t$  est la valeur de l'actif à l'instant  $t$  ;
- $\mu$  correspond à l'espérance de rendement de l'actif ;
- $\sigma$  représente la volatilité de cet actif ;
- $W_t$  est un mouvement brownien.

Cette formule repose sur les hypothèses suivantes :

- La volatilité  $\sigma$  et l'espérance de rendement  $\mu$  sont constants ;
- Le temps est une fonction continue ;
- Il existe un taux d'intérêt sans risque constant et connu à l'avance ;
- Il y a absence d'opportunité d'arbitrage ;
- Il n'y a pas de coûts de transactions ou de taxes ;
- L'actif ne verse pas de dividende.

L'avantage du modèle est que son équation est facilement intégrable en appliquant le lemme d'Itô à la fonction  $f(S_t, t) = \ln(S_t)$ . Il en résulte que la valeur de l'actif à l'instant  $t$  peut être directement exprimée grâce à l'équation suivante :

$$S_t = S_0 \exp\left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t + \sigma W_t\right)$$

Cependant, de par sa simplicité, le modèle de Black & Scholes possède un certain nombre de limites. Ces limites viennent principalement de ses hypothèses :

- La volatilité n'est pas toujours constante dans le temps ;
- La normalité induite par le mouvement brownien ne permet pas de prendre en compte des scénarii extrêmes.

Afin de pouvoir calibrer le modèle, il est intéressant de constater que les rendements logarithmiques  $R_t$  sont indépendants et identiquement distribués.

$$R_t = \ln\left(\frac{S_{t+1}}{S_t}\right) \sim N\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}, \sigma^2\right)$$

En utilisant la méthode du maximum de vraisemblance, les paramètres peuvent être estimés de la manière suivante :

$$\begin{cases} \hat{\mu} - \frac{\hat{\sigma}^2}{2} = \bar{R} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T R_t \\ \hat{\sigma}^2 = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2 \end{cases}$$

Par soucis de simplification, dans la suite, seule deux classes d'actifs sont utilisées : les actions et les obligations. La calibration des paramètres pour les actions est effectuée à partir de l'historique de performance de l'indice MSCI World index entre le 1<sup>er</sup> janvier 2000 et le 31 décembre 2022. L'intérêt est de prendre en compte plusieurs périodes de crises économiques (2001, 2008 et dans une moindre mesure 2020). Les obligations quant à elles sont calibrées à partir de l'indice Bloomberg Barclays Euro Aggregate Treasury Bond index. Les paramètres pris en compte pour les projections sont donnés dans le tableau suivant.

	Rendement	Volatilité
Action	6,43%	14,62%
Obligation	2,63%	4,70%

Figure 26 : Paramètres de projection des actifs

Dans le modèle utilisé, les rendements des actions sont simulés de manière indépendante ce qui constitue une première limite. Une méthode possible pour prendre en compte une corrélation entre les actifs est de simuler des mouvements browniens dépendants, notamment en utilisant la méthode de Cholesky. Cependant, la corrélation entre les actifs n'est généralement pas constante dans le temps ce qui rend sa calibration difficile. Par mesure de simplification, le choix dans ce mémoire est de ne pas intégrer de corrélation entre les actifs sous-jacents (action et obligation).

Toutefois, une corrélation entre les fonds des grilles de gestion pilotées est introduite. En effet, dans la suite, nous supposons que chaque fonds  $i$  est constitué de  $x_i\%$  d'action et de  $1 - x_i\%$  d'obligation. Le rendement du fonds  $i$  à l'instant  $t$  s'écrit donc :

$$r_t^{(i)} = x_i \times r_t^{(Action)} + (1 - x_i) \times r_t^{(Obligation)}$$

Où :

- $r_t^{(Action)}$  est le rendement des actions simulé à l'instant  $t$
- $r_t^{(Obligation)}$  est le rendement des obligations simulé à l'instant  $t$

En utilisant la même simulation des actions et des obligations pour chaque fonds, des rendements corrélés pour les fonds peuvent être obtenus. Dans toute la suite du mémoire, seuls 2 fonds UC seront utilisés dont la composition est donnée dans le tableau ci-dessous.

	Part d'action	Part d'obligation
Fonds UC 1	70%	30%
Fonds UC 2	30%	70%

Figure 27 : Composition des fonds

A noter que lorsque plus de 2 fonds sont utilisés, cette méthode n'est pas optimale puisqu'il existe une relation linéaire entre les fonds entraînant une perte d'aléa. Par exemple le rendement du 3<sup>ème</sup> fonds peut être obtenu directement par combinaison linéaire du rendement des 2 premiers fonds. Afin de contrer cette limite, il faut que le nombre d'actifs sous-jacents soit supérieurs ou égal au nombre de fonds.

### Modèle de rendements du fonds euro

La projection du fonds euro est relativement complexe puisque ce rendement dépend directement des caractéristiques de l'assureur et de sa stratégie. Par exemple, le rendement du fonds en euro intègre la Participation aux Bénéfices (PB) ce qui nécessite de connaître les interactions entre l'actif et le passif de l'assureur. Ce sujet peut faire l'objet d'un mémoire à part entière comme l'a par exemple fait MOATTI [2018]<sup>15</sup>. Ici, l'objectif est seulement d'obtenir une projection du rendement du fonds euro relativement simple et généraliste.

Une première méthode consiste à utiliser une régression des rendements moyens historiques des fonds euro. Cependant, l'utilisation de cette méthode conduit à obtenir des rendements négatifs ce qui est impossible dans la réalité.

Une deuxième méthode consiste à considérer un rendement cible constant. Ce rendement peut être obtenu à partir d'une moyenne de rendement des X dernières années ou simplement fixé

<sup>15</sup> A. MOATTI [2018] *Le fonds euro en contexte de taux bas*, Institut des actuaires

arbitrairement au dire d'experts. L'utilisation de cette méthode fait disparaître l'aléatoire et la difficulté réside dans la détermination de ce taux cible.

Une dernière méthode peut être proposée sur la base de la méthode précédente en intégrant une partie aléatoire. Un rendement cible est utilisé pour chaque année, puis un terme aléatoire différent est ajouté chaque année. Cependant, en plus de la calibration du taux cible, cette méthode ajoute une difficulté avec la détermination de la loi utilisée pour cette partie aléatoire.

Dans ce mémoire, le choix est fait d'utiliser la deuxième méthode avec un taux de rendement unique. Ce choix est motivé par l'existence de la Provision Pour Excédant (PPE) aussi appelé Provision Participation aux Bénéfices (PPB). En effet, cette provision que construit l'assureur peut lui permettre de « lisser » les rendements du fonds euro. Par exemple, les années où les rendements des actifs sont élevés, l'assureur dote sa PPE, ce qui a pour conséquence de diminuer le rendement qui aurait dû être servi et inversement pour les années avec des actifs à faible rendement voir à rendement négatif. Ce mécanisme permet d'éviter les fluctuations du rendement du fonds euro et motive le choix d'utiliser un taux de rendement constant.

Cependant, la limite de cette méthode est que si l'ensemble du contexte économique change de manière pérenne, il se peut que le taux cible utilisé ne reflète plus la réalité et comporte par conséquent un biais.

### 3.2.2 Modélisation de la phase épargne

La phase d'épargne modélisée est établie entre la date actuelle et le départ à la retraite du salarié afin de refléter le cas d'une mise en place du PERU. Autrement dit, aucune reconstitution de l'épargne passée comme pour la modélisation des retraites des régimes obligatoires n'est effectuée. La modélisation repose donc essentiellement sur la situation actuelle du salarié, et notamment sur les paramètres suivants :

- L'âge actuel du salarié ;
- Son salaire actuel.

En outre, l'objectif de ce chapitre est de déterminer la rente du salarié lors de son départ à la retraite. Par conséquent, aucune prise en compte de la mortalité ne sera faite durant la phase d'épargne.

#### Etape 1 : Projection du salaire

Afin de déterminer le capital épargné sur les différents compartiments du PERU, la projection du salaire du salarié jusqu'à sa retraite est essentielle. La méthode utilisée est identique à celle utilisée pour les régimes obligatoires, à savoir l'utilisation d'un taux de croissance du salaire annuel. Le salaire de chaque année  $n$  est déterminée par :

$$Salairer_n = Salairer_{actuel} \times (1 + \tau)^{(Age_n - Age_{actuel})}$$

Où :

- $Salairer_{actuel}$  correspond au salaire de l'année actuelle ;
- $Age_{actuel}$  correspond à l'âge actuel du salarié ;
- $Age_n$  correspond à l'âge de l'année  $n$  ;
- $\tau$  correspond au taux de croissance du salaire.

## Etape 2 : Modélisation des versements

L'épargne de chaque compartiment est modélisée de manière séparée. Pour le compartiment des versements volontaires, les versements effectués à chaque instant  $t$  sont soumis au paramétrage suivant :

- Le montant épargné à chaque date : somme fixe ou pourcentage du salaire ;
- La périodicité des versements : mensuelle, trimestrielle, semestrielle, annuelle.

Dans le cas du compartiment de l'épargne salariale, il est rappelé que seul l'abondement est modélisé. Deux cas de figure sont pris en compte.

- L'abondement n'est pas soumis à condition de versement de la part du salarié. Dans ce cas le montant de l'abondement est versé chaque fin d'année.
- L'abondement est soumis à condition de versement de la part du salarié. Dans ce cas, le montant de l'abondement versé à chaque instant  $t$  est égal au montant de versement volontaire à cette même date dans la limite de l'abondement disponible pour chaque année. Par exemple, si l'abondement annuel maximal servi par l'employeur est de 1 000 € et que le salarié effectue deux versements volontaires de 700 € en mars et en juin, l'abondement retenu en mars sera de 700 € tandis qu'en juin il sera de 300 €.

Enfin, sur le dernier compartiment, le montant des cotisations obligatoires versées chaque année correspond au salaire annuel multiplié par le taux de cotisation obligatoire fixé par l'employeur.

## Etape 3 : Evolution de l'encours

L'encours de chaque compartiment du PERU est modélisé séparément. Cependant, la méthode utilisée pour évaluer l'encours est identique pour les 3 compartiments.

Pour rappel, l'encours d'un PERU peut être investi sur une grille de gestion pilotée. Celle-ci permet de sécuriser l'épargne en augmentant la part investie en fonds euro à mesure que le départ en retraite s'approche. L'épargne du salarié nécessite donc un rééquilibrage régulier entre les différents supports afin de respecter la répartition de la grille de gestion pilotée.

Dans le modèle, la périodicité de l'évaluation de l'épargne du salarié est mensuelle. Le rééquilibrage de l'encours selon la grille de gestion est quant à lui trimestriel pour respecter le fonctionnement des produits standards de Crédit Agricole Assurances. Il existe donc deux cas pour évaluer l'encours sur une période.

Dans le cas où le rééquilibrage n'a pas lieu, au sein de chaque compartiment, l'encours présent sur chaque fonds  $i$  est égal à l'encours présent à la période précédente sur ce fonds  $i$  revalorisé et auquel est ajouté les versements sur la période.

$$Encours_{t+1}^{(i)} = \left( Encours_t^{(i)} + Flux_t \left( 1 + x_t^{(i)} \right) \right) \left( 1 + r_t^{(i)} \right)$$

Où :

- $Encours_t^{(i)}$  est l'encours à la date  $t$  sur le fonds  $i$  ;
- $Flux_t$  est le versement modélisé lors de l'étape 2 pour la date  $t$  ;
- $x_t^{(i)}$  est la part du fonds  $i$  présent dans la grille de gestion pilotée suivant l'âge du salarié à la date  $t$  ;
- $r_t^{(i)}$  est le rendement du fonds  $i$  à la date  $t$  modélisée dans le modèle des actifs.

Dans le cas où le rééquilibrage a lieu, l'encours présent à la période précédente sur chaque fonds est mutualisé, puis réaffecté selon la répartition de la grille de gestion. Ainsi, en reprenant les notations précédentes, l'encours présent sur le fonds  $i$  à la période  $t + 1$  se calcule comme suit :

$$Encours_{t+1}^{(i)} = \left( Flux_t + \sum_i Encours_t^{(i)} \right) (1 + x_t^{(i)}) (1 + r_t^{(i)})$$

### 3.2.3 Modélisation de la phase de rente

Dans cette phase du modèle, l'objectif est de transformer le capital acquis au moment du départ à la retraite en une rente. Pour cela, il suffit d'appliquer un coefficient au capital, coefficient qui correspond à l'inverse de l'annuité. Mathématiquement, la rente se calcule comme suit :

$$Rente = \frac{Capital}{a_x}$$

Où :

- *Rente* est le montant de rente annuelle ;
- *Capital* est l'encours total acquis au moment du départ à la retraite du salarié ;
- $a_x$  est la valeur actuelle probable, aussi appelée annuité, d'une rente viagère à terme échu pour un individu d'âge  $x$ .

L'annuité est obtenue à partir des tables de mortalité. Les tables qui sont utilisées dans toute la suite pour les calculs sont les tables générationnelles réglementaires sexuées TGF05 et TGH05. En utilisant les notations usuelles, le coefficient  $a_x$  est déterminé par la formule suivante :

$$a_x = \frac{N_{x+1}}{D_x}$$

Où :

- $x$  est l'âge du salarié lors de son départ à la retraite ;
- $N_{x+1} = \sum_{k=x+1}^{\omega} D_k$  et  $D_x = v_x \times l_x$  sont les notations usuelles ;
- $l_x$  est le nombre de personne vivantes à l'âge  $x$  dans la table de mortalité ;
- $\omega$  est l'âge maximal présent dans la table de mortalité ;
- $v = \frac{1}{1+i}$  correspond au facteur d'escompte technique ;
- $i$  est le taux technique (dans les PER, le taux technique est nul).

Cette formule peut être réécrite de la manière suivante :

$$a_x = \sum_{k=1}^{\omega} v^k \times {}_k p_x$$

Où  ${}_k p_x$  est la probabilité de décès dans  $k$  années pour un individu d'âge  $x$ .

A noter que lorsque le taux technique est nul, ce qui est le cas ici, l'annuité correspond à l'espérance de vie résiduelle du salarié.



Les rentes qui sont obtenues dans ce modèle sont des rentes viagères individuelles. Le choix a été fait de ne considérer aucune option de rente, telle que la rente réversible ou encore les rentes par palier, pour rester dans un cadre général et ne pas dériver sur un cadre individuel.

### 3.3 APPLICATION DES CALCULS AUX SALARIES

L'objectif de cette partie est d'appliquer le cadre de modélisation évoqué précédemment. Pour cela, la même entreprise que dans le deuxième chapitre est prise en exemple. L'idée est d'utiliser le cas de plusieurs profils de salariés et d'étudier leur niveau de rente. Cela doit permettre à l'entreprise de disposer d'une autre approche pour choisir le PERU adapté à sa politique employeur.

#### 3.3.1 Hypothèses

Les hypothèses utilisées sont les suivantes :

- L'âge de début de carrière pris en compte pour le calcul de la rente des régimes obligatoires est de 21 ans pour être cohérent avec l'âge moyen constaté par le COR<sup>16</sup> ;
- L'âge de départ à la retraite utilisé comme référence est de 64 ans pour être cohérent avec le deuxième chapitre. De plus, avec l'âge de début de carrière de 21 ans, les 64 ans correspondent également à l'âge de départ à taux plein des régimes obligatoires dans le cas d'une carrière complète ;
- Les paramètres généraux futurs tel que le PASS, les valeurs d'acquisitions et de services des points AGIRC-ARRCO sont supposés constants et égaux à ceux de la dernière année connue, c'est-à-dire 2022. En effet, il s'agit de paramètres exogènes. Par ailleurs aucune actualisation n'est utilisée dans la suite donc le choix est fait de ne pas actualiser ces paramètres pour ne pas créer de décalage. De plus, les rentes du régime obligatoire ne sont pas l'objet principal de l'étude mais seulement présentes afin d'obtenir des ordres de grandeur ;
- Le taux de croissance des salaires est de 2% pour être en concordance avec le chapitre 2 ;
- Les rendements et volatilités des fonds ont été présentés dans la partie 3.2.1 lors de la calibration du modèle des actifs ;
- Le rendement du fonds euro est fixé à 2% car il s'agit de la tendance des taux de moyens nets observés sur le marché ;
- La grille de gestion pilotée utilisée est la grille équilibrée disponible en annexe ;
- Les encours sont rééquilibrés trimestriellement selon la grille de gestion ;

---

<sup>16</sup> COR [2019] Évolution des débuts de carrière au fil des générations

- Les versements sur le PERU sont annuels ;
- La table de mortalité TGF05 est utilisée pour le calcul des rentes.

### 3.3.2 Evaluation du niveau de rente du PERU

L'application de tous les calculs dans la suite s'effectue à partir de trois profils différents de salariés. Ces profils correspondent aux individus moyens de chacune des CSP constatées dans l'entreprise étudiée. De manière synthétique, leurs caractéristiques sont résumées dans le tableau suivant.

	CSP	Age	Salaire
<b>Profil 1</b>	Non-cadre	42 ans	21 518 €
<b>Profil 2</b>	Cadre	46 ans	49 517 €
<b>Profil 3</b>	Dirigeant	52 ans	155 766 €

*Figure 28 : Profils de salariés étudiés*

Afin de reprendre exactement la même situation que dans le chapitre 2, les couples abondement et taux de cotisation servi qui sont utilisés dans la suite respectent le budget global de l'entreprise défini dans le chapitre précédent. Ainsi, les valeurs extrêmes utilisées sont un abondement de 1 540,83 € avec un taux de cotisation nul et un taux de cotisation de 3,68% sans abondement.

#### **Cas 1 : Abondement uniquement**

Dans un premier temps, le PERU testé par l'entreprise comprend un abondement de 1 540,83 € pour tous les salariés et aucune cotisation obligatoire. 10 000 scénarii économiques des rendements ont été appliqués pour le calcul du capital acquis lors du départ en retraite. Le capital est converti en rente avec la table de mortalité féminine pour mesurer le taux de remplacement associé. A noter que dans cet exemple, par mesure de simplification, l'abondement est versé sans conditions par l'entreprise.

Il en résulte qu'avec le scénario médian, les taux de remplacements obtenus au titre du PERU sont relativement faibles : 4,67% pour les non-cadres, 1,69% pour les cadres et seulement 0,37% pour les dirigeants. Afin de mettre en perspective ces résultats, les taux de remplacement des régimes obligatoires modélisés sont rajoutés dans le graphique ci-dessous.

## Taux de remplacement pour un départ à 64 ans

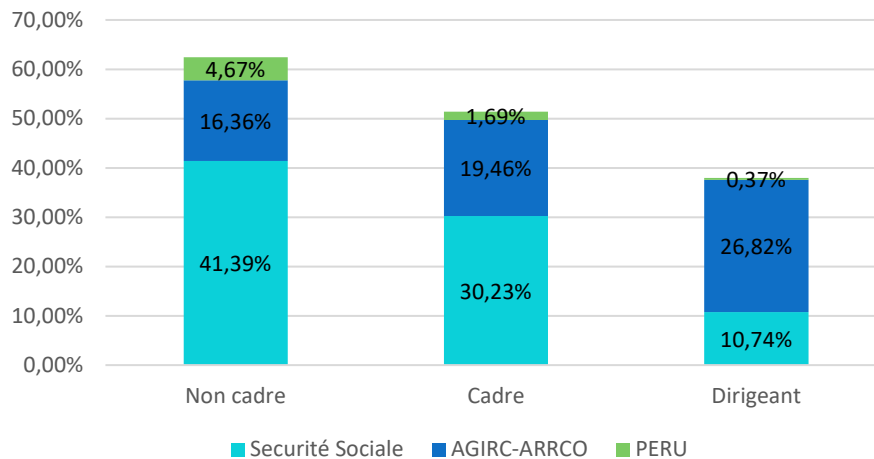


Figure 29 : Taux de remplacement médian avec l'abondement

La différence de taux de remplacement du PERU pour les différentes CSP trouve son explication dans plusieurs phénomènes. Premièrement, les âges pris en compte ne sont pas identiques pour les trois profils. Le dirigeant a 52 ans et épargne par conséquent 12 ans, tandis que le non-cadre épargne lui pendant 22 ans. L'abondement épargné annuellement étant identique pour tous les profils, il est normal que le non-cadre possède une épargne plus importante que le dirigeant. Donc à salaire constant, cela se traduit mécaniquement par un taux de remplacement plus faible pour le dirigeant. De plus, la différence de taux de remplacement est d'autant plus importante que le salaire du non-cadre est plus faible que celui des autres profils.

Lorsque le seul motif de l'entreprise est de renforcer le taux de remplacement, mettre en place un PERU avec uniquement de l'abondement ne semble pas la méthode la plus appropriée. En effet, les non-cadres ont déjà un taux de remplacement plus élevé que les autres avec les régimes obligatoires. L'alimentation du PERU par de l'abondement renforce encore plus la disparité de taux de remplacement entre les CSP, ce qui paraît inégalitaire.

Cependant, ce constat est à relativiser puisque bien que les dirigeants aient une perte de revenu à la retraite plus importante, leur rente en euro reste nettement supérieure à celle des autres. En effet, la rente des régimes obligatoires modélisée des dirigeants est de 74 k € annuel contre 35 k € pour le cadre et 19 k € pour le non-cadre. De ce point de vue, l'utilisation d'un abondement unique indépendamment du revenu est considéré comme égalitaire. Les deux observations entrent donc en contradiction.

De surcroît, les sommes versées dans le PERU sont placées sur des actifs risqués et généralement sur des périodes relativement longues. Il est donc important d'étudier l'impact des marchés financiers sur l'épargne des salariés. Pour cela, la simulation de plusieurs scénarii économiques permet d'obtenir des résultats plus complets qu'un simple niveau de rente médian en ajoutant une notion d'intervalle de confiance.

Pour les trois profils, les taux de remplacements sont calculés pour les 10 000 scénarii économiques. Il en résulte que ces taux suivent une distribution en cloche très légèrement asymétrique. Les résultats permettant d'obtenir un intervalle de confiance à 95% sont donnés dans le tableau suivant.

	Quantile 2,5% (A)	Médian (B)	Quantile 97,5% (C)	Largeur relative de l'intervalle de confiance ((C-A)/B)
Profil 1	3,66%	4,67%	6,03%	50,8%
Profil 2	1,38%	1,69%	2,10%	42,7%
Profil 3	0,32%	0,37%	0,43%	30,1%

Figure 30 : Intervalle de confiance des taux de remplacements de l'abondement

Au vu des différences en termes de taux de remplacement médian pour les différents profils, il est impossible de comparer directement en valeur absolue la largeur des intervalles de confiance. Par exemple, la largeur de l'intervalle de 0,11% (0,43%-0,32%) pour le profil 3 ne peut pas être comparé au 2,37% (6,03%-3,66%) pour le profil 1. C'est pour cela qu'est introduit la notion de largeur relative dans la dernière colonne du tableau. Celle-ci correspond à la largeur de l'intervalle de confiance divisé par le salaire médian.

Avec cet indicateur, les intervalles de confiance peuvent être comparés. Sans surprise, l'intervalle le plus large reste celui du profil 1 et le moins large celui du profil 3. Cette observation trouve son explication par l'âge du salarié. En effet, le profil 1 du non-cadre est âgé de 42 ans contre 52 ans pour celui du profil 3. Le non-cadre possède donc une phase d'épargne plus longue que celle des autres salariés. Plus la période de cotisation est longue, plus l'épargne sera soumise aux marchés financiers et donc plus le capital accumulé à la retraite sera volatile.

Les résultats présentés jusqu'à présent sont obtenus dans le cas où l'abondement est versé par l'entreprise sans condition de versement de la part du salarié. Or en réalité l'abondement est soumis à condition de versement. Par exemple, pour le cas d'une règle d'abondement qui finance à hauteur de 100% les versements, si le salarié verse 1 000 € alors son abondement sera de 1 000 € et l'épargne totale sera alors de 2 000 €. Pour reprendre le cas étudié, si le non-cadre effectue un versement volontaire à hauteur de l'abondement, soit 1 540,83 € par an, alors il reçoit l'abondement du même montant. Son véritable taux de remplacement médian n'est donc pas de 4,67% mais du double, soit 9,34%. Cependant, s'il choisit de n'effectuer aucun versement volontaire, il ne reçoit aucun abondement et par conséquent aucune épargne n'est constituée, ce qui implique un taux de remplacement nul. Ainsi, les taux de remplacements présentés précédemment correspondent au cas où le salarié effectue un versement de la moitié de l'abondement chaque année, et sont à doubler si l'on considère que le salarié effectue des versements à hauteur de l'abondement. Il s'agit là de l'effet double de l'abondement qui sert à encourager l'effort d'épargne du salarié.

## Cas 2 : Cotisations obligatoires uniquement

Contrairement au cas précédent, ici l'entreprise ne finance plus sont PERU avec de l'abondement mais seulement avec des cotisations obligatoires. Un taux de cotisation unique de 3,68% pour tous les salariés est utilisé pour respecter le budget de l'entreprise défini dans le 2<sup>ème</sup> chapitre. Les mêmes scénarii économiques sont utilisés pour calculer les rentes ainsi que les taux de remplacements. Les résultats médians sont illustrés dans le graphique suivant.

## Taux de remplacement pour un départ à 64 ans

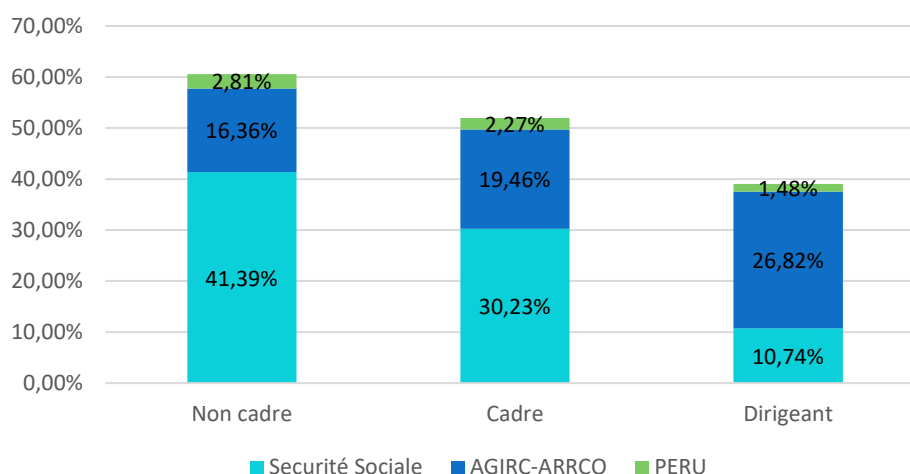


Figure 31 : Taux de remplacement médian avec les cotisations obligatoires

Le taux de remplacement médian induit par le PERU est de 2,81% pour les non-cadres, 2,27% pour les cadres et 1,48% pour les dirigeants. Ces taux restent relativement faibles par rapport aux taux de remplacement induits par les rentes du régime obligatoire. Cependant, ce constat sur les taux de remplacement est à nuancer avec les taux de cotisations. En effet, pour le régime de la CNAV, le taux de cotisation de la tranche de salaire limitée au PASS est de 6,90%. Pour l'AGIRC-ARRCO, sur cette même tranche la cotisation est de 6,2%, et elle est de 17% sur la deuxième tranche. Le taux de cotisation de 3,68% utilisé pour le PERU est donc nettement inférieur à celui des régimes obligatoires. Il est donc logique d'observer des répercussions sur le taux de remplacement.

En outre, des différences par rapport au cas 1 avec uniquement de l'abondement peuvent être observées. En effet, le taux de remplacement obtenu pour les non-cadres est plus faible que dans le cas précédent, tandis que pour les cadres et dirigeants il est plus important que dans le cas avec de l'abondement.

Cette observation s'explique par la caractéristique des profils. En effet, lorsque l'on multiplie le salaire de chaque profil par le taux de cotisation obligatoire, on obtient le montant épargné pour chaque profil. Ce montant est inférieur à l'abondement de 1 540,83 € pour les non-cadres tandis qu'il est supérieur pour les deux autres profils. Ainsi, il est aisé de comprendre que les cotisations obligatoires dans cet exemple ne sont pas favorables aux non-cadres.

En outre, la différence de taux de remplacement entre les trois profils est exclusivement liée à l'âge du salarié. En effet, le taux de cotisation utilisé est appliqué en proportion du salaire et le taux de remplacement se calcule en rapportant le capital au salaire. Ainsi, l'effet du salaire est neutre et seul la durée de cotisation a un impact sur l'évaluation du taux de remplacement. À noter qu'il existe un faible effet supplémentaire lié aux tables de mortalité générationnelles puisque les trois profils ne sont pas nés la même année. Ils n'ont donc pas le même coefficient de rente appliqué lors du calcul de la rente, ce qui impacte indirectement le taux de remplacement.

De manière analogue au premier cas, un intervalle de confiance à 95% du taux de remplacement peut être obtenu. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant auquel est rajouté le calcul de la largeur relative de l'intervalle de confiance.

	Quantile 2,5% (A)	Médian (B)	Quantile 97,5% (C)	Largeur relative de l'intervalle de confiance ((C-A)/B)
Profil 1	2,28%	2,81%	3,53%	44,3%
Profil 2	1,90%	2,27%	2,74%	37,2%
Profil 3	1,31%	1,48%	1,69%	25,3%

Figure 32 : Intervalle de confiance des taux de remplacements des cotisations obligatoires

Encore une fois, une différence de largeur de l'intervalle de confiance est observée avec un intervalle plus large pour les non-cadres que pour les dirigeants. La différence de durée d'épargne reste l'explication de cette observation.

En complément, lors de la comparaison des résultats obtenus ici avec ceux du premier cas où seul l'abondement alimentait le PERU, on s'aperçoit que pour chaque profil la largeur relative des intervalles de confiance est plus faible dans les cas avec les cotisations obligatoires. Cette différence est expliquée dans la structure des versements effectués. Dans le cas des cotisations obligatoires, le taux de cotisation est constant dans le temps mais un taux de croissance du salaire est appliqué. Ainsi, les cotisations versées sont croissantes dans le temps. Dans le cas de l'abondement, ce dernier est fixe quel que soit l'année et donc les versements qui en découlent sont constants dans le temps. Autrement dit, dans le cas de l'abondement, le poids du passé est identique à celui du présent tandis que dans le cas des cotisations obligatoires, le poids du présent est plus important que celui du passé.

Lors de l'investissement sur les marchés financiers, plus la durée d'investissement est longue, plus l'intervalle du capital final obtenu est large. En effet, sur une longue période, la succession de plusieurs périodes à rendement négatif ou inversement à fort rendement accentue les écarts entre les scénarii, tandis que sur une courte période la succession de ces événements est plus limitée. Par conséquent, dans le scénario avec uniquement des cotisations obligatoires, l'accent est mis sur des périodes plus courtes, ce qui explique l'obtention d'un intervalle de confiance relativement moins étendu que dans le scénario avec de l'abondement.

### Cas 3 : Cas intermédiaire avec abondement et cotisations obligatoires

Ce dernier cas permet d'étudier le PERU dans son ensemble et non un seul compartiment à la fois comme les deux cas précédents. Pour cela, la situation du chapitre 2 dans laquelle l'entreprise alloue un budget identique à l'épargne salariale et aux cotisations obligatoires est reprise. L'abondement utilisé est de 770,49 € et le taux de cotisations obligatoires est de 1,84 %. Comme précédemment, l'abondement est versé sans conditions de versements.

Les taux de remplacements médians obtenus au titre de chacun des deux compartiments sont représentés sur le graphique ci-dessous. Les taux de remplacements induits par les rentes des régimes obligatoires sont supprimés pour une meilleure visibilité car ils sont identiques à celui des cas précédents.

## Taux de remplacement pour un départ à 64 ans

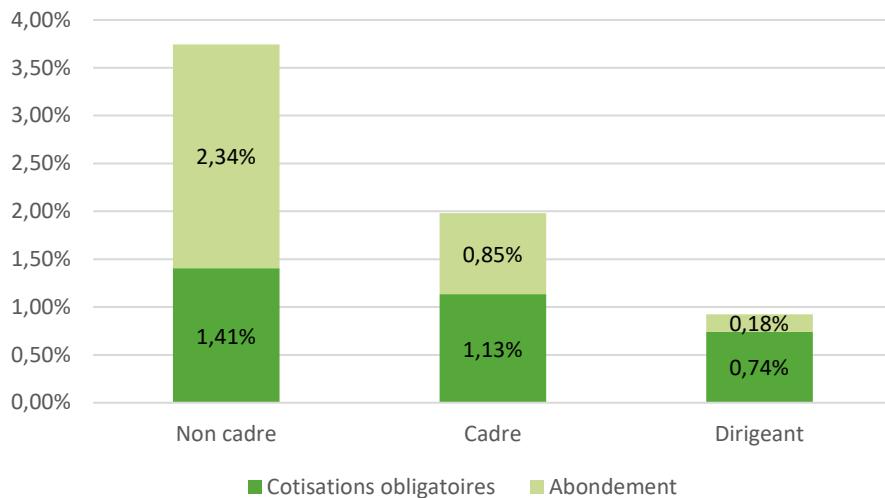


Figure 33 : Répartition du taux de remplacement du PERU pour chaque compartiment

Sans surprise, le taux de remplacement global pour chaque profil se situe entre les taux obtenus dans les deux cas précédents. De manière plus détaillée, le taux de remplacement induit par les cotisations obligatoires correspond quasiment à la moitié du taux de remplacement obtenu dans le deuxième cas. Cela s'explique par le fait que le taux de cotisation obligatoire utilisé ici (1,86%) correspond à la moitié du taux utilisé dans le deuxième cas (3,68%). La linéarité du taux de remplacement médian n'est cependant pas parfaite car la structure des deux types de versements n'est pas identique. Comme vu précédemment, l'abondement est constant dans le temps tandis que les cotisations obligatoires sont croissantes. Par conséquent, les variations de rendements financiers n'ont pas exactement les mêmes impacts sur les deux compartiments du PERU. Cela explique pourquoi le taux de remplacement médian obtenu ici au titre des cotisations obligatoires n'est pas exactement égal à la moitié de celui obtenu dans le deuxième cas, bien que les résultats soient proches. Le même raisonnement peut être appliqué pour l'abondement.

L'entreprise qui souhaite obtenir un taux de remplacement cible pour un des profils ne peut donc pas seulement établir une combinaison linéaire des deux premiers cas étudiés. Cependant, la combinaison linéaire de ces deux cas permet d'obtenir un taux de remplacement intermédiaire relativement proche de la réalité.

### 3.3.3 Les versements volontaires pour combler le taux de remplacement ?

#### Épargne du salarié nécessaire pour l'obtention d'un taux cible

Jusqu'à présent, les résultats obtenus prenaient en compte seulement la part versée sur le PERU par l'employeur. Cette part est définie directement par le budget de l'entreprise et n'est par définition pas extensible. Cependant, le PERU possède un dernier compartiment, celui des versements volontaires. Le salarié peut venir compléter son épargne en effectuant des versements lui-même sur son PERU. L'objectif est de connaître le montant de versement volontaire que le salarié doit verser pour obtenir un taux de remplacement cible, et de savoir si ce montant de versement est viable et réaliste.

Pour cela, le taux de remplacement cible de 70% est utilisé. Ce taux est choisi car il n'est atteint par aucun des trois profils avec les rentes des régimes obligatoires. Pour toute la suite, le PERU pris en compte est celui du cas intermédiaire n°3 de la partie précédente. Autrement dit, l'entreprise finance un abondement annuel de 770,49 € et un taux de cotisation obligatoire de 1,86%. Le salarié effectue des versements volontaires en complément de cette partie financée par son employeur.

Pour rappel, le taux de remplacement induit par les rentes des régimes obligatoires n'est pas identique pour tous les profils. Ainsi, le niveau attendu par le PERU pour atteindre l'objectif de 70% n'est pas identique pour chaque salarié. Les taux de remplacement attendus au titre du PERU pour les trois profils sont les suivants :

- Pour le non-cadre : 12,25% ;
- Pour le cadre : 20,31% ;
- Pour le dirigeant : 32,44%.

Pour atteindre ces objectifs, l'hypothèse utilisée est que le salarié verse un pourcentage de son salaire chaque année. Le modèle utilisant un taux de croissance du salaire, le montant versé en euro chaque année évoluera lui aussi selon ce taux de croissance.

Les scénarii économiques simulés sont identiques à ceux utilisés pour les calculs précédents. C'est le scénario qui permet d'obtenir le taux de remplacement médian qui est utilisé pour paramétrer les versements volontaires des salariés. Il en résulte que pour obtenir le taux cible, les salariés doivent effectuer les versements volontaires suivants :

- Pour le non-cadre : 11,2% de son salaire soit 2 410 € la première année ;
- Pour le cadre : 29,8% de son salaire soit 14 756 € la première année ;
- Pour le dirigeant : 78,3% de son salaire soit 121 965 € la première année.

Ces résultats sont quasiment impossibles à obtenir dans la vie réelle. En effet, dans le cas du dirigeant, il paraît totalement inenvisageable et irréalisable de pouvoir épargner plus de 78% de son salaire. Pour le cadre, épargner près de 30% de son salaire semble élevé. Bien que cela soit possible et que quelques cadres épargnent réellement ces montants, l'effort d'épargne est trop important pour s'adresser à la majorité des cadres. Enfin, pour les non-cadres, un taux d'épargne à hauteur de 11,2% du salaire semble à première vue raisonnable. Cependant, le salaire de cette catégorie de salarié est relativement faible et les non-cadres ne peuvent généralement pas consacrer une part aussi importante de leurs revenus pour leur épargne.

En outre, la grosse différence de versement volontaire nécessaire pour les trois profils s'explique par deux phénomènes. Premièrement, l'impact du PERU attendu n'est pas identique pour tous les salariés. Le dirigeant a un besoin de taux de remplacement du PERU plus important que les autres, ce qui se traduit mécaniquement par un effort d'épargne plus important de sa part. En second lieu, l'âge des salariés joue un rôle tout aussi important. Le dirigeant étant plus âgé, il dispose par conséquent d'une durée d'épargne réduite, ce qui l'oblige à accentuer encore plus son effort d'épargne.

Bien que le taux de remplacement cible de 70% soit trop ambitieux, il est important d'étudier la répartition des résultats obtenus. Pour les pourcentages de salaires cités précédemment, un intervalle de confiance des taux de remplacements simulés est donné dans le tableau suivant. Pour chaque profil figure le taux de remplacement induit par le PERU sur la première ligne ainsi que le taux de remplacement global avec les régimes obligatoires dans la deuxième ligne.



		Quantile 2,5% (A)	Médian (B)	Quantile 97,5% (C)	Largeur relative de l'intervalle de confiance ((C-A)/B)
Profil 1	PERU	9,90%	12,25%	15,41%	45,01%
	Total	67,65%	70,00%	73,16%	7,88%
Profil 2	PERU	16,98%	20,31%	24,56%	37,29%
	Total	66,67%	70,00%	74,25%	10,83%
Profil 3	PERU	28,74%	32,44%	36,93%	25,27%
	Total	66,30%	70,00%	74,49%	11,71%

Figure 34 : Intervalle de confiance des taux de remplacement pour une cible à 70%

Lorsque l'on étudie seulement les taux de remplacements induits par le PERU, on constate les mêmes résultats que dans la partie précédente. A savoir que la largeur relative de l'intervalle de confiance est plus importante pour le non-cadre que pour le dirigeant. Cependant, lorsque l'on regarde la largeur de l'intervalle de confiance du taux de remplacement total, on observe le phénomène inverse. Ce constat trouve son explication dans la composition du taux de remplacement global. Pour le profil non-cadre la part du PERU est plus faible que pour le dirigeant. La rente induite par le PERU étant la seule composante aléatoire, il en résulte que l'aléa est plus important pour le dirigeant et se traduit ainsi dans l'intervalle de confiance.

### Taux de remplacement en fonction de l'épargne du salarié

Jusqu'à présent l'objectif était de déterminer l'épargne nécessaire par le salarié pour atteindre un taux de remplacement cible. Maintenant, l'objectif est d'effectuer le raisonnement inverse. C'est-à-dire d'étudier l'évolution du taux de remplacement en fonction du niveau d'épargne. Pour ce faire, on considère que le PERU est financé de la même manière que précédemment avec un abondement et un taux de cotisation obligatoire identique. L'abondement sera versé à hauteur de 100% des versements du salarié dans la limite du plafond d'abondement fixé par l'entreprise. C'est-à-dire que si le salarié verse 100 €, il obtiendra 100 € d'abondement tandis que s'il verse 1 000 €, il obtiendra un abondement à hauteur du plafond soit 770,49 €.

Pour chacun des trois profils, les simulations de rentes du PERU sont effectuées avec des scénarii de versements volontaires de la part des salariés allant de 0% à 5% du salaire. Les taux de remplacement du PERU obtenus, comprenant les versements employeurs et salariés, sont représentés sur les graphiques suivants pour chaque salarié. Sur ces graphiques figurent le taux de remplacement médian ainsi qu'un intervalle de confiance à 95%.

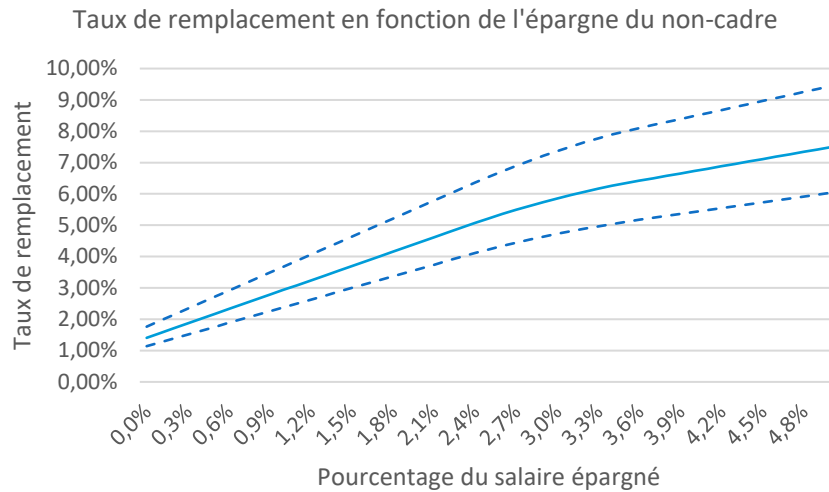


Figure 35 : Evolution du taux de remplacement du PERU du non-cadre en fonction des versements volontaires

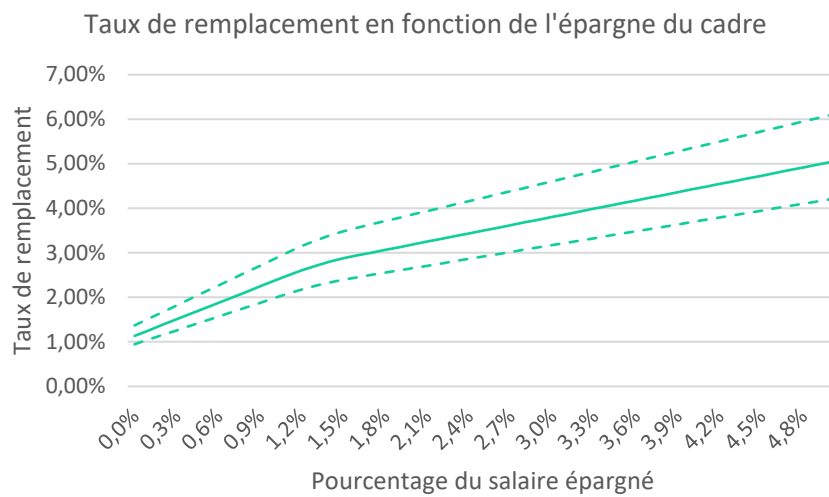


Figure 36 : Evolution du taux de remplacement du PERU du cadre en fonction des versements volontaires

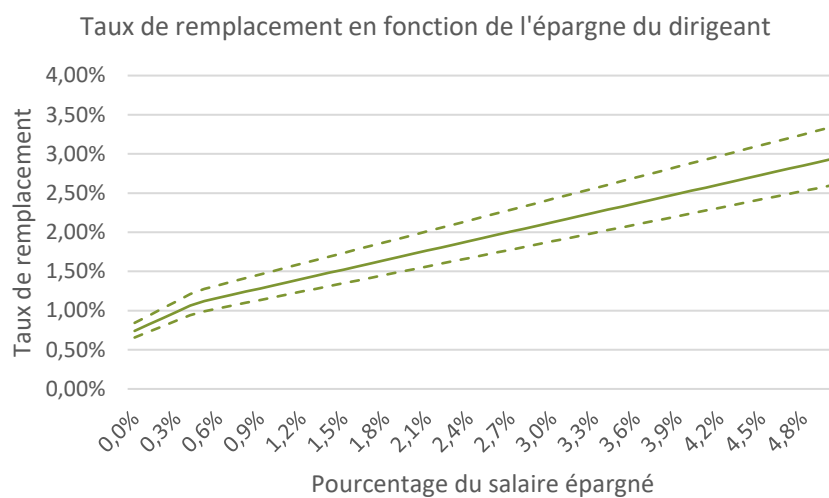


Figure 37 : Evolution du taux de remplacement du PERU du dirigeant en fonction des versements volontaires

Deux phases linéaires semblent être observés pour les trois profils. Durant la première phase, une corrélation entre le taux de remplacement et l'épargne versée par le salarié apparaît. Puis à partir d'un seuil, la deuxième phase prend place avec une corrélation moindre entre les deux variables.

Ce phénomène trouve son explication dans la valeur de l'abondement utilisé. Pour bien comprendre, le cadre est pris en exemple. Graphiquement, le seuil entre les deux phases semble être lorsque le salarié épargne environ 1,3% de son salaire. Si on calcule le pourcentage de salaire représenté par l'abondement, on obtient une valeur d'environ 1,6% ( $770,49 / 49\,517$ ) pour la première année. Le salaire étant croissant par hypothèse, en fin de carrière l'abondement ne représente plus que 1,1% du salaire du cadre. Le seuil d'environ 1,3% du salaire se situe à l'intermédiaire et est donc cohérent. De plus, si une régression linéaire est effectuée sur la partie antérieure au seuil et une autre sur la partie postérieure au seuil, le coefficient directeur obtenu dans le premier cas correspond au double de celui obtenu pour la deuxième régression.

Cela s'explique dans le fonctionnement même de l'abondement. Lorsque le salarié effectue des versements d'une valeur inférieure à l'abondement maximal défini par l'entreprise, il reçoit un abondement de la même valeur que son versement. Par conséquent, l'impact de son versement est doublé. On comprend ainsi tout l'objectif de l'abondement qui est d'encourager le salarié à épargner.

Des constats identiques peuvent être fait pour les deux autres profils. Cependant, la seule chose qui diffère entre les salariés étudiés est la valeur du seuil de pourcentage de salaire. Il est aisé de comprendre que ce seuil diminue à mesure que le salaire du salarié augmente. Ainsi, plus le salaire du salarié est élevé, plus l'abondement encourage ce salarié à effectuer des effort d'épargne important relativement à ses revenus financiers.

Enfin, pour que le salarié puisse effectuer des versements volontaires, il est important d'étudier les risques de son investissement. Plus précisément, il est nécessaire de calculer la probabilité que le capital acquis à la retraite soit en moins-value par rapport aux versements effectués. Le PERU pris en exemple est financé de manière identique que précédemment par l'entreprise et le salarié effectue des versements volontaires de 5% de son salaire. Les 10 000 scénarii économiques utilisés auparavant permettent d'obtenir le nombre de cas dans lesquels le salarié dispose d'un capital à la retraite inférieur au montant investi. Les résultats sont les suivants :

- Pour le non-cadre : la probabilité d'être en moins-value est de 0,06% ;
- Pour le cadre : la probabilité d'être en moins-value est de 0,10% ;
- Pour le dirigeant : la probabilité d'être en moins-value est de 0,35%.

Pour prouver la robustesse de ces résultats, l'idéale serait d'effectuer le processus plusieurs fois pour obtenir des probabilités moyennes par la méthode de Monté Carlo. Cependant, le temps de calcul nécessaire est trop important au vu de l'importance de ces résultats. Il est toutefois possible d'étudier les résultats obtenus. Il apparaît que le dirigeant a plus de chance d'être en situation de moins-value à la retraite que le non-cadre. Cela s'explique encore une fois par la différence de durée de cotisations des différents profils étudiés. Plus la période d'épargne est réduite, plus la possibilité de perte est importante. C'est pour cela que lors d'un investissement sur des fonds risqués, il est conseillé de conserver son épargne durant une période relativement importante, en général durant 5 ans minimum.

### 3.4 SENSIBILITES AUX CHOIX DU SALARIE

Jusqu'à présent dans ce chapitre, les résultats ont été obtenus en utilisant le modèle avec des paramètres centraux par défaut. L'objectif de cette partie est d'étudier la sensibilité des résultats, notamment des rentes du PERU modélisées, par rapport à certains paramètres du modèle.

Bien que le PERU soit un produit de retraite collectif, il n'en demeure pas moins que le salarié possède un pouvoir d'action sur ce produit. En effet, c'est par exemple lui qui décide de la gestion financière sur laquelle l'épargne de son PERU est investie. De plus, avec la partie des versements volontaires, le salarié possède un impact indirect sur l'abondement versé. Enfin, c'est le salarié qui choisit son âge de départ à la retraite, bien évidemment dans la limite des possibilités instaurées par la réglementation.

Dans cette partie, la sensibilité des résultats est donc effectuée en fonction des paramètres du modèle que le salarié est maître de choisir. Le PERU utilisé pour mesurer ces sensibilités a les mêmes hypothèses générales que dans la partie précédente. Il est financé par l'entreprise avec un taux de cotisation obligatoire de 1,86%, un abondement de 770,49 € et le salarié effectue des versements volontaires d'un montant correspondant à 5% de son salaire. Les trois profils sont eux aussi repris pour l'étude.

#### 3.4.1 Grille de gestion pilotée

La première sensibilité effectuée concerne la gestion financière choisie par le salarié. Pour rappel, par défaut l'épargne est investie selon la grille de gestion financière équilibrée. Cependant, suivant son aversion au risque, il peut choisir d'opter pour un autre profil de gestion piloté ou encore d'investir en gestion libre. Les possibilités de la gestion libre étant quasiment infinies, elle ne sera pas utilisée dans la mesure des sensibilités. De plus, la gestion libre s'adresse généralement à des individus ayant déjà des connaissances financières ou ayant une aversion au risque trop importante les poussant à investir la totalité sur le fonds en euro. Le but ici n'est pas de mesurer les appétences financières des salariés mais plutôt d'étudier les solutions proposées par l'assureur, autrement dit les grilles de gestions pilotées.

Le modèle est utilisé en considérant toujours 10 000 scénarii économiques identiques pour chacun des profils et chacune des grilles de gestion pilotées. Les taux de remplacements obtenus sont représentés sur la figure suivante. Pour chaque profil et chaque grille de gestion pilotée figure sur le graphique le taux de remplacement médian, ainsi que son intervalle de confiance à 95%. Par exemple pour le cadre qui utilise une grille de gestion dynamique, le taux de remplacement médian est de 5,09% avec un intervalle compris entre 4,16% et 6,30%.

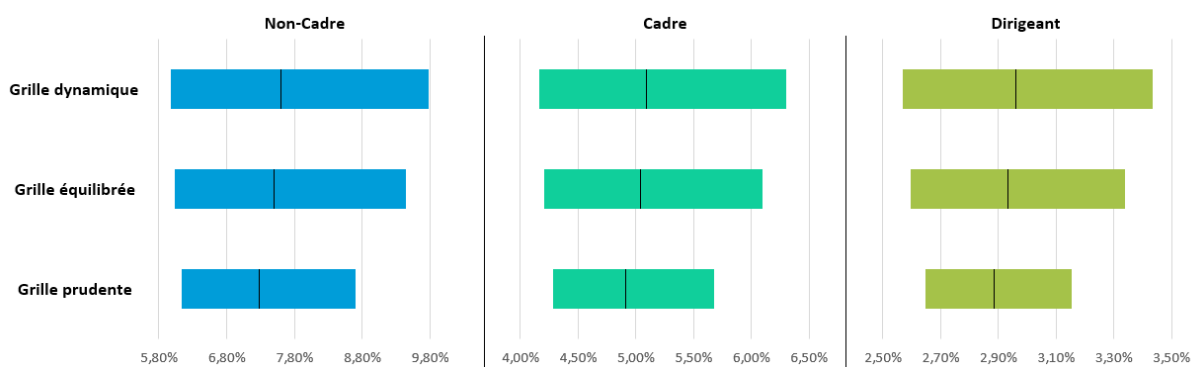


Figure 38 : Sensibilité des taux de remplacement en fonction des grilles de gestions pilotées

Sans surprise, la grille de gestion dynamique entraîne l'obtention d'un intervalle de confiance plus important que la grille de gestion prudente. Cela s'explique par la part d'actifs volatiles plus importante dans la grille dynamique que dans les autres. Cependant, en général, plus un actif est volatil, plus son rendement est important. Ce constat est en cohérence avec les résultats médians observés.

Le salarié cadre est pris en exemple pour l'analyse plus détaillée des résultats. L'utilisation d'une grille de gestion pilotée prudente à la place d'une grille équilibrée permet d'obtenir un taux de remplacement médian de 4,91% au lieu de 5,04%, soit une diminution de rendement relatif de 2,57%. De plus, l'intervalle de confiance dont l'amplitude est de 1,89% pour la grille équilibrée passe à 1,39% avec la grille prudente, soit une diminution de l'amplitude de l'intervalle de confiance de 26,46%. Cependant, la diminution de l'intervalle de confiance n'est pas symétrique puisque la valeur inférieure de l'intervalle de confiance augmente de manière moins importante que la valeur supérieure de l'intervalle diminue. La perte de rendement de 2,57% induit par le changement de grille de gestion est beaucoup plus faible que la diminution de la volatilité des résultats.

A l'inverse, l'utilisation de la grille dynamique plutôt que la grille équilibrée permet de prétendre à un taux de remplacement médian de 5,09%, soit une augmentation de rendement de 1,05%. L'amplitude de l'intervalle de confiance passe quant à elle à 2,14%, soit une augmentation relative de 13,15%.

En outre, il est possible de déterminer la probabilité que le capital à la retraite du salarié soit inférieur à ses versements effectués. Toujours pour le salarié cadre, les résultats sont les suivants :

- Avec la grille prudente : la probabilité d'être en moins-value est de 0,00% ;
- Avec la grille équilibrée : la probabilité d'être en moins-value est de 0,10% ;
- Avec la grille dynamique : la probabilité d'être en moins-value est de 0,27%.

L'utilisation d'une grille de gestion pilotée dynamique augmente le risque de moins-value de quasiment 300% par rapport à l'utilisation d'une grille équilibrée. Cependant, il est important de relativiser ce résultat puisque les cas de moins-value restent extrêmement rares.

### 3.4.2 Cadence de versement

Par hypothèse, les versements volontaires du salarié étaient jusqu'à présent versés annuellement. Mais qu'en est-il de son épargne si le salarié décide de changer la périodicité de ses versements. L'idée sous-jacente est inspirée de la stratégie d'investissement appelée DCA (Dollar Cost Averaging). Cette stratégie consiste à investir la même somme à intervalles de temps réguliers et programmés à l'avance. Le but de la méthode est de réduire les risques pris par l'investisseur. En ne prenant pas en

considération les aléas du marché, l'épargne investie est ainsi « lissée » dans le temps. La méthode DCA possède l'avantage d'être simple à mettre en place et ne nécessite pas de compétences particulières de la part de l'investisseur.

Dans le cadre de ce mémoire, outre le fait que le salaire soit croissant et par conséquent les versements volontaires aussi, le fait d'effectuer des versements annuels correspond à la stratégie DCA. Pour connaître l'impact de la périodicité de la cadence des versements sur le niveau d'épargne du salarié, le modèle est appliqué avec les mêmes scénarii économiques que précédemment sur une périodicité annuelle et mensuelle. Les taux de remplacements médians ainsi que leur intervalle de confiance à 95% sont représentés sur la figure suivante.

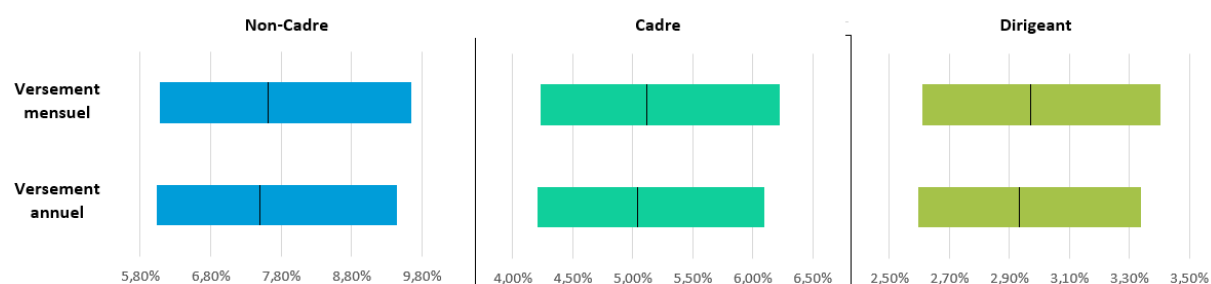


Figure 39 : Sensibilité des taux de remplacement en fonction de la périodicité des versements

Graphiquement, le passage d'un versement annuel à mensuel semble avoir des effets très faibles par rapport à ceux obtenus avec les grilles de gestion pilotées. Bien que les effets soient faibles, le fait d'effectuer des versements mensuels tend à augmenter à la fois le taux de remplacement médian et son intervalle de confiance.

De manière chiffrée, pour le salarié cadre, le taux de remplacement médian est de 5,11% avec un versement mensuel contre un taux de 5,04% avec un versement annuel, soit une augmentation relative de 1,42%. Cette augmentation est de 1,51% pour le non-cadre et de 1,22% pour le dirigeant. Lorsque l'on considère que c'est la durée d'épargne qui différencie les trois profils, on s'aperçoit que plus la durée de cotisation est importante, plus la périodicité des versements semble impacter le rendement.

De plus, la largeur de l'intervalle de confiance est de 2,00% avec un versement mensualisé contre 1,89% pour un versement annuel, soit une augmentation relative de 5,56%. Pour le non-cadre le pourcentage d'augmentation de la largeur de l'intervalle de confiance est de 4,91%, et elle est de 6,92% pour le dirigeant.

L'augmentation de l'intervalle de confiance avec une périodicité réduite peut sembler contre intuitif puisque l'on peut penser que cela permet de « lisser » les investissements et par conséquent réduire les risques. En réalité, la réduction de la périodicité des versements implique que les versements subissent d'avantages les fluctuations du marché, ce qui se traduit par l'augmentation des possibilités et donc de l'intervalle de confiance.

Cependant, l'augmentation de la largeur de l'intervalle avec la mensualisation est à nuancer puisque c'est la borne inférieure de l'intervalle qui est à observer. Pour le cadre, le taux de remplacement de la borne inférieure est de 4,20% pour une épargne annualisée et de 4,23% pour une épargne mensualisée, soit une légère augmentation relative de 0,69%. Le même constat est fait pour les autres profils. Par conséquent cela confirme l'intuition précédente, puisque la réduction de la périodicité de versement a permis d'augmenter la valeur de la borne inférieure de l'intervalle de confiance et donc de réduire les risques de pertes, ou du moins de faible rendement.

Ainsi, il semble conseillé au salarié d'effectuer des versements volontaires mensuels plutôt qu'annuels, puisque cela lui permet de réduire ses risques et en même temps d'augmenter sa possibilité d'obtenir des rendements plus élevés.

### 3.4.3 Age de départ à la retraite

Enfin, le dernier paramètre important sur lequel peut agir le salarié est bien évidemment son âge de départ à la retraite. Toutefois, le salarié ne peut pas partir à la retraite avant l'âge légal de départ qui est de 62 ans au moment de la rédaction de ce mémoire, mais dont la valeur est susceptible d'être portée à 64 ans dans le cadre de la réforme des retraites. Tous les résultats présentés jusqu'à présent s'inscrivaient dans le cas où la réforme des retraites était mise en place, puisque l'âge de départ pris en considération pour les salariés était fixé à 64 ans.

Il est intéressant d'étudier l'impact sur la retraite du salarié si ce dernier décide de reporter d'une ou plusieurs années son départ, ou si à l'inverse il souhaite effectuer son départ plus tôt. Pour cela, les scénarii économiques sont appliqués dans des situations où l'âge de départ à la retraite varie de 62 ans à 67 ans. Les taux de remplacements médians du PERU du salarié cadre ainsi que l'intervalle de confiance à 95% sont représentés sur le graphique suivant.

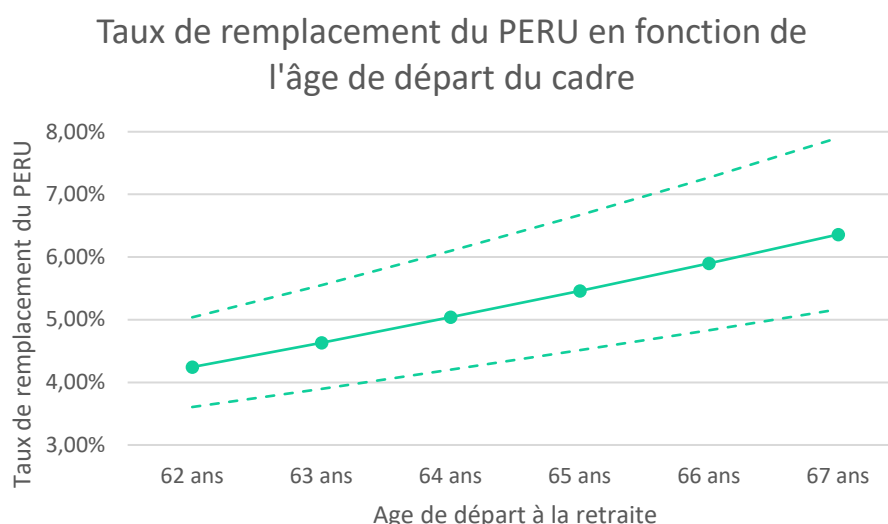


Figure 40 : Sensibilité du taux de remplacement du PERU du cadre en fonction de l'âge de départ à la retraite

Il apparaît que plus le départ à la retraite est reporté, plus le taux de remplacement associé au PERU est élevé. Ce constat est aussi effectif pour les non-cadres et les dirigeants. Cette observation est expliquée par plusieurs facteurs ayant des effets inverses. Les facteurs ayant pour effet de réduire le taux de remplacement sont les suivants :

- Le taux de croissance du salaire a pour effet de réduire le taux de remplacement, tout chose égale par ailleurs. En effet, plus la croissance du salaire est importante, plus le dernier salaire sera élevé. Donc pour un niveau de rente identique le taux de remplacement sera plus faible.

Inversement les facteurs majoritaires entraînant l'augmentation du taux de remplacement sont les suivants :

- L'hypothèse de versement constant utilisé. Par hypothèse dans le PERU considéré, le salarié et l'entreprise effectuent des versements chaque année de travail. Par conséquent l'épargne acquise à la retraite augmente à mesure que l'âge de départ à la retraite augmente.
- L'âge de départ joue aussi un rôle par le biais des tables de mortalité. En effet, plus le départ est tardif, plus l'annuité appliquée au capital pour le transformer en rente sera faible et donc plus la rente sera importante.

Pour le salarié cadre, les taux de remplacements médians obtenus sont résumés dans la première ligne du tableau suivant. Dans la seconde ligne figure l'impact sur le taux de remplacement lié au report d'un an du départ à la retraite.

	62 ans	63 ans	64 ans	65 ans	66 ans	67 ans
Taux de remplacement médian	4,24%	4,63%	5,04%	5,46%	5,90%	6,36%
Augmentation du taux de remplacement lié au report d'un an du départ à la retraite	9,13%	8,79%	8,31%	8,11%	7,80%	-

Figure 41 : Impact de l'âge de départ sur la retraite du cadre

Si le cadre souhaite initialement partir à 64 ans il obtiendra un taux de remplacement de 5,04% mais s'il décide de reporter son départ d'un an, soit partir à 65 ans, son taux de remplacement passera à 5,46% et aura par conséquent augmenté de 8,31%.

On constate que plus l'âge de départ choisi initialement par le salarié est élevé, moins le fait de reporter son départ à la retraite n'aura d'impact. Par exemple si un cadre a son taux plein à 62 ans et un autre à 66 ans, le premier aura plus d'intérêts à partir à 63 ans que le deuxième à 67 ans. La même tendance est observée pour les salariés non-cadre et dirigeants. Cependant, les pourcentages d'augmentation ne sont pas au même niveau. En effet, si pour le cadre le report de l'âge à la retraite de 64 ans à 65 ans entraîne une augmentation du revenu à la retraite de 8,31%, cette augmentation est quant à elle de 7,26% pour le non-cadre et de 11,29% pour le dirigeant. Par conséquent la rente du dirigeant induite par le PERU est plus sensible à l'âge de départ à la retraite que celle du non-cadre.

### 3.5 SENSIBILITES AUX PARAMETRES TECHNIQUES

Les sensibilités présentées précédemment sont déterminées à partir des choix effectués par le salarié. L'objectif était de conseiller directement le salarié sur les possibilités qui s'offrent à lui pour qu'il ait conscience de l'impact de ses choix sur sa retraite. Toutefois, l'ensemble des paramètres utilisés pour obtenir les résultats n'est pas à la maîtrise du salarié. Dans cette partie, ce sont les sensibilités de ces paramètres exogènes qui sont étudiés. L'objectif n'est plus ici de conseiller, mais d'apporter un avis critique sur la significativité des résultats présents dans ce mémoire en cas de changement des paramètres économiques comme par exemple le taux de croissance du salaire.



### 3.5.1 Taux de croissance des salaires

La majorité de l'épargne investie par le salarié dépend du salaire. Par conséquent le taux de croissance utilisé semble le paramètre le plus important. Si l'augmentation du taux de croissance des salaires fait mécaniquement augmenter la rente du futur retraité, son impact sur le taux de remplacement n'est pas si évident. En effet, cela implique que le dernier salaire pris en compte pour le calcul de l'indicateur augmente lui aussi, donc à épargne constante se traduit par une diminution du taux de remplacement.

Pour étudier l'impact du paramètre, le modèle a été appliqué aux trois salariés avec des taux de croissance des salaires variant de 0% à 5%. Les taux de remplacements médians obtenus pour le salarié cadre ainsi que l'intervalle de confiance à 95% sont représentés dans le graphique suivant.

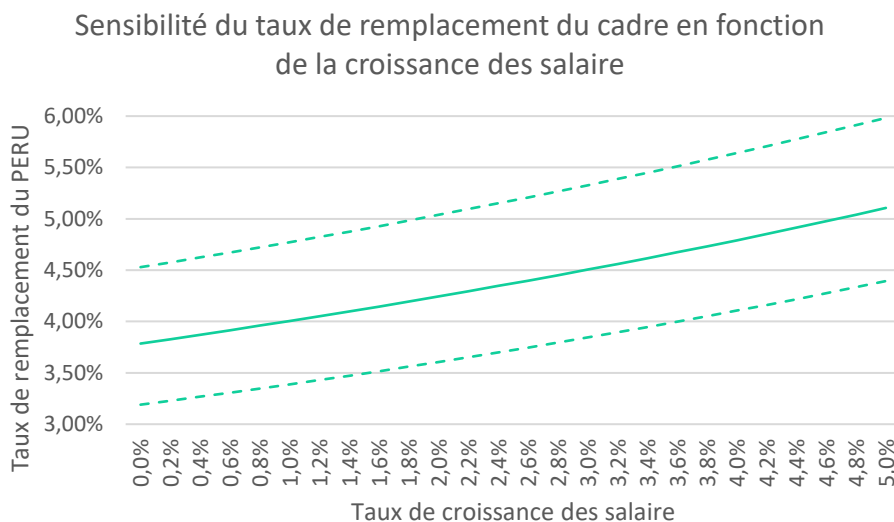


Figure 42 : Sensibilité des taux de remplacements du salarié cadre en fonction du taux de croissance des salaires

Il apparaît que le taux de remplacement modélisé est une fonction croissante du taux de croissance des salaires. Par conséquent, l'augmentation des versements n'est pas compensée par l'augmentation du dernier salaire dans le calcul du taux de remplacement. Le constat est identique pour les deux autres profils.

Pour le cadre, dans le scénario central avec un taux de croissance des salaires de 2%, le taux de remplacement médian obtenu est de 4,24%. Si le taux de croissance augmente à 3%, le taux de remplacement qui en découle passe à 4,51% et augmente donc de 6,15%. Pour le non-cadre, la même augmentation du taux de croissance des salaires entraîne une augmentation du taux de remplacement de 6,50%, tandis que pour le dirigeant l'augmentation est de seulement 4,16%.

A l'inverse, lorsque le taux de croissance passe de 2% à 1%, le taux de remplacement obtenu pour le cadre passe à 4,00%, soit une diminution de 5,63%. Cette diminution est quant à elle de 3,93% pour le dirigeant et de 5,80% pour le salarié non-cadre.

On observe donc par conséquent que l'impact du taux de croissance des salaires est plus faible pour le dirigeant que pour les autres profils. Cependant, les résultats obtenus pour chaque profil restent toutefois assez sensibles à ce paramètre.

### 3.5.2 Tables de mortalité

La table de mortalité est au centre du calcul de la rente. L'objectif principal d'effectuer une sensibilité des résultats par rapport à la table utilisée est de comparer les rentes obtenues dans un PERU avec celles obtenues dans un PERO. Bien que la réglementation ne soit à l'heure actuelle pas arrêtée sur l'utilisation des tables de mortalité dans un PERU, la majorité des acteurs du marché utilisent une table de mortalité unisexe pour le PERU. Afin d'avoir une vision prudente, c'est la table féminine TGF05 qui est utilisée quel que soit le sexe. Cependant dans un PERO, la possibilité d'utiliser des tables sexuées entraîne l'utilisation de la table masculine pour les hommes.

La sensibilité effectuée ici consiste donc à étudier l'impact pour un homme de l'utilisation d'un PERU pour constituer sa retraite plutôt qu'un PERO. Pour les trois profils, suivant leur date de naissance, les annuités obtenues avec les deux tables de mortalité pour un départ à 64 ans sont résumées dans le tableau suivant.

	Annuité table homme (A)	Annuité table femme (B)	Ecart relatif (A / B - 1)
Non-cadre	28,73	32,47	-11,51%
Cadre	28,19	31,90	-11,63%
Dirigeant	27,37	31,03	-11,80%

Figure 43 : différence d'annuité en fonction des tables de mortalité sexuées

Sans surprise, les annuités de la table homme sont plus faibles que celle de la table femme, ce qui traduit une espérance de vie résiduelle plus faible pour les hommes. Par exemple pour le salarié cadre, il y a un écart de 11,63% entre les deux tables. Ce résultat s'interprète directement sur la rente que touchera le salarié à la retraite. Entre deux hommes cadres ayant le même âge que celui pris en exemple, celui qui épargne sur un PERU obtiendra une rente 11,63% plus faible que celui qui aura épargné les mêmes montants sur les mêmes supports au sein d'un PERO.

Au vu des résultats, on observe aussi que l'impact est légèrement plus faible pour le non-cadre qui est plus jeune, et que l'impact est plus élevé pour le dirigeant qui lui est plus âgé. Cependant, dans tous les cas l'impact de la table de mortalité utilisée sur les rentes des salariés masculins reste relativement important. Dans la situation actuelle, la différence entre les deux tables de mortalité constitue donc un véritable frein au développement du PERU par rapport à l'utilisation d'un PERO et d'un PERCOL.

Il est toutefois possible d'envisager un changement de réglementation obligeant l'utilisation d'une table unisexe dans le futur. Un changement de table de mortalité réglementaire est aussi envisageable avec l'utilisation d'une table intermédiaire entre celle féminine et masculine qui traduirait une rente intermédiaire entre celles modélisées dans ce mémoire.

## 3.6 CONCLUSION DU CHAPITRE

L'étude de l'impact du PERU mis en place par l'entreprise sur la retraite des salariés a permis de mettre en lumière son importance. Il apparaît que la retraite induite par le PERU reste nettement inférieure à celle des régimes obligatoires. Plus largement, les versements de l'entreprise seuls ne permettent pas de combler suffisamment la perte de revenu à la retraite.

Cependant, les dispositifs mis en place par l'entreprise tels que l'abondement, permettent d'encourager les salariés à financer eux-mêmes leur PERU. Les versements effectués par les salariés ne permettront pas de combler de manière convenable la perte de revenu à la retraite mesuré par le taux de remplacement, mais le dispositif a toutefois le mérite de sensibiliser le salarié sur l'importance de réfléchir à sa retraite.

Bien qu'il s'agisse d'un produit collectif, l'atout du PERU est qu'il peut aussi être vu comme un produit individuel. Au-delà des versements volontaires, le salarié dispose d'outils comme la gestion financière pour maîtriser et influencer sa retraite future.

## CONCLUSION

---

Au travers de l'étude du PERU, ce mémoire s'inscrit dans un cadre plus général de sensibilisation des français sur le sujet des retraites, ce qui lui donne une dimension sociétale. Cette dimension est amplement abordée dans le premier chapitre retraçant l'état des lieux du système de retraite en France. Le constat est fait que les régimes de retraite obligatoires permettent d'obtenir un revenu à la retraite relativement faible, ce qui pousse les français à se constituer leur propre retraite en utilisant les régimes de retraite supplémentaires.

Le PERU, encore très peu commercialisé, s'apparente comme une alternative prometteuse. En effet, ce produit collectif est relativement complet, puisqu'il peut être à la fois vu comme un produit collectif et individuel par le biais des versements volontaires. Le PERU semble bénéficier de nombreux avantages, cependant il reste perfectible.

Le rôle de l'assureur est de conseiller l'entreprise sur la mise en place du PERU. Pour cela, l'étude des coûts du régime pour l'entreprise est nécessaire. Dans le deuxième chapitre, il s'avère que ces coûts sont relativement sensibles à la composition de la population de salarié. Cependant, les données relatives à la population sous-jacente sont souvent très peu communiquées, ce qui amène les assureurs à modéliser la population. Les estimations des coûts qui en découlent permettent d'obtenir des intervalles de coûts relativement larges, ce qui n'apporte pas de réel conseil à l'entreprise.

De plus, l'optimisation des coûts effectuée dans le deuxième chapitre n'aboutit pas à des résultats concluants en faveur du PERU. En effet, les résultats optimaux sont binaires puisque soit la partie épargne salariale (PERCOL), soit la partie cotisations obligatoires (PERO) permet de minimiser les engagements de l'entreprise. Le PERU, avec sa possibilité de contenir les deux parties ne semble donc pas apporter de réelle plus-value du point de vue des engagements de l'entreprise. Cependant, au-delà des coûts, l'objectif des deux parties est différent. Les cotisations obligatoires peuvent s'apparenter à de la rémunération tandis que l'épargne salariale est fait pour encourager les efforts des salariés, aussi bien les efforts d'épargne avec l'abondement que les efforts de travail avec les primes d'intéressement.

Du point de vue du salarié, le même constat binaire peut être observé dans la maximisation de l'épargne à la retraite lorsque le salarié est observé individuellement. En effet, l'épargne salariale par le biais de l'abondement est plus favorable aux salariés avec un faible revenu tandis que le constat inverse est observé pour les cotisations obligatoires. Cependant, la combinaison des deux compartiments permet à l'entreprise d'adopter un produit de retraite, sans favoriser une catégorie de salarié en particulier.

Bien que les versements de l'employeur sur le PERU soient bénéfiques pour la retraite des salariés, le constat effectué dans le troisième chapitre est que ces versements seuls ne permettent pas de combler de manière suffisante la perte de revenu à la retraite des salariés. Cependant, la force du PERU est de pouvoir disposer d'une dimension individuelle en plus de sa vocation collective. Par conséquent, ce produit donne la possibilité au salarié d'effectuer des versements volontaires pour construire sa propre retraite en fonction de ses objectifs personnels. En somme, l'entreprise peut sensibiliser le salarié en l'encourageant à épargner pour sa retraite par le biais de l'abondement mis en place.

Par conséquent, le PERU peut être vu comme un produit collectif que l'entreprise met en place pour le salarié avec une première base de retraite. Ce produit est mis à disposition du salarié qui possède tous les leviers pour piloter sa retraite, que ce soit par le biais des versements volontaires ou par le

biais du choix de la gestion financière. L'entreprise quant à elle dispose d'outils comme l'abondement pour sensibiliser le salarié et l'encourager à constituer sa retraite.

Il serait intéressant d'étudier les autres outils à disposition de l'entreprise tels que les primes d'intéressement et de participation, pour voir dans quelle mesure elles seraient bénéfiques à la retraite du salarié, en plus de posséder une dimension de partage de la valeur entre le salarié et l'entreprise.

En outre, l'étude a permis de montrer l'enjeu sociétal du PERU avec ses bénéficiaires à la fois pour l'entreprise et pour la retraite du salarié. Avec ce constat, peut-il être envisagé de rendre obligatoire le PERU par le biais d'un accord comme l'ANI (Accord National Interprofessionnel) mis en place sur la complémentaire santé.

## BIBLIOGRAPHIE

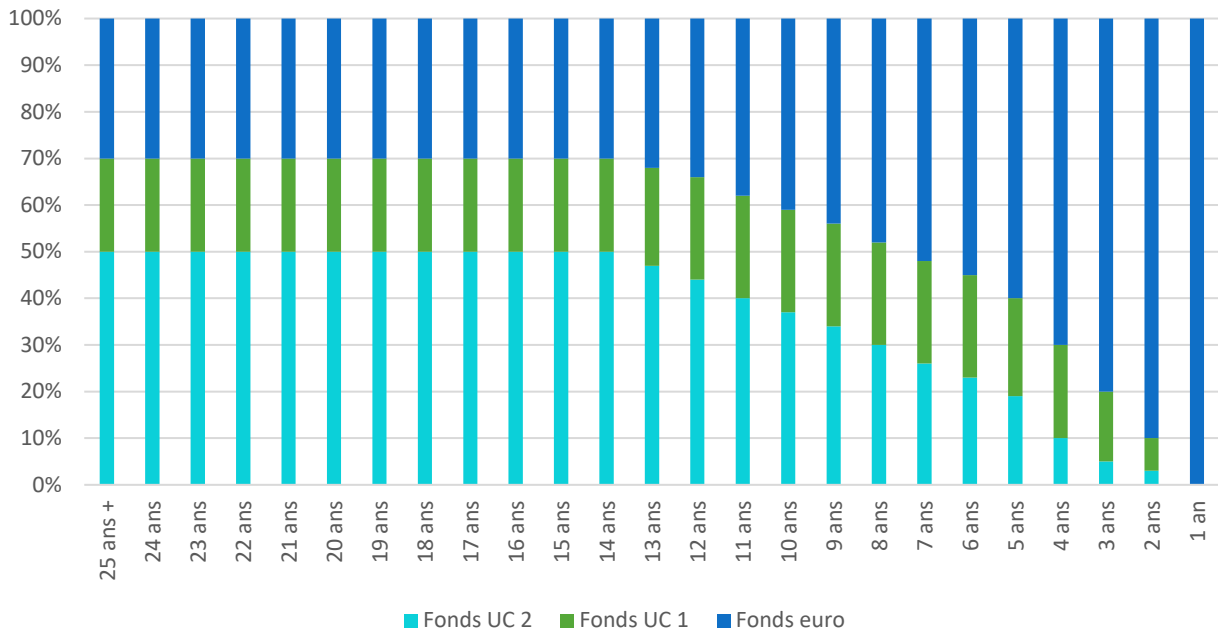
---

- AGIRC ARRCO [2022] *Calculer les cotisations de retraite complémentaire*, Agirc-Arrco.fr
- COR [2019] *Évolution des débuts de carrière au fil des générations*
- COR [2021] *Évolutions et perspectives - Rapport annuel du COR, juin 2021*, 137-138
- DARES [2022] *La France vit-elle une "Grande démission" ?*, travail-emploi.gouv.fr
- DREES [2022] *Les retraités et les retraite*, 24 & 93 & 238
- INSEE [2022] *Cotisants, retraités et rapport démographique tous régimes -Données annuelles de 2004 à 2020*
- INSEE [2019] *Tableaux de l'économie française - Salaire dans les entreprises*, édition 2019
- L'ARGUS DE L'ASSURANCE [27 mai 2022] n°7758, *La dynamique PER ne faiblit pas*, 30-33
- LEGIFRANCE [2019] *Arrêté du 7 août 2019 portant application de la réforme de l'épargne retraite*
- LEGIFRANCE [2019] *Article D137-1 - Code de la sécurité sociale*
- LEGIFRANCE [2019] *Article L137-11-2 - Code de la sécurité sociale*
- LEGIFRANCE - *Article 83 - Code général des impôts*
- OCTAVIA M. [2021] *Modélisation d'un produit retraite supplémentaire individuel loi PACTE*, Institut des actuaires
- MINISTERE DE L'ECONOMIE [2021] *Le forfait social : quelle part à la charge de l'employeur ?*, economie.gouv.fr
- MOATTI A. [2018] *Le fonds euro en contexte de taux bas*, Institut des actuaires
- PARALES Q. [2017] *Optimisation d'une solution de retraite du point de vue de l'employeur*, Institut des actuaires
- RECORBET L. [2018] *Etude des grilles d'allocation d'actifs présentes dans un contrat de retraite supplémentaire "Article 83" et "PERCO"*, Institut des actuaires
- SERVICE PUBLIC [2022] *Calcul de la retraite du salarié du secteur privé*, Service-public.fr

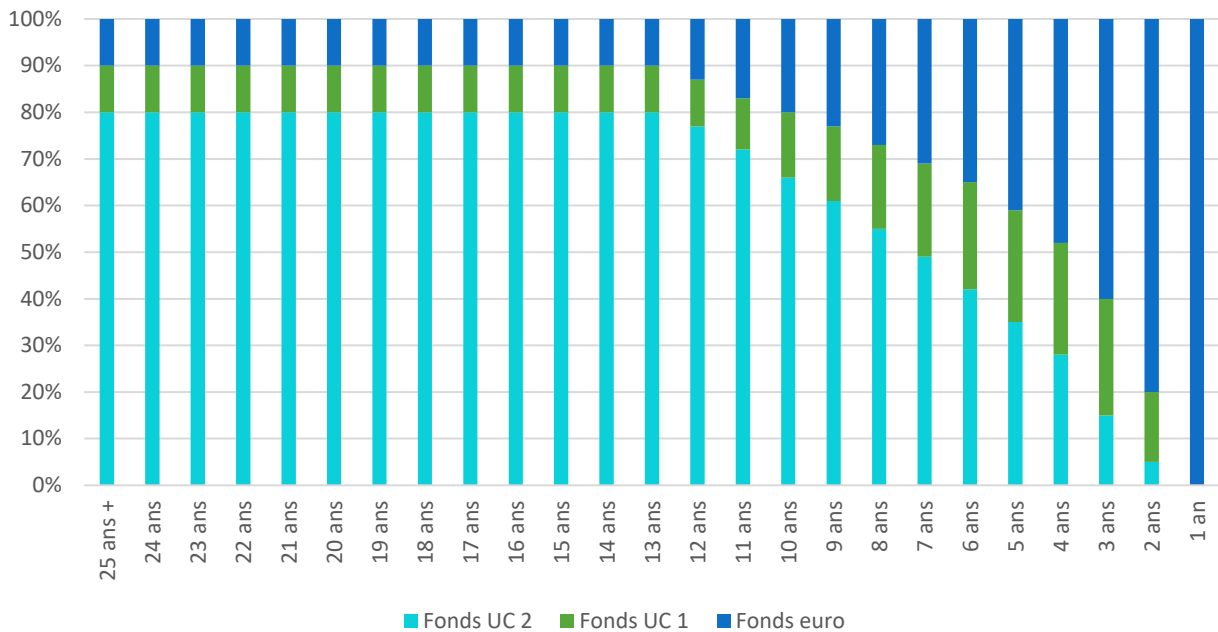
# ANNEXES

Les grilles de gestions pilotées utilisées pour les calculs sont les suivantes :

### Grille Prudente



### Grille Equilibre



## Grille Dynamique

