

INDICATEURS DE RENDEMENT DU SYSTÈME DE RETRAITE FRANÇAIS :

CALCUL PAR MICROSIMULATION AVEC DESTINIE 2

Yves DUBOIS¹ (*), Anthony MARINO² (*)

(*) Insee, Direction des Études et des Synthèses Économiques

Résumé

L'équité et la solidarité figurent parmi les nombreux objectifs fixés au système de retraite. Ces notions renvoient pour partie à celle de rendements : rendements entre générations, entre types d'assurés...

Le rendement permet de synthétiser plusieurs dimensions à la fois d'ordre financier (montant de pension et taux de cotisation) et de durées (de cotisation et de retraite). Nous retenons ici les indicateurs de taux de rendement interne et de taux de récupération.

À la difficulté de choisir des indicateurs actuariels s'ajoute celle de les interpréter. En intertemporel, le choix du taux d'actualisation est crucial. Par ailleurs, comment comparer des générations n'ayant pas connu les mêmes niveaux de croissance économique ? La sensibilité du système de retraite à la croissance n'est ainsi pas sans conséquence sur l'interprétation des indicateurs de rendement.

Pour calculer ces indicateurs, nous utilisons le modèle de microsimulation dynamique Destinie 2, qui permet de projeter à long terme les montants de pension au niveau individuel et ainsi de disposer de toutes les informations nécessaires au calcul du rendement : durée d'activité, niveau de prélèvement, montant de pension et durée à la retraite.

Nous calculons et comparons les rendements entre différentes générations (1950 à 1985). Pour illustrer la sensibilité du système de retraite à la croissance, nous effectuons tout d'abord diverses variantes de simulations. Ensuite, dans un cas où le système de retraite se situe en déficit, nous réalisons plusieurs simulations et examinons l'effet sur l'évolution du rendement des hypothèses retenues pour combler le besoin de financement.

Abstract

Equity and solidarity are main concerns for the French pension system. These concepts are linked with the one of returns that allow to summarize several dimensions: either related to financial data (pensions and contributions) or durations (activity and retirement). We choose here two indicators: the internal rate of return and the recovery rate.

We use the microsimulation model Destinie 2 that allows us to project pensions in the long run for each individual and, thus, to have all information we need to estimate the indicators: working life duration, social security contributions, pensions and retirement duration.

To illustrate the sensibility of the French pension system to the growth pace, we calculate the indicators under several hypothesis of economic growth.

Mots-clés

Microsimulation, retraites, modélisation.

¹ yves.dubois@insee.fr

² anthony.marino@insee.fr

Introduction

La loi assigne de nombreux objectifs au système de retraite : niveau de vie, pérennité financière, réduction des inégalités entre les hommes et les femmes, emploi des seniors, équité, solidarité... Dans cette étude, nous nous proposons de considérer plus précisément ces deux derniers objectifs.

Une fois que l'on a défini les critères permettant de définir ce qu'est un système de retraite équitable - ce qui relève en grande partie de considérations propres à chacun - il faut trouver un ou des indicateurs permettant de quantifier l'atteinte de ces objectifs. Nous proposons ici de considérer des indicateurs de rendement qui apportent un éclairage sur les degrés d'équité et de solidarité du système de retraite français. Cette notion de rendement nécessite de prendre en compte à la fois des dimensions monétaires (montant de pension, taux de cotisation) et temporelles (durées de cotisation et de retraite).

Une première approche consiste à retenir quatre indicateurs différents, chacun mesurant l'une de ces dimensions, et à les examiner conjointement. Cette approche présente l'avantage de laisser à chacun le choix de pondérer chacune des dimensions. Une deuxième approche, plus synthétique, consiste à se donner un indicateur actuariel permettant de considérer toutes ces dimensions en même temps. C'est la méthode que nous retenons ici.

Nous considérons deux indicateurs actuariels : le taux de récupération et le taux de rendement interne. Ces deux indicateurs de contributivité présentent chacun un avantage : le premier celui de se décomposer en deux sous-indicateurs (l'un de générosité, l'autre d'effort contributif), l'autre de se soustraire au choix du taux d'actualisation. En effet, s'agissant d'indicateurs sur le cycle de vie, le choix du taux d'actualisation n'est pas sans conséquence sur l'interprétation des indicateurs.

La première partie de cette étude est consacrée à la présentation des indicateurs et de leurs déterminants. Ensuite, nous nous intéressons à l'interprétation des indicateurs, notamment au regard de la croissance économique. Après avoir présenté la méthode retenue pour calculer les indicateurs, et notamment décrit le modèle de microsimulation Destinie 2, nous étudions les évolutions de ces indicateurs entre les générations 1950 et 1985. Nous illustrons leur sensibilité à la croissance économique future et aux hypothèses de financement possibles pour combler les éventuels besoins de financement.

1. Choisir les indicateurs

1.1. Quels indicateurs pour quels objectifs du système de retraite ?

La loi du 20 janvier 2014 garantissant l'avenir et la justice du système de retraite réaffirme le choix de la retraite par répartition ainsi que les objectifs du système de retraite (article L111-2-1 du code de la sécurité sociale).

Tout d'abord, la loi rappelle l'objectif d'équité - entre générations et entre catégories d'assurés - assigné au système de retraite, cet objectif impliquant de prendre en compte à la fois les prestations et les contributions sur le cycle de vie : *« les assurés bénéficient d'un traitement équitable au regard de la durée de la retraite comme du montant de leur pension, quels que soient leur sexe, leurs activités et parcours professionnels passés, leur espérance de vie en bonne santé, les régimes dont ils relèvent et la génération à laquelle ils appartiennent (...) La pérennité financière du système de retraite par répartition est assurée par des contributions réparties équitablement entre les générations et, au sein de chaque génération, entre les différents niveaux de revenus et entre les revenus tirés du travail et du capital. »*

La loi ajoute une dimension de solidarité, elle aussi à la fois intragénérationnelle et intergénérationnelle : « La Nation assigne également au système de retraite par répartition un objectif de solidarité entre les générations et au sein de chaque génération, notamment par l'égalité entre les femmes et les hommes, par la prise en compte des périodes éventuelles de privation involontaire d'emploi, totale ou partielle, et par la garantie d'un niveau de vie satisfaisant pour tous les retraités ». Le système de retraite se voit donc attribuer à la fois des objectifs d'équité et de solidarité.

Les autres objectifs du système de retraite, tels que la réduction des inégalités entre hommes et femmes ou la garantie du niveau de vie, peuvent assez facilement être évalués à travers des indicateurs connus : le montant de pension, ou bien encore le taux de remplacement qui permet de mesurer la perte de revenu lors du passage à la retraite.

Tel n'est pas le cas, en revanche, des objectifs de solidarité et d'équité. Ces notions relèvent en effet en grande partie de considérations et d'appréciations personnelles. Toutefois, sans correspondre strictement à ces objectifs, elles renvoient en partie à la notion de rendement : quel degré de générosité du système de retraite compte tenu des contributions versées ? le système de retraite présente-t-il des rendements différents entre générations ? entre types d'assurés ?

1.2. Contributivité et redistribution

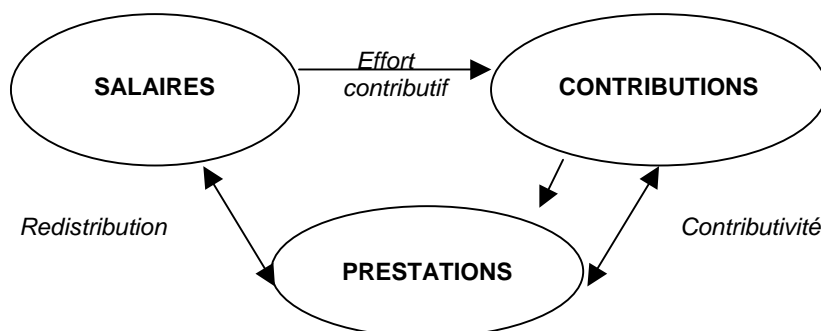
Commençons par rappeler les concepts de contributivité et de redistribution.

Un système de retraite est d'autant plus contributif que le lien entre droits perçus et contributions versées est fort. Le cas polaire d'une stricte contributivité serait celui de droits exactement proportionnels aux contributions versées³, c'est-à-dire d'un rendement des contributions strictement égal entre individus. Dans ce cas, chaque surcroît de contribution ouvre droit à un supplément de pension à due proportion.

La redistribution, quant à elle, se mesure par rapport à une situation où les pensions seraient strictement proportionnelles aux salaires. Un système de retraite est d'autant moins redistributif qu'il reproduit les inégalités salariales. Aubert et Bachelet [1] (2012) ont ainsi mesuré le degré de redistribution du système de retraite français en distinguant ses mécanismes implicites (règle des 200h SMIC, calcul du salaire de référence sur les 25 meilleures années...) et explicites (droits familiaux, minima de pension...).

Ces deux dimensions - contributivité et redistribution - ne sont pas tout à fait contraires car elles ne reposent pas sur le même lien : la redistribution se mesure par le rapport entre salaires et prestations, alors que la contributivité se mesure par le lien entre contributions et prestations (cf. figure 1).

Figure 1. Les concepts de contributivité et de redistribution



³ Ces droits et ces contributions devant être actualisés.

Des transferts peuvent exister entre différentes catégories d'assurés lorsque des différences existent en matière d'effort contributif (taux et/ou assiettes de cotisation différents), ou lorsque le système présente des différences de rendement (situation de moindre contributivité).

Le tableau 1 présente de manière très synthétique les différents cas possibles de contributivité et/ou de redistribution selon l'uniformité des efforts contributifs et des rendements. La notion de contributivité n'est pas dichotomique : un système de retraite peut s'avérer plus ou moins contributif. Il convient par ailleurs de noter que le concept de redistribution est ici considéré au sens large, c'est-à-dire sans prise en compte du sens de la redistribution, par exemple en faveur ou non des personnes ayant eu des revenus modestes, s'agissant de la redistribution verticale.

Tableau 1. Contributivité et redistribution selon les rendements et efforts contributifs

		Efforts contributifs uniformes ?	
		OUI	NON
Rendements des contributions uniformes ?	OUI	Très contributif Non redistributif	Très contributif Redistributif
	NON	Peu contributif Redistributif	Peu contributif Aspect redistributif indéterminé

Outre le lien entre montants de cotisation et de pension (deux dimensions monétaires), la notion de contributivité en intertemporel suppose de prendre également en compte les durées d'assurance et de perception (deux dimensions temporelles).

Un système de retraite peut s'écarter de la contributivité pour plusieurs raisons, que l'on considère sous forme de quatre cas-types :

- ❑ *Différences de montants de pension* : à carrières et contributions égales, deux individus peuvent percevoir des pensions différentes selon les règles de calcul applicables.
- ❑ *Différences d'espérances de vie* : dans le cas de deux individus à carrières salariales égales, âges de liquidation identiques et taux de cotisation égaux mais percevant leurs pensions pendant des durées différentes.
- ❑ *Différences de durées de cotisation* : dans le cas de deux individus versant des contributions identiques pendant des durées D et D' différentes ($D < D'$), le surcroît versé par l'un durant $D' - D$ n'ouvrant pas droit à pension.
- ❑ *Différences de taux de cotisation* : dans le cas de deux individus versant des cotisations différentes C et C' pendant la même durée ($C < C'$), sans que le surcroît de cotisation annuelle $C' - C$ n'ouvre droit à pension.

Il est donc possible de considérer un indicateur pour chacune des quatre dimensions (montant de pension, taux de cotisation, durée de retraite, durée de cotisation) et de les apprécier conjointement. Alternativement, un indicateur actuariel synthétisant à la fois ces dimensions de durée et de montant peut être retenu. Le choix peut se porter sur le taux de récupération ou le taux de rendement interne.

1.3. Mesurer le rendement

1.3.1. Le choix des indicateurs

La **valeur actualisée nette (VAN)** se calcule comme la valeur actuarielle des flux.

On se donne une série de taux d'actualisation annuels β_s .

La VAN est la somme actualisée des contributions (flux négatifs) et des pensions (flux positifs) :

$$VAN = - \sum_{t=G}^{G+T-1} \frac{C_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)} + \sum_{t=G+T}^{G+N-1} \frac{P_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}$$

Si l'on considère un ratio au lieu d'une différence pour rapporter le flux actualisé des pensions à celui des contributions, l'indicateur retenu est le **taux de récupération (TR)** :

$$TR = \frac{\sum_{t=G+T}^{G+N-1} \frac{P_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}}{\sum_{t=G}^{G+T-1} \frac{C_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}}$$

On peut également s'intéresser à la durée nécessaire pour que les contributions versées soient entièrement récupérées. Cet indicateur d, appelé **délai de récupération**, est la valeur assurant un taux de récupération de 100 %, ie telle que :

$$\sum_{t=G}^{G+T-1} \frac{C_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)} = \sum_{t=G+T}^{G+T+d-1} \frac{P_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}$$

Comme représenté en figure 1, l'information synthétisée par le taux de récupération peut être complétée en la décomposant en deux indicateurs considérés sur le cycle de vie :

- le premier étant un indicateur de redistribution (lien entre salaires et pensions),
- et le second un indicateur d'effort contributif (lien entre salaires et contributions).

$$TR = \frac{\sum_{t=G+T}^{G+N-1} \frac{P_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}}{\sum_{t=G}^{G+T-1} \frac{C_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}} = \frac{\sum_{t=G+T}^{G+N-1} \frac{W_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}}{\sum_{t=G}^{G+T-1} \frac{C_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}} = \frac{TPR}{TP}$$

où l'on note :

$$TPR = \frac{\sum_{t=G+T}^{G+N-1} \frac{P_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}}{\sum_{t=G}^{G+T-1} \frac{W_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}} \quad \text{le **taux de prestation**, rapportant la somme actualisée des pensions à}$$

celle des revenus (indicateur de redistribution) ;

$$TP = \frac{\sum_{t=G}^{G+T-1} \frac{C_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}}{\sum_{t=G}^{G+T-1} \frac{W_t}{\prod_{s \leq t} (1 + \beta_s)}} \quad \text{le **taux de prélèvement**, rapportant la somme actualisée des contributions}$$

à celle des revenus (indicateur d'effort contributif).

L'étude d'Aubert et Bachelet (2012) propose de mesurer le degré de redistribution du système de retraite en considérant les salaires perçus et la pension à la liquidation. Les auteurs retiennent pour ce

faire l'indicateur du taux d'annuité à la liquidation. Cet indicateur est défini comme le rapport de la pension à la liquidation sur les salaires de carrière, chacune de ces grandeurs étant normalisée par un coefficient d'actualisation.

La prise en compte du taux de prestation tel qu'il est défini dans la présente étude s'inscrit dans le prolongement de celle d'Aubert et Bachelet, en prenant de surcroît en compte la durée de retraite. Ces indicateurs intertemporels présentent l'inconvénient de dépendre de la série de taux d'actualisation que l'on se fixe.

Une alternative consiste, à durée de retraite connue, à déterminer le taux d'actualisation (unique sur l'ensemble du cycle de vie) tel que le taux de récupération soit 100 %.

Ce dernier indicateur, le **taux de rendement interne α (TRI)**, assure l'égalité :

$$\sum_{t=G}^{G+T-1} \frac{1}{(1+\alpha)^t} C_t = \sum_{t=G+T}^{G+N-1} \frac{1}{(1+\alpha)^t} P_t$$

Un système de retraite strictement contributif est un système pour lequel l'ensemble des individus **au sein d'une génération** ont exactement le même taux de rendement interne. Entre différentes générations, la comparaison des taux de rendement interne doit en revanche être effectuée avec davantage de précaution (cf 2).

Le taux de rendement interne présente toutefois certaines limites quant à son interprétation et ne fait pas l'objet d'un consensus.

Il ne fournit aucune information sur le niveau des pensions. Le TRI peut être élevé bien que les pensions versées soient elles-mêmes faibles par rapport aux revenus d'activité perçus et donc correspondre à un taux de remplacement faible :

- par exemple si l'effort contributif demandé a lui-même été très faible, ce qui est le cas pour les premières générations bénéficiaires d'un système par répartition ;
- ou bien encore si la retraite est perçue durant une longue durée de service.

Si l'on souhaite disposer d'informations sur le niveau de générosité, seul le taux de récupération se prête à une telle décomposition.

1.3.2. Les déterminants des indicateurs

Au final, nous pouvons considérer deux indicateurs de rendement :

- le taux de rendement interne (TRI) ;
- le taux de récupération (TR), ce dernier ayant vocation à être décliné en un taux de prélèvement (TP) et un taux de prestation (TPR).

Le **premier déterminant** influant sur ces indicateurs est le **niveau de prélèvement** : augmenter l'effort contributif à niveau de prestation constant dégrade évidemment le rendement.

Le **taux de croissance est le deuxième déterminant** influant sur ces indicateurs. Il est plus spécifiquement étudié en deuxième partie (II).

Enfin, le **troisième déterminant** renvoie à la répartition de la durée de la vie entre les trois grandes périodes que sont la **durée d'études, la durée de carrière et la durée de retraite**. Ce déterminant est lui-même expliqué par la législation en vigueur (durée requise pour bénéficier du taux plein, âges légaux), l'évolution des âges d'entrée dans la vie active et l'espérance de vie.

2. Interpréter les indicateurs au regard de la croissance économique

Retenir le taux de récupération comme indicateur nécessite de déterminer une série de taux d'actualisation. Dans cette étude, nous proposons de retenir les évolutions des **salaires** comme taux d'actualisation. Nous présentons ensuite les liens entre croissance et indicateurs de rendement.

2.1. Le choix du taux d'actualisation

Le choix du taux d'actualisation doit prendre en compte la préférence pour le présent et une éventuelle aversion au risque. Les taux habituellement utilisés sont des taux de marché, reflétant des arbitrages financiers et des coûts d'investissement. Il semble difficile de choisir un taux de marché dans notre cadre.

Nous avons ainsi choisi de retenir **la série de SMPT (salaire moyen par tête) comme taux d'actualisation** pour le calcul des taux de prestation, de récupération et de prélèvement. Plus précisément, les grandeurs, préalablement mises en euros constants, sont actualisées selon la série de salaire réel. En divisant chaque grandeur monétaire par le SMPT, deux individus ayant connu toute leur carrière au salaire moyen mais sur des périodes différentes seront donc comparables.

Considérons un modèle stylisé pour montrer le lien entre l'indicateur de récupération et la croissance. De façon très simplifiée, on considère un individu dont le salaire réel évolue de x tous les ans : $W_t = W_0(1+x)^t$, de $t = 0$ (début de carrière) à $t = T-1$ ($T =$ liquidation de la retraite). Il cotise à un taux constant τ . Ensuite il perçoit sa pension P_t de $t = T$ à $t = N-1$ ($N =$ décès), période durant laquelle le salaire réel des actifs évolue encore de x .

Sous ces hypothèses simplificatrices, exprimons le taux de récupération en actualisant les flux par les salaires.

La somme actualisée des contributions est simplement :

$$\sum_{t=0}^{T-1} \frac{\tau W_t}{SMPT_t} = \tau T .$$

Au régime général, la pension à la liquidation est le produit de trois termes : le SAM (salaire annuel moyen), le taux de liquidation λ (ici le taux plein) et le coefficient de proratisation (rapport de la durée validée d dans le régime et de la durée D requise pour bénéficier du taux plein).

Le SAM est calculé à partir des 25 dernières années, en revalorisant les salaires portés au compte sur les prix.

$$SAM = \frac{W_0}{25} \sum_{t=T-25}^{T-1} (1+x)^t$$

$$SAM = \frac{W_0}{25} (1+x)^{T-25} \sum_{t=0}^{24} (1+x)^t$$

$$SAM = \frac{W_0}{25} (1+x)^{T-25} \frac{(1+x)^{25} - 1}{x}$$

$$SAM \approx \frac{W_0}{25} (1+x)^{T-25} \frac{1 + 25x + \frac{25 \times 24}{2} x^2 - 1}{x}$$

$$SAM \approx W_0 (1+x)^{T-25} (1 + 12x)$$

$$SAM \approx W_0 (1+x)^{T-25} (1+x)^{12}$$

En première approximation, tout se passe comme si le salaire porté au compte était le salaire perçu au milieu de la période de référence, c'est-à-dire 13 ans avant la liquidation :

$$SAM \approx W_0 (1+x)^{T-13}$$

La pension à la liquidation, calculée au coefficient de proratisation d/D et au taux de liquidation λ , est ainsi ancrée sur le salaire 13 ans auparavant :

$$P_T = \lambda \frac{d}{D} W_0 (1+x)^{T-13}.$$

La somme actualisée des pensions se calcule comme suit :

$$\begin{aligned} \sum_{t=T}^{N-1} \frac{P_t}{SMPT_t} &= \lambda \sum_{t=T}^{N-1} \frac{\frac{d}{D} W_0 (1+x)^{T-13}}{W_0 (1+x)^t} \\ &\approx \lambda \frac{d}{D} \sum_{t=T}^{N-1} (1+x)^{T-13-t} \\ &\approx \lambda \frac{d}{D} (1+x)^{-13} \sum_{t=0}^{N-1-T} (1+x)^{-t} \\ &\approx \lambda \frac{d}{D} (N-T)(1+x)^{-13} (1+x)^{-(N-T-1)/2} \\ &\approx \lambda \frac{d}{D} (N-T)(1+x)^{-((N-T-1)/2+13)} \end{aligned}$$

Au total, cette actualisation sur les salaires conduit à un taux de récupération :

$$TR \approx \frac{\lambda d}{\tau D} \frac{N-T}{T} (1-x)^{13+(N-T-1)/2} \quad \text{qui décroît avec } x, \text{ l'évolution du salaire réel.}$$

La pension est ancrée au salaire 13 ans avant liquidation : la croissance des salaires pendant la moitié des 25 dernières années n'est pas prise en compte. Puis la pension n'est plus revalorisée en termes réels : s'ensuit un second décrochage durant toute la période de retraite. Le décrochage est d'autant plus fort que les salaires réels progressent vite.

Dans ce cas, tout **supplément de croissance** n'est pas intégralement récupéré du fait de l'indexation et conduira *de facto* à une **moindre générosité** du système de retraite.

Remarque : conséquences d'un autre choix d'actualisation (sur les prix)

Ce résultat est sensible au choix du taux d'actualisation. Si on choisit d'actualiser sur l'inflation, c'est-à-dire de donner plus de poids aux flux lointains, alors le taux de récupération augmente avec le taux de croissance salariale.

En effet, en reprenant les notations précédentes, on a toujours :

$$P_T = \lambda \frac{d}{D} W_0 (1+x)^{T-13}.$$

Par ailleurs, l'indexation sur les prix après liquidation donne :

$$P_T = P_{T+1} = \dots = P_N = \lambda \frac{d}{D} W_0 (1+x)^{T-13}.$$

Lorsque les flux sont revalorisés avec les prix, la somme actualisée des pensions s'écrit :

$$\begin{aligned} \sum_{t=T}^{N-1} P_t &= \lambda \frac{d}{D} \sum_{t=T}^{N-1} W_0 (1+x)^{T-13} \\ \sum_{t=T}^{N-1} P_t &= \lambda \frac{d}{D} W_0 (N-T)(1+x)^{T-13} \end{aligned}$$

Celle des contributions, prélevées à un taux constant τ , s'écrit quant à elle :

$$\sum_{t=0}^{T-1} \tau W_t = \sum_{t=0}^{T-1} \tau W_0 (1+x)^t$$

$$\sum_{t=0}^{T-1} \tau W_t \approx W_0 \tau T (1+x)^{\frac{T-1}{2}}$$

Cette configuration amène à un taux de récupération :

$$TR = \frac{\sum_{t=T}^{N-1} P_t}{\sum_{t=0}^{T-1} W_t} \approx \frac{\lambda d (N-T)(1+x)^{T-13}}{\tau D T (1+x)^{\frac{T-1}{2}}}$$

$$TR \approx \frac{\lambda d}{\tau D} \frac{N-T}{T} (1+x)^{\frac{T-25}{2}}$$

La pension actualisée correspond au salaire 13 ans avant la liquidation mais les contributions, elles, sont approximées par le salaire de milieu de carrière. De ce fait, la pension est ancrée à un salaire supérieur puisqu'il a bénéficié entre temps d'une partie de la croissance salariale. La croissance économique connue durant la carrière se retrouve donc en partie dans l'indicateur. Tout supplément de croissance est donc assimilé à un surcroît de générosité.

2.2. La sensibilité des indicateurs de rendement à la croissance en fonction du mode de revalorisation

Cette sensibilité du taux de récupération à la croissance découle du mode de revalorisation. Le taux de rendement, lui, est par nature très lié à la croissance.

Pour illustrer ces points, considérons de façon très stylisée une population, pour laquelle chaque génération est de taille égale n . Toutes les personnes sont supposées commencer leur carrière au même âge G , travailler en tant que salariés durant T années et donc liquider à l'âge $G+T$. Supposée déterministe, l'espérance de vie est égale à N . La durée de retraite est donc elle-même constante et vaut $N-T$.

Comme précédemment, les salaires réels sont supposés évoluer au taux constant x , chaque personne percevant en t un salaire égal à $W_0 \cdot (1+x)^t$. Le nombre d'actifs chaque année est égal à n . Tous les montants sont considérés par la suite en termes réels.

Si l'on suppose le taux de cotisation τ constant, les ressources une année t sont égales à $\tau \cdot n \cdot T W_0 \cdot (1+x)^t$.

On considère également un taux de liquidation constant λ pour le calcul de la pension, et on fait l'hypothèse que les carrières sont complètes (coefficient de proratisation de 1). Tous les individus d'une même génération sont donc supposés percevoir la même pension à la liquidation.

L'équilibre financier du système de retraite n'est pas soumis aux mêmes conditions selon le mode de revalorisation des salaires portés au compte et des pensions après liquidation : sur les salaires (premier cas) ou sur les prix (deuxième cas, actuellement en vigueur).

Premier cas : salaires portés au compte et pensions revalorisés sur les salaires.

Notons p_T le montant de la pension liquidée en T et $P_{T,s}$ le montant de cette pension après s années de revalorisation, l'année $T+s$. Dans ce premier cas, $P_{T,s} = p_T (1+x)^s$.

La pension à la liquidation p_T , calculée à partir des 25 derniers salaires revalorisés sur les salaires, s'écrit simplement : $p_T = \lambda \frac{1}{25} \sum_{s=T-25}^{T-1} W_0(1+x)^s (1+x)^{T-s} = \lambda W_0(1+x)^T$. L'indexation des salaires

portés au compte sur les salaires permet d'ancrer la pension à la liquidation au salaire courant. Une année t , le total des pensions versées est égal à la somme de toutes les pensions liquidées les $N-T$ dernières années (l'espérance de vie à la retraite étant supposée égale à $N-T$ ans), et revalorisées jusqu'en T . Ce total de pensions versées par le système s'écrit donc :

$$\sum_{s=t-(N-T)}^{t-1} nP_{s,t-s} = \sum_{s=t-(N-T)}^{t-1} np_s (1+x)^{t-s} = \sum_{s=t-(N-T)}^{t-1} n\lambda W_0(1+x)^s (1+x)^{t-s} = n(N-T)\lambda W_0(1+x)^t.$$

La revalorisation sur les salaires après liquidation permet de conserver le lien entre la pension courante et le revenu d'activité courant. L'égalité recettes-dépenses s'écrit :

$$\tau.n.TW_0.(1+x)^t = n(N-T)\lambda W_0(1+x)^t.$$

Cette égalité ne dépend pas du taux de croissance x , seuls les paramètres démographiques, de cotisation et de liquidation sont déterminants dans l'égalité comptable :

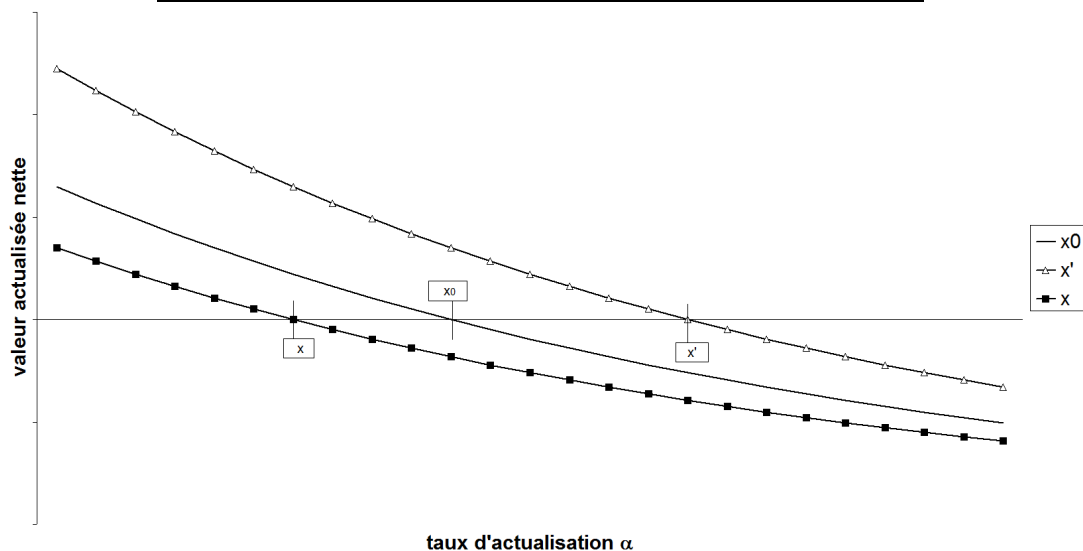
$$\tau.T = (N-T)\lambda. \quad (E)$$

Pourvu que l'égalité (E) soit vérifiée, le taux de récupération, en actualisant avec les salaires, se calcule facilement :

$$TR = \frac{\sum_{t=T}^{N-1} \lambda W_0(1+x)^t}{\sum_{t=0}^{T-1} \tau W_0(1+x)^t} = \frac{(N-T)\lambda}{\tau T} = 1.$$

Dans un tel régime stationnaire équilibré, le taux de rendement interne d'un système par répartition est le taux de croissance de l'économie. Effectivement, les assurés perçoivent des pensions égales aux cotisations des générations suivantes qui auront, par rapport à leurs propres cotisations, évolué selon le taux de croissance de l'économie (Bonnet et Mahieu, 2000).

Graphique 1. Valeur nette actualisée, selon le taux de croissance du salaire réel en régime stationnaire (pensions et salaires portés au compte revalorisés sur les salaires)



Lecture : quel que soit le taux de croissance du salaire réel (x_0 , x ou x'), le TRI est égal au taux de croissance de l'économie.

Deuxième cas : salaires portés au compte et pensions revalorisés sur les prix (revalorisation en vigueur).

Avec les mêmes notations, la pension $P_{T,s}$ liquidée en T après s années de revalorisation est simplement $P_{T,s} = p_T$.

La pension à la liquidation p_T , calculée à partir des 25 derniers salaires revalorisés sur les prix, se

calcule désormais comme suit : $p_T = \lambda \frac{1}{25} \sum_{s=T-25}^{T-1} W_0 (1+x)^s \approx \lambda W_0 (1+x)^{T-13}$.

Une année t, le total des pensions versées s'écrit désormais :

$$\sum_{s=t-(N-T)}^{t-1} nP_{s,t-s} = \sum_{s=t-(N-T)}^{t-1} np_s = \sum_{s=t-(N-T)}^{t-1} n\lambda W_0 (1+x)^{s-13} \approx n(N-T)\lambda W_0 (1+x)^{t-13-(N-T)/2}.$$

En moyenne, une pension versée en t est donc ancrée au salaire en t - (N-T)/2 - 13. Une part de croissance salariale est perdue après la liquidation ($\frac{N-T}{2}$), l'autre dans le calcul de la pension (13 ans). L'égalité entre recettes et dépenses est dans ce cas dépendante du taux de croissance x :

$$\tau.n.TW_0.(1+x)^t = n(N-T)\lambda W_0(1+x)^{t-13-(N-T)/2}.$$

Si l'on fixe les taux de cotisation et de liquidation, le taux de croissance x équilibrant recettes et dépenses doit vérifier :

$$(1+x)^{13+(N-T)/2} = \frac{N-T}{T} \frac{\lambda}{\tau}. \quad (E')$$

Avec les règles de revalorisations actuelles (sur les prix), l'équilibre financier est donc sensible aux hypothèses de croissance (Marino, 2014). Si on suppose que taux de remplacement et/ou taux de cotisation ne sont pas ajustés souvent, le système peut rester durablement en déséquilibre suite à un changement de rythme de croissance. Dans le cadre de la revalorisation sur les salaires, seuls les chocs démographiques entraînent des déséquilibres (dans le cadre stylisé considéré ici).

À λ et τ donnés, il existe un unique taux d'évolution du salaire réel x_0 qui satisfait l'équation (E').

- Si le salaire réel croît de x_0 , alors le système de retraite est à l'équilibre. Il affiche un taux de rendement égal au taux de croissance de l'économie, ici x_0 (la population active étant ici supposée constante).
- Si le salaire réel croît moins vite, à un rythme $x < x_0$, alors le système de retraite présente un déficit.

Il tend à verser des prestations trop généreuses, relativement à ce qu'il devrait distribuer pour être à l'équilibre. Le taux de récupération se calcule alors ainsi :

$$TR = \frac{\sum_{t=T}^{N-1} \frac{\lambda W_0 (1+x)^{T-13}}{W_0 (1+x)^t}}{\sum_{t=0}^{T-1} \frac{\tau W_0 (1+x)^t}{W_0 (1+x)^t}} = \frac{\lambda \sum_{t=T}^{N-1} (1+x)^{T-13-t}}{\tau T} \approx \frac{(N-T)\lambda(1+x)^{-13-(N-T)/2}}{\tau T}$$

Lorsque $x < x_0$, cette situation aboutit à un taux de récupération $TR > 1$ en actualisant avec les salaires (voir plus bas), c'est-à-dire une VAN positive (graphique 2).

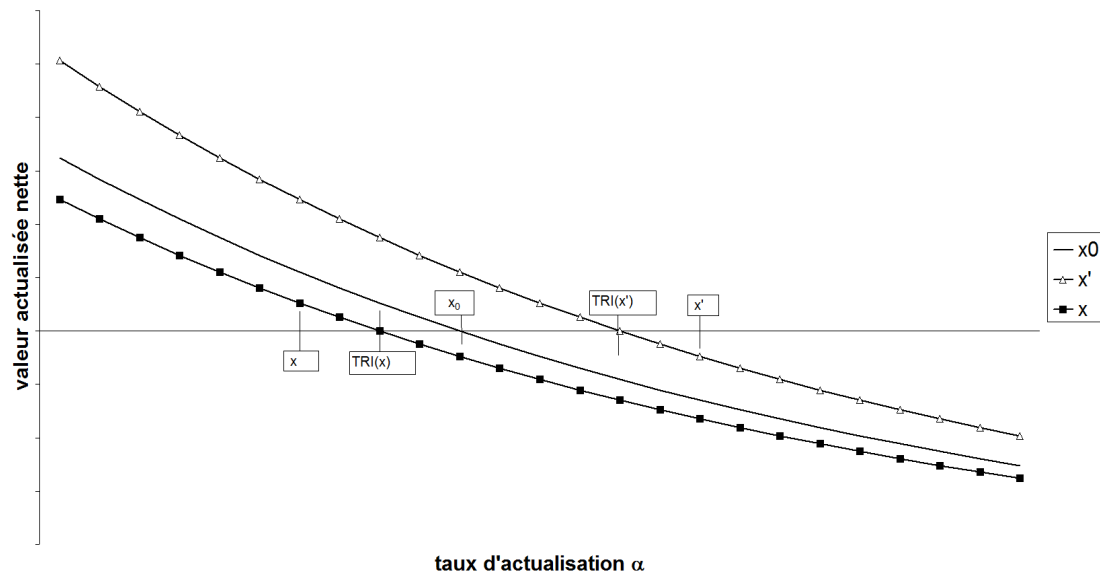
Le taux de rendement interne est supérieur au taux de croissance.

- Si le salaire réel croît plus dynamiquement, à un rythme $x' > x_0$, alors le système de retraite présente un excédent.

Le taux de récupération en actualisant avec les salaires est dans ce cas inférieur à 1 (et la VAN négative).

Le taux de rendement interne est inférieur au taux de croissance (graphique 2).

Graphique 2 Valeur nette actualisée, selon le taux de croissance du salaire réel avec une indexation des salaires portés au compte et des pension sur les prix.



Lecture : avec l'indexation prix, le taux d'évolution du salaire réel x_0 assurant l'équilibre budgétaire égalise TRI et taux de croissance. Pour $x < x_0$, le TRI est supérieur au taux de croissance x . Pour $x' > x_0$, le TRI est inférieur au taux de croissance x' .

L'indexation sur les prix (sans prise en compte de l'équilibre financier) aboutit à une situation telle que le taux de rendement interne n'est que partiellement élastique à la croissance. Lorsque celle-ci s'écarte du niveau assurant l'équilibre en législation actuelle, le taux de rendement s'écarte également mais moins fortement.

Toutefois, cet effet s'accompagne de déséquilibres budgétaires.

Le cas $x < x_0$ met le système de retraite dans une situation de besoin de financement. La pérennité du système implique d'augmenter le taux de cotisation ou de diminuer les prestations - par exemple en diminuant le taux de liquidation - et donc de diminuer le taux de rendement pour le ramener au niveau du taux de croissance de l'économie.

Le cas $x' > x_0$ met le système de retraite dans une situation d'excédent. Il dégage des marges de manœuvre pouvant se traduire en une diminution du niveau de prélèvement ou une amélioration des pensions *via* une augmentation du taux de liquidation.

3. Calculer les indicateurs

3.1. Le modèle de microsimulation dynamique Destinie 2

Nous estimons l'évolution du rendement entre plusieurs générations. Pour ce faire, les indicateurs (TRI, TR, TPR et TP) sont calculés à l'aide du modèle de microsimulation dynamique Destinie 2 de l'Insee [2]. Cet outil, qui permet de projeter les montants de pension à un horizon relativement lointain, est en effet particulièrement adapté pour le calcul du taux de rendement. Bonnet et Mahieu [4] ont par exemple déjà utilisé Destinie à cette fin.

Le modèle Destinie repose sur un échantillon représentatif de la population française en 2009 issu de l'enquête Patrimoine. Pour les individus de cet échantillon, nous disposons de toutes les informations professionnelles jusqu'en 2009, ainsi que des données sur leur situation familiale : statut marital en 2009, conjoint, nombre et âges des enfants.

A partir de 2010, le modèle renouvelle l'échantillon en simulant des décès, des naissances et des flux migratoires (entrées nettes). Les carrières professionnelles sont donc simulées en projection à partir d'équations de transitions et en respectant des cibles de calage macroéconomiques : taux d'activité, taux de chômage, part d'emploi public... Les salaires sont également simulés (selon l'expérience, le statut professionnel, la durée dans le statut...).

Le modèle simule également les liens familiaux (unions, séparations, naissances), ce qui permet de réaliser des estimations au niveau du ménage particulièrement utiles en termes d'assurance vieillesse (pour le calcul des pensions de réversion et l'attribution de l'allocation de solidarité aux personnes âgées, ex minimum vieillesse).

Au niveau d'un individu, Destinie 2 permet donc de suivre l'ensemble de sa trajectoire professionnelle (statuts d'activité et revenus), et simule les liquidations à la retraite sous diverses hypothèses de comportement et de législations.

Les principaux paramètres du système de retraite sont connus sur une longue période : taux de cotisation, plafond de la sécurité sociale, coefficients de revalorisation des salaires portés au compte et des pensions, valeur d'achats et de service du point, taux d'appel, minima de pension.

Le modèle Destinie 2 répartit la population en 3 grands groupes :

❑ *Les salariés du secteur privé (et contractuels de la fonction publique)*

Leurs retraites sont simulées en considérant le régime général et les régimes complémentaires l'AGIRC/ARRCO (et non pas l'Ircantec, s'agissant des contractuels). Les taux de cotisations salariales et patronales à ces régimes sont connus.

❑ *Les titulaires de la fonction publique*

Le taux de cotisation employé est connu. S'agissant de la cotisation employeur, il convient de distinguer le taux du régime de la CNRACL (fonctions publiques territoriale et hospitalière), et celui de la fonction publique d'État, pour lequel le taux affiché par le CAS pensions est celui assurant l'équilibre recettes-dépenses.

❑ *Les indépendants (au sens large)*

Les indépendants sont tous traités comme étant affiliés au RSI, et on ne prend en compte que leur retraite de base.

Afin de corriger de l'effet de composition pouvant affecter les comparaisons, le champ d'étude se restreint aux salariés du secteur privé.

3.2. Hypothèses et champ de l'étude

3.2.1. Hypothèses économiques du COR

Les trajectoires professionnelles des individus sont connues jusqu'en 2009, année de base. À compter de 2010, leurs carrières (statuts d'activité et revenus) sont projetées conformément à des hypothèses macroéconomiques.

Les projections du conseil d'orientation des retraites de 2012 ont été effectuées en retenant plusieurs hypothèses économiques [7]. Si ces scénarios (A, B, C) ou variantes (A', C') se caractérisent par la même trajectoire de court terme, ils reposent sur des hypothèses taux de chômage et de productivité du travail à long terme différentes, qui peuvent être résumées dans le tableau 2.

Tableau 2. Hypothèses de long terme des scénarios et variantes de projections du COR (exercice de projection 2012)

		Croissance annuelle de la productivité du travail à long terme				
		1 %	1,3 %	1,5 %	1,8 %	2 %
Taux de chômage de long terme	4,5 %			B	A	A'
	7 %	C'	C			

Source : COR, XI^e rapport.

Pour cette étude, nous avons choisi de considérer les hypothèses du scénario C.

3.2.2. Hypothèses démographiques de l'Insee

Les hypothèses démographiques correspondent également à celles retenues par le conseil d'orientation des retraites. S'agissant de la fécondité, l'hypothèse retenue est 1,95 enfant par femme à partir de 2015.

Le solde migratoire net est quant à lui de + 100 000 entrées par an. Concernant l'espérance de vie, les hypothèses du scénario central des projections de population de l'Insee 2060 sont retenues, ie un allongement de la vie à 60 ans entre 2010 et 2060 de 22,2 à 28,0 ans pour les hommes et de 27,2 à 32,3 ans pour les femmes.

Les calculs d'indicateurs pour les générations considérées ici impliquent toutefois de disposer de quotients de mortalité après 2060. Ils sont obtenus en prolongeant en tendance les gains d'espérance de vie après 2060 (en retenant la même méthodologie que Aubert et Rabaté, 2014).

3.2.3. Comportement de départ à la retraite au taux plein

Outre les hypothèses économiques et démographiques, il est nécessaire de choisir un modèle de comportement de départ à la retraite. Le modèle Destinie 2 offre la possibilité de considérer plusieurs hypothèses : départ au taux plein, maximisation de l'utilité intertemporelle, fixation d'un âge exogène ou cible de taux de remplacement (qui équivaut à une maximisation de l'utilité instantanée).

Il n'existe pas d'âge unique de départ à la retraite dans le système français. Deux âges pivots le caractérisent (l'âge d'ouverture des droits et l'âge d'obtention du taux plein quelle que soit la durée), entre lesquels une liberté de choix est laissée à l'assuré. Si, étant donné un taux d'actualisation, le barème de retraite était actuariellement neutre pour tout assuré, le choix de l'âge de liquidation serait totalement indifférent. Toute décision individuelle de report (resp. d'anticipation) de l'âge de départ devrait s'accompagner d'une majoration (resp. minoration) du montant de la pension à la liquidation, afin de compenser exactement le surplus de (resp. le moindre) versement de cotisations et la moindre (resp. la plus grande) durée de retraite.

Les dispositifs de décote et de surcote favorisent effectivement la liberté de choix et concourent à la neutralité actuarielle. Toutefois, l'hétérogénéité des préférences individuelles, les différences d'espérance de vie et les multiples non-linéarités du régime de retraite (prise en compte combinée de l'âge et de la durée, coefficient de proratisation, salaire de référence, [5]) expliquent que cette neutralité ne soit pas exactement vérifiée.

Dès lors, afin de ne pas attribuer au système de retraite des transferts propres aux comportements individuels, il est préférable de se fixer une règle relativement normative de départ. Dans l'ensemble de l'étude, les individus sont supposés liquider lorsqu'ils ont le **taux plein**, soit par l'âge, soit par la durée.

3.2.4. Autres hypothèses

Sauf mention contraire (notamment dans la mesure de l'impact des réformes), la législation considérée est 2014, intégrant toutes les réformes (y compris celle de 2014) et l'accord Agirc Arrco de mars 2013.

Les simulations correspondantes sont alors réalisées à législation constante :

- ❑ le minimum contributif est supposé évoluer comme les prix ;
- ❑ le financement, y compris contributions indirectes, est maintenu tel qu'il est en législation actuelle en considérant en projection les impôts et taxes actuels, y compris la C3S.

Pour les régimes complémentaires Arrco et Agirc, à compter de 2016, le salaire de référence et la valeur du point sont indexés selon la progression du salaire moyen par tête minorée de 1,5 point, sans que cette indexation soit inférieure à la progression des prix.

3.2.5. Champ de l'étude

Le champ de l'étude est limité en raison de l'échantillon à partir duquel la simulation est effectuée avec Destinie 2. Les simulations sont réalisées à partir d'un échantillon représentatif de la population résidant en France en 2009, ce qui interdit de considérer des cohortes trop anciennes. C'est ainsi que les statistiques ne sont calculées qu'à compter de la génération 1949. Pour cette génération, l'échantillon ne comprend que les personnes encore en vie en 2009, c'est-à-dire à 60 ans.

Afin d'éviter tout effet de structure susceptible de fausser les interprétations, les comparaisons entre générations sont effectuées en considérant les individus remplissant les deux conditions suivantes :

- N'avoir été que salarié du secteur privé ;
- Être vivant à l'âge de 60 ans.

La restriction sur le seul champ des personnes vivantes à 60 ans écarte environ 6 % de la population. S'agissant des indicateurs, elle conduit à surévaluer le taux de prestation et le taux de récupération d'environ 3,5 % et le taux de rendement interne de 6 % pour les générations 1980 à 1989.

Par ailleurs, seules les pensions de droit direct sont considérées : les versements des réversions ne sont pas retenus.

3.3. Adapter Destinie 2 à la diversification du financement

Le système de retraite français connaît depuis plusieurs décennies une diversification croissante de son financement [6]. La recherche de ressources nouvelles s'inscrit dans une démarche d'élargissement de l'assiette du financement, au-delà du seul facteur travail. Outre l'objectif de compétitivité des entreprises, cette diminution du coût du travail, notamment pour la main d'œuvre la moins qualifiée, constitue l'un des leviers majeurs de politique économique en matière d'emploi à travers les allègements généraux sur les bas salaires.

Cette dynamique tend à accroître la fiscalisation du financement de la protection sociale. Outre son apport budgétaire, la fiscalité présente une dimension incitative permettant de taxer davantage les consommations addictives et coûteuses pour la collectivité et donc d'orienter les comportements des consommateurs. Droits sur le tabac, les alcools, ou taxe sur les activités polluantes sont autant de taxes dites comportementales affectées au financement de la protection sociale.

Amorcée en 1949 avec le BAPSA (budget annexe des prestations sociales agricoles), cette fiscalisation s'est accéléré au début des années 1990 avec la création, puis l'élargissement de la contribution sociale généralisée (CSG) et la compensation des allègements et exonérations de cotisations par voie budgétaire ou fiscale.

La complexité du financement du système de retraite français va bien au-delà du seul partage entre fiscalité et cotisations sociales. Le régime général est par exemple bénéficiaire de transferts, du FSV, s'agissant de dispositifs de solidarité et d'une partie du minimum contributif, et de la CNAF dans le cas

des droits familiaux. Les régimes de non-salariés non agricoles bénéficient de la C3S (dont la disparition est programmée à l'horizon 2017). La protection sociale des exploitants agricoles, quant à elle, bénéficie depuis longtemps de concours publics qui ont beaucoup évolué.

Outre les cotisations, aisément modélisées dans Destinie 2, nous intégrons la plupart de ces autres ressources selon leur assiette économique :

- consommation pour les ITAF visant à compenser les allègements, C3S, concours publics pour les exploitants agricoles, taxe sur les salaires et C3S additionnelle ;
- revenus d'activité pour les transferts pour droits familiaux ;
- salaires du secteur privé pour les transferts de l'Unedic à l'Agirc et à l'Arrco ;
- et, enfin, l'assiette la plus large (revenus d'activités et pensions) pour la CSG.

4. L'évolution du rendement dans le secteur privé

4.1. Les résultats sous les hypothèses du scénario C

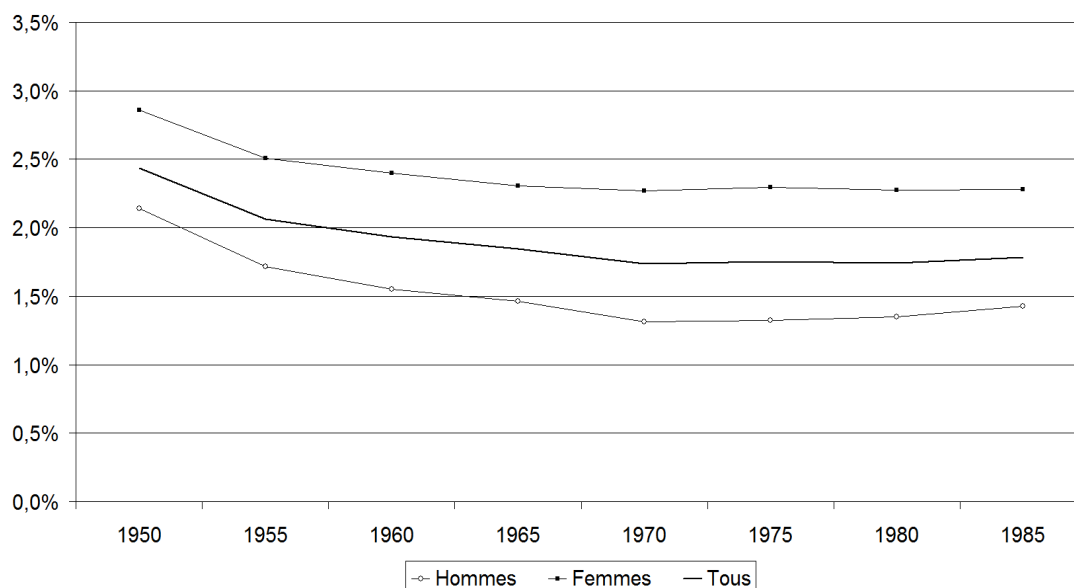
Nous calculons le taux de rendement interne (TRI), le taux de récupération (TR), le taux de prestation (TPR) et le taux de prélèvement (TP) pour chaque génération avec Destinie 2. Seules les pensions de droit direct sont considérées. Ni les réversions ni l'aspa ne sont prises en compte.

Comme mentionné précédemment, les taux de prestation, de récupération et de prélèvement sont calculés en retenant une actualisation sur la série de salaire moyen par tête (SMPT).

Plus précisément, les indicateurs sont déterminés au niveau de chaque cohorte quinquennale : la première centrée autour de 1950 (1949-1952)⁴, la suivante autour de 1955 (1953-1957), etc... jusqu'à la cohorte centrée autour de la génération 1985 (1983-1987). Elles sont par convention appelées générations 1950, 1955, ... 1985.

Le taux de rendement interne diminue des générations 1950 à 1970 (graphique 3), à la fois pour les hommes et pour les femmes, puis se stabilise.

Graphique 3. Taux de rendement interne par génération quinquennale et par sexe



Source : Destinie 2 (Insee)

Champ : générations 1950 à 1985, salariés du secteur privé vivants à 60 ans. Législation 2014.

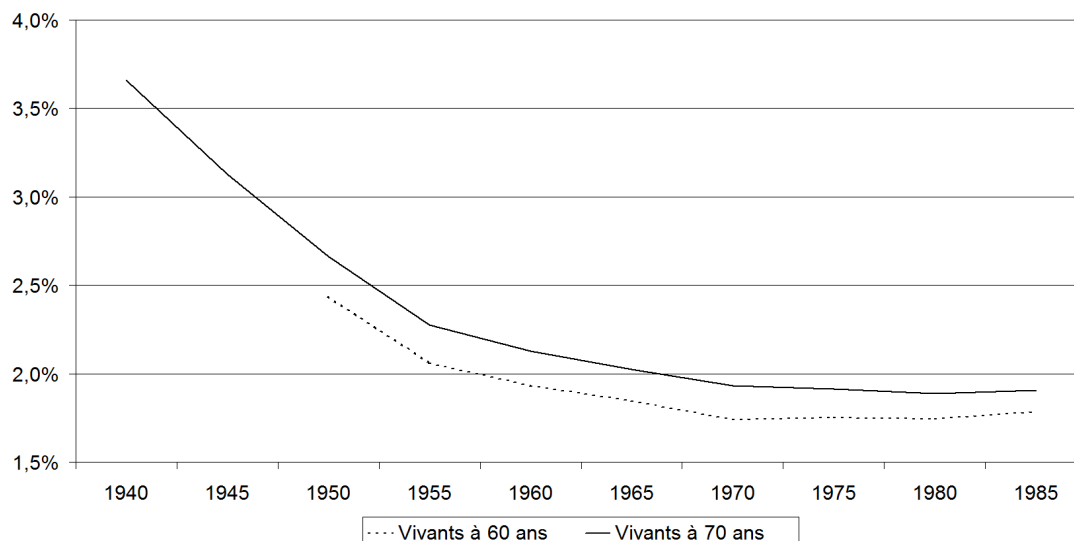
⁴ La génération 1948 n'est pas retenue car elle n'est observée que pour les personnes vivantes en 2009, donc à 61 ans.

On peut considérer des générations encore plus anciennes (jusqu'aux cohortes 1940). Dans le souci d'éviter tout effet de sélection, cela ne peut toutefois être effectué qu'au prix d'une restriction encore plus forte : ne retenir que les personnes encore en vie à 70 ans.

Le graphique 4 présente les évolutions de taux de rendement selon la population sélectionnée (vivantes à 60 ans, ou vivantes à 70 ans).

Il montre que la baisse constatée à compter des générations 1950 avait déjà été engagée à partir des générations précédentes, qui bénéficient d'un taux de rendement supérieur à 3 %.

Graphique 4. Taux de rendement interne par génération quinquennale selon la condition d'âge



Source : Destinie 2 (Insee)

Champ : générations 1950 à 1985, salariés du secteur privé. Législation 2014.

S'agissant des seuls régimes complémentaires Agirc et Arrco, la baisse du rendement s'explique facilement. Le rendement effectif se mesure en rapportant la valeur de service au coût d'achat d'un point. Depuis 1970, année pour laquelle le rendement était légèrement supérieur à 12 % pour chaque régime, les accords successifs (y compris celui de mars 2013) ont presque conduit à diviser par deux le rendement. En 2015, l'Agirc et l'Arrco afficheront un rendement d'environ 6,5 %. Cette diminution s'explique par la hausse du taux d'appel et la revalorisation plus dynamique, sur certaines périodes, pour le salaire de référence que pour la valeur de service (revalorisés respectivement sur le salaire moyen ou médian, et sur les prix).

Pour le régime général, en revanche, l'évolution du rendement doit être appréciée en considérant l'évolution du taux de prestation et du niveau d'effort contributif demandé (en actualisant sur la série de SMPT). Comme le taux de rendement interne, le taux de récupération (base et complémentaires) connaît une forte baisse et passe de 159 % à 117 % entre les générations 1950 et 1985 (graphique 5).

Comme le met en évidence le graphique 5, la baisse du rendement s'explique par une double dynamique de diminution du taux de prestation et de hausse de l'effort contributif.

Le taux de prélèvement a nettement augmenté, passant de 23,8 % pour la génération 1950 à près de 28 % pour la génération 1985, avec une progression plus prononcée entre les générations 1950 et 1970. Si une part de cette dynamique est due à la diversification du financement, cette tendance s'explique en grande partie par la progression des taux de cotisation, à la fois au régime général et aux régimes complémentaires.

Le taux de cotisation à la CNAV a en effet plus que doublé depuis 1967, année de séparation des branches vieillesse, maladie et famille⁵, en passant de 8,5 % à 17,75 %. Si le taux salarié a baissé en

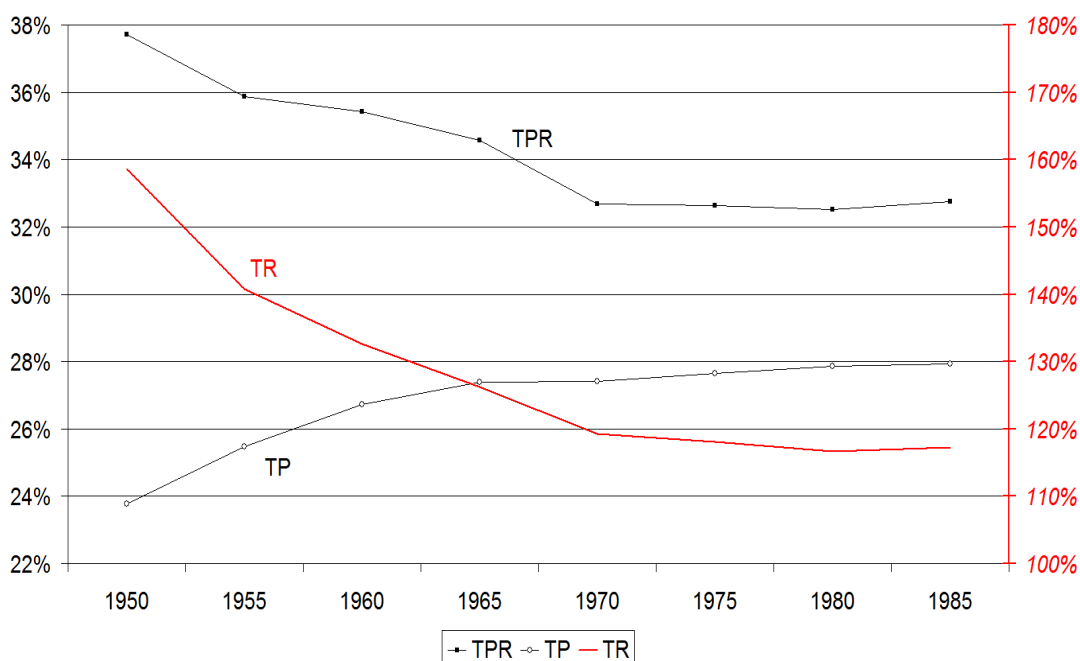
⁵ Ordonnance Jeanneney.

1991 à la faveur de la création de la CSG (substitution des cotisations famille et vieillesse), la progression a été continue depuis 1967, notamment avec l'instauration de cotisations dé plafonnées (à compter de 1991 pour l'employeur et 2004 pour le salarié). Plus récemment, le décret de juillet 2012 et la réforme de 2014 ont augmenté les cotisations de 0,55 point pour les salariés, et autant pour les employeurs.

S'agissant des régimes complémentaires⁶, l'effort contributif a également beaucoup augmenté. Tout d'abord, le taux de cotisation minimum obligatoire a fortement progressé : de 4 % à 6,2 % (tranche 1/A) et de 4 % à 16,2 % (tranche 2) à l'ARRCO et de 8 % à 16,44 % (tranche B) et 0 % à 16,44 % (tranche C) à l'AGIRC. Il convient toutefois de nuancer ce constat en considérant la progression des taux moyens et non pas minimaux (COR, 2009) : de 5,4 % à 6,5 % (tranche 1/A ARRCO), 8 % à 16,2 % (tranche 2 ARRCO) et 13,8 % à 16,44 % (tranche B AGIRC). Par ailleurs, le taux d'appel prévoyant un surcroît de cotisations non générateur de droits a nettement crû afin d'équilibrer les régimes, passant de 100 % à 125 % de 1970 à 1992 à l'ARRCO et de 1979 à 1995 à l'AGIRC.

Dans le même temps, le taux de prestation diminue, passant de 37,7 % pour la génération 1950 à 32,7 % pour les générations 1980 et 1985.

Graphique 5. Taux de prestation (TPR), taux de prélèvement (TP) et taux de récupération (TR) par génération quinquennale, avec une actualisation SMPT. *(échelle de gauche)* *(échelle de droite)*



Source : Destinie 2 (Insee)

Champ : générations 1950 à 1985, salariés du secteur privé vivants à 60 ans. Législation 2014. Actualisation SMPT.

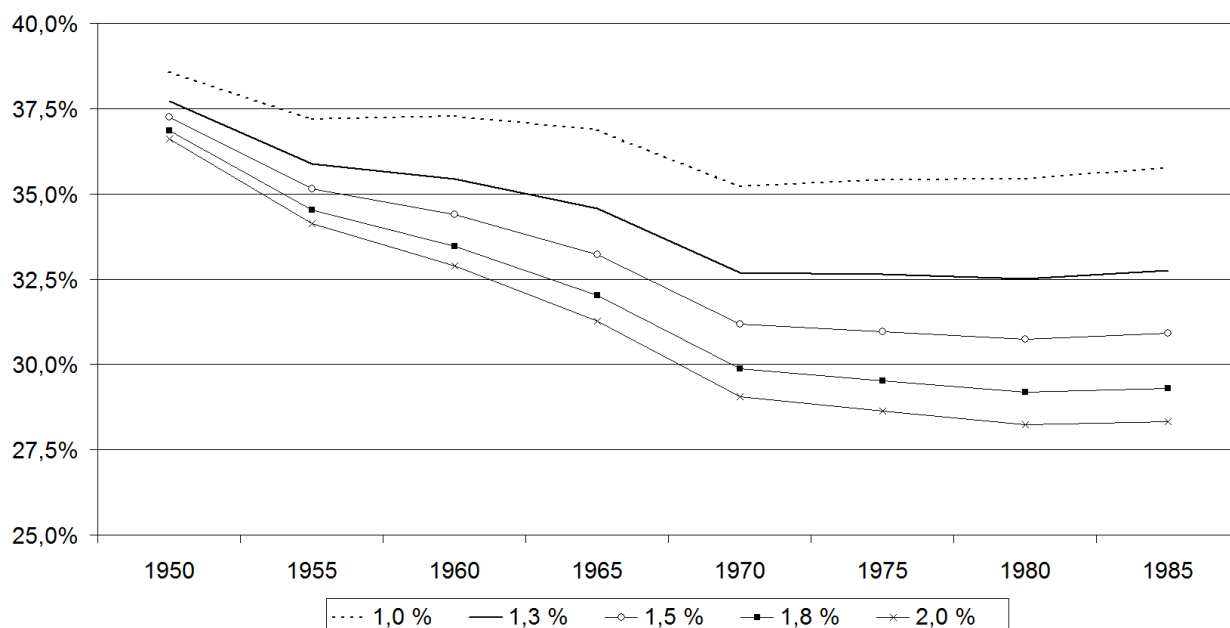
4.2. Croissance et rendement

Les résultats précédents sont obtenus en considérant les hypothèses macroéconomiques du scénario C des projections de 2012 du COR : chômage tendanciel de 7,0 % et gains de productivité du travail tendanciels de 1,3 %.

Afin d'illustrer la sensibilité des indicateurs à la croissance, le taux de prestation, le taux de récupération et le taux de rendement interne sont calculés en considérant des variantes de gains de productivité : 1,0 % ; 1,5 % ; 1,8 % et 2,0 %. Il s'agit des hypothèses de productivité des autres scénarios du COR (C', B, A et A'), mais pour lesquelles on maintient le taux de chômage de long terme à 7,0 %.

⁶ L'AGIRC a été créée en 1947 et l'ARRCO en 1961, mais l'affiliation n'a été rendue obligatoire qu'à compter de la loi du 29 décembre 1972.

Graphique 6.
Taux de prestation par génération et gains de productivité du travail tendanciels



Source : Destinie 2 (Insee)

Champ : générations 1950 à 1985, salariés du secteur privé vivants à 60 ans. Législation 2014.

Tout financement (cotisations, allègements et contributions indirectes). Actualisation SMPT.

A taux de contribution λ et de liquidation τ fixes, si l'on note d/D le coefficient de proratisation à la liquidation⁷, et $(N-T)/T$ le rapport entre la durée de retraite et la durée de carrière, rappelons que le taux de récupération s'écrit (cf 2.1) :

$$TR \approx \frac{\lambda d}{\tau D} \frac{N-T}{T} (1-x)^{13+(N-T-1)/2}$$

Si l'on considère une durée de retraite $N-T$ d'environ 25 ans, cette formule conduit donc à une diminution du taux de récupération de 25% lorsque le taux de croissance du salaire réel diminue de 1 point.

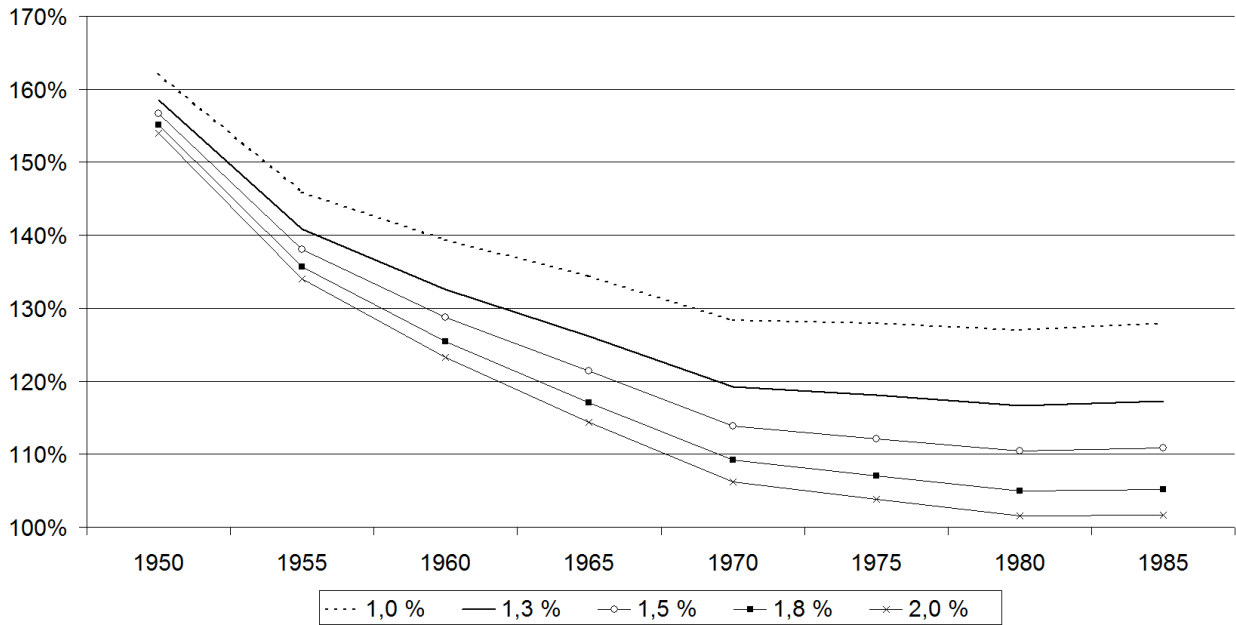
Comme attendu, le taux de récupération est plus faible lorsque la croissance est plus élevée (graphique 7). Pour estimer la sensibilité, considérons la cohorte 1985. Elle a quasiment connu sur toute ses périodes d'activité et de carrière un niveau de croissance correspondant à l'hypothèse tendancielle retenue. Entre les hypothèses de productivité de 1,5 % et de 2,0 %, son taux de récupération passe de 110,9 % à 101,6 %, soit une baisse d'un peu moins de 9 %. On ne retrouve pas tout à fait la baisse de $25 \times 0,5 \% = 12,5 \%$ à laquelle on pouvait s'attendre d'après la formule précédente. En effet, une part de la pension est versée par les régimes complémentaires, pour lesquels le rendement est indépendant de la croissance par hypothèse (cf I 2 b).

Quant à lui, le taux de rendement interne augmente avec le taux de croissance (graphique 8) mais n'est que partiellement élastique. Considérons à nouveau la cohorte 1985. Entre les hypothèses de productivité de 2,0 % et de 1,5 %, son niveau de rendement varie de 2,0 % à 1,8 %, c'est-à-dire dans une fourchette plus restreinte.

Du fait de l'indexation des valeurs d'achat et de service du point des régimes complémentaires intégrant un plancher sur les prix lorsque le SMPT évolue en-dessous de 1,5 %, le rendement est encore moins sensible pour les scénarios reposant sur une productivité de 1,0 % ou 1,3 %.

⁷ rapportant la durée validée dans le régime d à la durée cible pour liquider au taux plein D .

Graphique 7. Taux de récupération par génération et gains de productivité du travail tendanciels

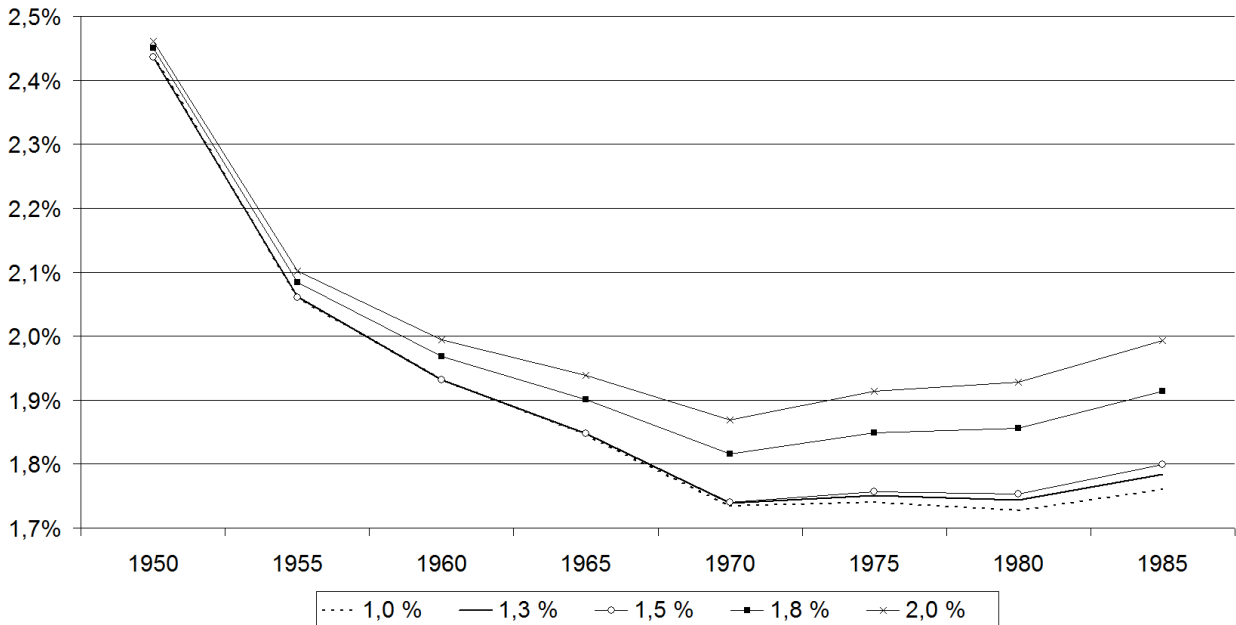


Source : Destinie 2 (Insee)

Champ : générations 1950 à 1985, salariés du secteur privé vivants à 60 ans. Législation 2014.

Tout financement (cotisations, allègements et contributions indirectes). Actualisation SMPT.

Graphique 8. Taux de rendement interne par génération et gains de productivité du travail tendanciels



Source : Destinie 2 (Insee)

Champ : générations 1950 à 1985, salariés du secteur privé vivants à 60 ans. Législation 2014.

Tout financement (cotisations, allègements et contributions indirectes).

4.3. Financement des déficits et taux de rendement

Comme expliqué précédemment, le solde du système de retraite dépend fortement des hypothèses de croissance économique.

Dans le cas de gains de productivité du travail tendanciels de 1,3 %, le système de retraite présente un besoin de financement d'après les simulations du modèle. Sans prétendre réaliser un exercice comptable *stricto sensu*, le modèle de microsimulation Destinie 2 permet de mettre en lumière l'impact sur le rendement du choix du mode d'équilibrage financier.

Nous mesurons l'évolution du rendement (graphique 9) selon que le besoin de financement est comblé dans ce cas par :

- des ressources reposant uniquement sur les actifs, par exemple les cotisations ;
- des ressources reposant sur les actifs et les retraités, par exemple la CSG ;
- des ressources reposant uniquement sur les retraités, en faisant uniquement varier le taux de CSG des personnes pensionnées.

Le choix du mode de financement a des effets différents sur les générations considérées, pour plusieurs raisons.

Au début, la mise en place de cet ajustement peut avoir un impact :

- soit immédiat et fort à compter des anciennes générations, si l'assiette retenue est l'ensemble des pensions versées (une assiette assez étroite),
- soit plus progressif, si l'ajustement est financé par des actifs et assis sur une assiette plus large, telle que les revenus d'activité (voire l'ensemble des revenus d'activité et des pensions).

Ensuite, en fonction de l'évolution du besoin de financement (résultant de l'évolution du salaire réel mais aussi du ratio actifs/retraités), certaines années afficheront des déficits plus élevés que d'autres.

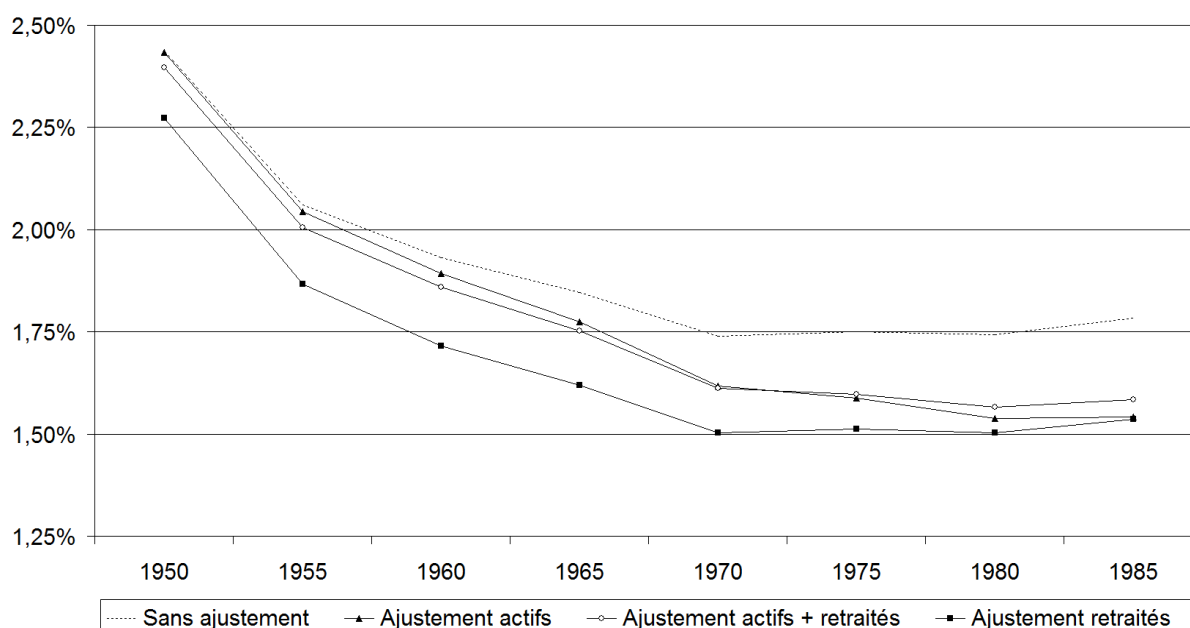
Elles solliciteront différemment les générations selon qu'elles seront financées par les actifs, les retraités, ou les deux.

Plus l'assiette est large, et plus ces effets peuvent être lissés et répartis sur plusieurs générations.

Pour des générations ayant connu l'intégralité de leur carrière et de leur retraite avec les gains de productivité de 1,3 %, le taux de rendement converge quel que soit le mode d'équilibrage budgétaire retenu vers le taux de croissance de l'économie, ici de 1,4 % (évolution du salaire réel + évolution de la population active).

Remarque : en l'occurrence, le taux de rendement interne ne converge pas exactement vers le taux de croissance. En effet, cet indicateur est ici mesuré sur la seule population des individus vivants à 60 ans et est donc surestimé.

Graphique 9. Taux de rendement interne par génération selon le financement



Source : Destinie 2 (Insee)

Champ : générations 1950 à 1985, salariés du secteur privé vivants à 60 ans. Législation 2014.

Bibliographie

[1] Aubert P., Bachelet M., 2012, « Disparités de montant de pension et redistribution dans le système de retraite français », Document de travail G2012-06 de la Direction des Études et Synthèses Économiques, Insee.

[2] Bachelet M., Leduc A., Marino A., 2014, « Les biographies du modèle Destinie 2 : rebasage et projection », Document de travail G2014-01 de la Direction des Études et Synthèses Économiques, Insee.

[3] Blanchet, D., 2013, « Retraites : vers l'équilibre en longue période ? », Note n° 3 de l'Institut des politiques publiques.

[4] Bonnet C., Mahieu R., 2000, « Taux de rendement interne par génération des régimes obligatoires de retraite. Calcul à l'aide d'un modèle de microsimulation dynamique », Revue économique.

[5] Briard K., Mahfouz S., 2011, « Modulations de la retraite selon l'âge de départ : principes directeurs et évolutions depuis les années 1980 », Économie et statistique N°441-442.

[6] Caussat L., Hennion M., Horausitzky P., Loisy C., 2005, « Les transformations du financement de la protection sociale et leurs incidences économiques », Solidarité et santé n° 3, Drees.

[7] Conseil d'Orientation des Retraites, 2012, « Retraites : perspectives 2020, 2040 et 2060 », Onzième Rapport.

[8] Marino A., 2014, Insee Analyses n°17, « Vingt ans de réformes des retraites : quelle contribution des règles d'indexation ? », Insee.