

<b>Document N°3</b>
<i>Document de travail, n'engage pas le Conseil</i>

**Projeter l'impact des réformes des retraites sur l'activité  
des 55 ans et plus : une comparaison de trois modèles**

*Marion Bachelet, Magali Beffy et Didier Blanchet*

*Document de travail INSEE - avril 2011*



# Projeter l'impact des réformes des retraites sur l'activité des 55 ans et plus : une comparaison de trois modèles<sup>1</sup>

Marion Bachelet, Magali Beffy et Didier Blanchet

---

La projection des taux d'activité aux âges élevés constitue une étape importante dans l'élaboration des perspectives financières des systèmes de retraite. Elle fait donc l'objet d'une attention particulière lors de la construction des projections de population active régulièrement conduites par l'Insee. Cette projection impose de prendre en compte la diversité des situations individuelles car l'impact des réformes des retraites sur les comportements est *a priori* très variable d'un cas à l'autre. Par exemple, la remontée à 62 ans de l'âge minimum de liquidation prévue par la réforme de 2010 sera neutre pour les individus qui, même sans réforme, seraient déjà partis à cet âge ou après cet âge. Elle sera contraignante pour les autres, mais avec un impact sur l'activité qui dépendra du statut avant la liquidation : repousser l'âge de liquidation des individus déjà sortis du marché du travail n'a pas d'effet sur l'activité, tant du moins que ce recul ne se traduit pas par une modification des comportements en amont de l'âge de la retraite.

Simuler le détail des trajectoires individuelles soulève néanmoins des problèmes considérables, auxquels les modèles n'apportent que des réponses imparfaites et incertaines. Ceci plaide pour des projections scénarisées confrontant différentes hypothèses de simulation. On présente ici les résultats obtenus sur la base de trois modèles de comportement de liquidation simulés à partir du modèle de microsimulation Destinie 2 de l'Insee. Selon l'hypothèse de comportement retenue, les effets cumulés des réformes 1993 à 2010 sur le taux d'activité entre 60 et 64 ans varient, à long terme, de 10 à 40 points de pourcentage, mais par rapport à des évolutions spontanées hors réformes qui sont elles-aussi très variables d'un scénario à l'autre. Au total, sans autre réforme, le taux d'activité des 60-64 ans en 2050 serait compris dans une fourchette allant de 45 à 65 pour cent, correspondant à des âges moyens de liquidation variant entre 64 et 65 ans, et à des âges moyens de sortie d'emploi variant entre 61,5 et 63 ans, selon la façon dont la réforme des retraites rétroagirait sur les trajectoires de fin de carrière.

---

Les projections de population active régulièrement conduites par l'Insee s'appuient sur deux éléments : les projections de population totale par sexe et âge, et des hypothèses d'évolution des taux d'activité des hommes et des femmes à ces mêmes âges. Pour la plupart des groupes d'âge, la projection des taux d'activité se fait par extrapolation des évolutions historiques selon des trajectoires logistiques dont les deux paramètres sont le taux d'activité à très long terme et la vitesse à laquelle on converge vers ce taux de long terme. On ne fait pas d'hypothèses plus précises sur la façon dont les politiques publiques ou le contexte économique peuvent affecter ces trajectoires. Par exemple, il serait très difficile de dire *ex ante* comment pourraient évoluer dans le futur les dispositifs visant à stimuler l'activité des moins qualifiés ou à favoriser la conciliation entre vie familiale et professionnelle, et donc de dire en quoi ils pourront affecter l'offre de travail des groupes d'âge les plus concernés par ces politiques.

Une exception à ce principe doit néanmoins être faite pour les 55 ans et plus. Leur activité dépend des politiques des retraites. Or ces politiques évoluent d'une façon largement préprogrammée par les réformes des retraites dont l'objectif est d'infléchir significativement les tendances spontanées qui auraient été observées sans réforme. On imagine donc mal de proposer des projections qui n'intègrent pas les effets qu'on peut en attendre. Mais l'exercice est difficile car le système de retraite est composé de différents régimes et dont les règles font intervenir de nombreux paramètres tels que l'âge minimum, l'âge maximum, la durée de cotisation requise pour le taux plein qui n'ont pas les mêmes incidences sur les comportements. Certaines réformes ont de plus consisté à ajouter de

---

<sup>1</sup> Version préliminaire du 25/2/2011. Ne pas citer, ne pas rediffuser.

nouveaux paramètres, telle l'introduction de la surcote par la réforme de 2003, ce qui a encore accru la difficulté de l'exercice.

Cette complexité des règles de calcul des retraites est souvent avancée pour justifier le recours à la microsimulation (voir Dupont, Hagneré et Touzé, 2003 pour une vue d'ensemble des apports de cette approche). Mais la microsimulation ne résout pas tous les problèmes. Celle-ci ne permet pas de lever toutes les incertitudes sur les comportements de liquidation à court-moyen et long terme, ne serait-ce que parce ces comportements ne se réduisent pas à des arbitrages quantitatifs sur le seul montant de la retraite. Ils reflètent aussi des préférences ou d'autres types de contraintes, telles que la santé ou la pénibilité du travail (Blanchet et Debrand, 2007), éléments dont nous n'avons qu'une connaissance très partielle et qui sont tout aussi difficiles à projeter que les barèmes des retraites.

Le travail qui est présenté ici illustre ces difficultés en montrant comment le nouveau modèle Destinie 2 (cf. Blanchet et al., 2010 pour une présentation générale) a été mobilisé pour alimenter les nouvelles projections de population active publiées en 2011 par l'Insee. On va se concentrer ici sur la façon dont le modèle simule les âges de sortie d'emploi et de départ en retraite. On rappellera d'abord en quoi ont consisté les réformes successives intervenues depuis 1993 et la façon dont elles ont conduit à faire évoluer les outils de simulation, notamment le modèle Destinie I utilisé à l'Insee jusqu'en 2005. On précisera ensuite l'apport et les limites des différentes options de comportement de départ en retraite qui peuvent être simulées avec le nouveau modèle, avant de montrer comment on s'est appuyé sur ces différentes options pour alimenter les nouvelles projections de population active.

### **Les réformes successives des conditions d'accès à la retraite.**

On va principalement se concentrer sur les règles relatives à la retraite de base de la majorité de la population française, celles du régime général et des régimes assimilés. Le principe général de ces régimes est que la retraite est proportionnelle à la fois à la durée cotisée dans le régime et à un salaire représentatif des meilleures années de la carrière –les dix meilleures jusqu'en 1993. Le troisième paramètre est ce qu'on appelle le taux d'annuité par lequel on multiplie le produit de ces deux grandeurs pour obtenir le montant global de la retraite. Depuis l'introduction de la retraite à 60 ans en 1984, le calcul de ce taux fait intervenir deux paramètres : l'âge et la durée d'assurance dite « tous régimes », couvrant à la fois les années effectives de cotisation, les périodes assimilées telles que les périodes de chômage indemnisé et les majorations accordées en fonction du nombre d'enfants. La liquidation de la retraite est possible entre 60 et 65 ans mais la réforme de 1984 avait prévu qu'elle ne soit accessible « au taux plein » qu'à la condition d'avoir atteint une durée d'assurance de 37,5 ans. Pour les personnes n'ayant pas atteint cette condition, le taux de la pension était amputé de 10 % par année manquante, en prenant le minimum du nombre d'années manquantes pour atteindre soit les 37,5 années, soit l'âge de 65 ans. Cet abattement est qualifié de décote. Cette décote s'annulait dès que l'individu atteignait 37,5 années d'assurance ou l'âge de 65 ans.

À partir de ce cadre initial, trois réformes successives sont venues modifier les conditions d'accès à la retraite.

La réforme de 1993 n'a pas touché à la fenêtre des 60-65 ans mais elle a programmé un durcissement de la condition d'accès au taux plein à l'intérieur de cette fenêtre, qui est passée de 37,5 années d'assurance pour la génération 1933 à 40 ans pour la génération 1943. Elle a par ailleurs modifié les règles de calcul du salaire de référence dans un sens moins favorable conduisant à des taux de remplacement plus faibles, y compris pour les gens partant à taux plein. Entre les générations 1933 et 1948, on est passé du calcul initial sur les 10 meilleures années de la carrière à un calcul sur les 25 meilleures années de la carrière, avec, de surcroît, une règle d'actualisation des salaires passés moins favorable (revalorisation sur la base de l'évolution rétrospective des prix plutôt que sur la base de l'évolution rétrospective du salaire moyen).

La réforme de 2003 n'est plus intervenue que marginalement sur le montant de la retraite à taux plein, mais elle a programmé une poursuite du durcissement de la condition d'accès au taux plein entre 60 et 65 ans. Dans un premier temps, ceci a consisté à harmoniser cette condition entre le secteur public et le secteur privé. Le secteur public n'avait pas été touché par la réforme de 1993 et la condition de durée y était restée égale à 37,5 ans. La réforme de 2003 l'a fait monter à 40 ans entre 2003 et 2008, après quoi elle a programmé un mouvement parallèle de cette condition de durée dans les deux secteurs, de 40 à 41 ans entre 2008 et 2012, mouvement supposé se poursuivre ensuite de manière

parallèle au rythme de progression de l'espérance de vie : selon les hypothèses de mortalité envisagées par l'Insee dans ses projections démographiques successives, cette condition de durée serait de 41,5 ans ou 41,75 en 2020.

En dehors de ce changement sur la condition de durée, la réforme de 2003 a introduit trois autres modifications importantes.

Elle a d'abord révisé les coefficients de décote pour départ avant le taux plein, en programmant là-aussi une convergence entre les règles du secteur public et du secteur privé. La décote de 10 % par année manquante du secteur privé pouvait-être jugée anormalement forte car allant au-delà de la règle dite de neutralité actuarielle selon laquelle la décote doit juste compenser le manque à gagner du système de retraite en termes de cotisation et le fait qu'il doit verser la pension sur une année supplémentaire. À l'inverse, dans le secteur public, il n'y avait pas de décote : le seul effet négatif sur la pension d'une liquidation avant le taux plein passait par la proportionnalité entre retraite et durée de cotisation, sans prise en compte du fait qu'une année d'anticipation conduit le système de retraite à verser une pension sur une année supplémentaire. Une convergence des décotes des deux régimes a ainsi été programmée vers une valeur égale à 5 % d'abattement par année d'anticipation, processus devant prendre fin en 2015.

Symétriquement à cette action sur la décote, la réforme a mis en place une surcote, c'est-à-dire une majoration de pension pour les individus qui prolongent leur activité au-delà de l'âge légal et ayant acquis la durée d'assurance requise pour le taux plein. Cette surcote visait à permettre aux retraités qui le souhaitent d'atteindre un niveau de pension plus élevé par un départ plus tardif sans coût financier pour le système de retraite. Initialement fixée à 3 % par année de cotisation effective supplémentaire après le taux plein, elle a ensuite été portée progressivement à 5 %.

Enfin, pour les individus ayant commencé leur carrière de très bonne heure, la réforme a ouvert un droit à départ anticipé avant 60 ans, uniquement pour les individus remplissant la condition de durée d'assurance, et sous condition d'activité aux jeunes âges.

La réforme de 2003 a ainsi modifié de façon importante les paramètres pouvant gouverner le choix de l'âge d'accès à la retraite, mais sans remise en cause de la fenêtre dans laquelle peuvent s'exprimer ces choix, c'est-à-dire la fenêtre des 60-65 ans, hormis l'élargissement vers le bas introduit par le dispositif de retraite anticipée.

L'action sur cette fenêtre de départ constitue en revanche l'élément principal de la nouvelle réforme de 2010. Celle-ci n'a pas modifié le système de décote et de surcote, elle a gardé la même programmation pour l'allongement de la durée d'assurance nécessaire à l'obtention du taux plein, mais elle a programmé un décalage global de la fenêtre des 60-65 vers une nouvelle fenêtre de 62-67 ans, s'étalant sur la période 2012-2018. Sauf dérogations, l'accès à la retraite ne sera donc plus possible avant 62 ans et, pour les individus à carrière très incomplète, il faudra attendre 67 ans pour bénéficier du taux plein.

Plus largement, mais ceci avait commencé à être réalisé dès la fin des années 2000, on a cherché à très fortement étendre la plage de choix de l'âge du départ aux âges très élevés, au moins pour les individus en mesure de travailler jusqu'à ces âges. Jusqu'en 2003, l'âge du taux plein correspondait non seulement à l'âge qui maximisait le montant des droits à retraite mais aussi à l'âge de fin normale du contrat de travail. Pour permettre à la surcote de ne pas être que virtuelle, la réforme de 2003 avait déjà repoussé à 65 ans cet âge de mise à la retraite d'office. La loi de financement de la protection sociale votée fin 2009 a repoussé encore davantage cet horizon en le fixant à 70 ans.

### **Modification des règles et adaptation des outils de simulation**

Ce bref rappel de l'évolution des règles de calcul des droits à retraite permet de comprendre comment ont dû s'adapter les outils de projection des comportements d'activité des travailleurs âgés.

Même avant la réforme de 1993, la projection de ces comportements par extrapolation des tendances passées posait déjà question. En effet, le taux d'activité des 60-64 ans connaissait une baisse tendancielle, mais, même sans réforme, on pouvait s'interroger sur le maintien de cette tendance. La condition de durée de 37,5 ans avait jusque-là très peu mordu sur les générations de liquidants ayant majoritairement quitté le système scolaire et démarré leur activité avant l'âge de 20 ans, mais

l'élévation de l'âge de fin d'études et les difficultés d'insertion sur le marché du travail des générations plus récentes pouvaient laisser attendre, à terme, une inversion de tendance pour les âges de départ en retraite.

Le passage à 40 ans de la condition de durée, programmé par la réforme de 1993 a évidemment rendu cette question plus cruciale et c'est pour essayer d'y répondre, entre autres, qu'avaient été lancés les travaux de microsimulation qui ont ensuite débouché sur le modèle Destinie 1 (Blanchet et Chanut, 1998). La logique était la suivante : pour simuler des comportements de départ doublement conditionnés par l'âge et la durée de cotisation atteinte à cet âge, il faut simuler une distribution jointe selon ces deux variables. Ceci est certes possible par des méthodes de projection classique : il suffit de gérer la matrice donnant la répartition de la population selon ces deux variables et de l'actualiser d'année en année en fonction des probabilités d'entrée/sortie du marché du travail. C'est d'ailleurs cette méthode qui est mise en œuvre dans le tout récent modèle Promess construit à la DREES (Aubert, Duc et Ducoudré, 2010)<sup>2</sup>. De telles matrices restent de taille raisonnable si l'on se contente de ce double croisement, mais la démarche atteint rapidement ses limites si l'on souhaite intégrer à l'analyse d'autres critères de différenciation de la population également importants pour le calcul des retraites, tels que le secteur d'activité, le profil de salaire, etc.. La démarche par microsimulation avait été adoptée parce qu'il est plus facile de lui faire prendre en compte ces critères multiples.

Ceci étant, compte tenu de ce que le barème post-1993 conservait une forte pénalité pour les départs anticipés et n'offrait aucune bonification pour les départs au-delà du taux plein, on avait considéré possible de s'en tenir à la simulation d'un comportement de départ systématique au taux plein, plus facile à programmer, et tel était donc le cas dans les toutes premières versions du modèle (Pelé et Ralle, 1997).

Mais la fin des années 1990 a vu émerger l'idée d'élargir la marge de choix individuel autour de ce taux plein (Charpin, 1999). Dans ce contexte, le besoin est apparu d'une modélisation de départ en retraite décrivant plus finement les arbitrages de part et d'autre du taux plein et la façon dont ils allaient pouvoir être modifiés par la modification des pénalités ou incitations financières pour départ avant ou après ce taux plein. Parmi les modèles disponibles pour simuler ces arbitrages, le choix s'est porté à l'époque vers le modèle dit de Stock et Wise (Stock et Wise, 1997). Ce modèle suppose que les individus arbitrent entre durée de la retraite et niveau de vie. Les éléments de l'arbitrage sont le revenu dont les individus disposent tant qu'ils ne liquident pas –qui peut être soit un salaire soit un autre revenu s'ils sont déjà sortis du marché du travail-, le niveau de la retraite qu'ils atteignent s'ils partent immédiatement et la progression de ce niveau s'ils décident de reporter. Leur choix entre départ immédiat et report dépend de ces éléments financiers et d'un certain nombre de paramètres de préférence, ainsi que de l'espérance de vie. Les deux paramètres les plus cruciaux sont la préférence pour l'inactivité et la préférence pour le présent. Le premier ne doit pas être interprété uniquement au sens de préférence pour le loisir ou le temps libre. Il peut aussi bien être qualifié de paramètre de désutilité du travail et il capte donc tout aussi bien des facteurs tels que la pénibilité du travail ou l'état de santé. Le second paramètre mesure le degré auquel l'individu anticipe ses besoins futurs.

D'un point de vue qualitatif, ce modèle prévoit des comportements qui semblent plausibles (encadré 1). D'après ce modèle, un individu ne liquide jamais sa retraite tant qu'il n'a pas atteint un taux de remplacement minimal égal à l'inverse de son paramètre de préférence pour l'inactivité. Une fois atteint ce seuil minimum, il part immédiatement s'il n'y a pas d'autre gain financier à reporter son départ ou s'il a une préférence très élevée pour le présent. À l'inverse, si un report lui permet d'améliorer significativement le montant de sa pension et s'il pondère suffisamment fortement le futur, alors il préférera attendre.

On notera que, ce faisant, le modèle ne suppose aucunement que les contraintes sur la demande de travail sont neutres pour les comportements de départ en retraite, au contraire. Si un individu parvient à 60 ans en ayant déjà perdu son emploi, l'arbitrage que décrit le modèle n'est plus un arbitrage entre salaire et retraite mais un arbitrage entre sa retraite et le revenu de remplacement dont il dispose dans l'attente de sa retraite. Cet arbitrage le conduira à liquider sa retraite dès que son niveau sera supérieur à sa prestation d'attente. En particulier, si les règles prévoient que la prestation s'interrompt dès l'atteinte du taux plein, le modèle prévoira bien une liquidation au plus tard à cet âge du taux plein.

---

<sup>2</sup> Voir aussi une démarche de même esprit chez Legendre (2010)

## Encadré : propriétés du modèle de Stock et Wise

Le modèle de Stock et Wise suppose que l'individu fonde son choix sur une évaluation complète de ses flux de ressources futurs et en tenant compte de la durée totale de sa retraite. Pour une évaluation à l'âge courant  $a$  et un départ projeté à l'âge  $R$ , on suppose la fonction d'utilité intertemporelle :

$$U(a,R) = \int_a^R e^{-\rho(u-a)} s(u|a) du \frac{w^{1-\gamma}}{1-\gamma} + \int_R^\omega e^{-\rho(u-a)} s(u|a) du \frac{(\kappa p(R))^{1-\gamma}}{1-\gamma}$$

où  $s(u|a)$  est la survie entre l'âge  $a$  et l'âge  $u$ ,  $\omega$  la durée de vie limite,  $p(R)$  le niveau de pension découlant du départ à l'âge  $R$ ,  $w$  le revenu tant que l'individu n'est pas parti en retraite (salaire, allocation chômage, voire revenu nul si l'individu est inactif). Cette fonction d'utilité fait intervenir trois paramètres de préférences : un paramètre de substituable intertemporelle  $\gamma$ , le taux d'escompte  $\rho$  et enfin  $\kappa$ , l'indicateur de préférence pour l'inactivité ou de pénibilité du travail. L'individu liquide instantanément dès que  $U(a,a)$  est supérieur à tous les  $U(a,R)$  pour  $R > a$ .

Pour mieux comprendre les propriétés de ce modèle, on va se limiter au cas stylisé d'une durée de vie fixe, avec une fonction  $s(u|a)$  qui sera donc constante et égale à un jusqu'à l'âge  $\omega$ , qui sera égal à l'espérance de vie. On notera  $T_r(a)$  le taux de remplacement pour un départ à l'âge  $a$ , soit  $T_r(a) = p(a)/w$  et la progressivité du barème sera mesurée par la dérivée  $p'(a)/p(a)$  qu'on qualifiera pour simplifier de taux de surcote. *A priori*, à taux de remplacement donné, une surcote plus élevée est incitative au report. La question est de savoir si elle l'est systématiquement et de combien.

Pour simplifier encore, on va considérer que l'individu se contente de comparer son niveau d'utilité pour un départ à l'âge courant et à l'âge  $a+da$ , sans prendre en compte le cas de barèmes complexes où il y aurait perte à reporter en  $a+da$  mais gain à reporter d'un montant supérieur. Sous cette hypothèse, il y a report si et seulement si la dérivée de  $U(a,R)$  par rapport à  $R$  est positive en  $R=a$ . Cette dérivée s'écrit :

$$\frac{d(U(a,R))}{dR} \Big|_{R=a} = \frac{w^{1-\gamma}}{1-\gamma} - \frac{(\kappa p(a))^{1-\gamma}}{1-\gamma} + (\kappa p(a))^{1-\gamma} \frac{p'(a)}{p(a)} \int_a^\omega e^{-\rho(u-a)} du$$

Elle est donc positive si et seulement si :

$$\frac{p'(a)}{p(a)} > \frac{1}{(1-\gamma) \int_a^\omega e^{-\rho(u-a)} du} \left[ 1 - \frac{1}{(\kappa T_r(a))^{1-\gamma}} \right]$$

c'est-à-dire si le taux de progressivité est supérieur à une valeur seuil qu'on pourra qualifier de surcote critique. On peut aussi parler de surcote « neutre » rendant l'individu indifférent entre la liquidation ou le report mais on notera qu'il s'agit d'un concept de neutralité « en bien-être », qui n'a aucune raison de recouper le concept purement financier de « neutralité actuarielle » : une surcote actuariellement neutre peut inciter ou ne pas inciter au report selon la façon dont l'individu pondère gains monétaires et préférence pour le statut de retraité.

La figure E1 donne le profil de cette surcote critique en fonction de  $T_r(a)$ , à l'âge  $a=60$ , pour  $T=80$  avec  $\kappa=2$ , et pour différentes valeurs de  $\rho$  et  $\gamma$ . La partie de la courbe située en dessous de zéro n'est donnée que pour mémoire. On ne s'intéresse dans la pratique qu'aux cas de barèmes non dégressifs correspondant à des surcotes positives ou nulles.

L'examen des graphiques fait ressortir les points suivants :

- Sauf si on était dans ce cas irréaliste de dégressivité du barème, l'individu reporte systématiquement son départ tant que son taux de remplacement reste inférieur à  $1/\kappa$ , soit ici 50 %. Ceci est vrai quel que soit le niveau de surcote.  $1/\kappa$  représente donc le taux de remplacement minimal souhaité. À point de départ du barème donné, il sera atteint d'autant plus rapidement que la progressivité est forte.
- S'il n'y a pas de surcote, l'individu part exactement à ce taux de remplacement puisque, dès qu'il est franchi, on se retrouve aussitôt au-dessous de la frontière de report.
- S'il y a surcote, il prolonge tant que le couple taux de remplacement-surcote le laisse au-dessus de la valeur donnée par la courbe. Par exemple, la figure de gauche indique que, avec  $\rho=0,1$  et  $\gamma=0,5$ , pour un taux de remplacement de 80 %, l'individu ne reporte que si la surcote est supérieure à 5 %. Ou encore, dit d'une autre manière, si la surcote est de 5 %, l'individu liquide lorsqu'il atteint le taux de remplacement de 80 %.

On notera par ailleurs que, dans le cas particulier d'individus sans revenu avant la liquidation, le taux de

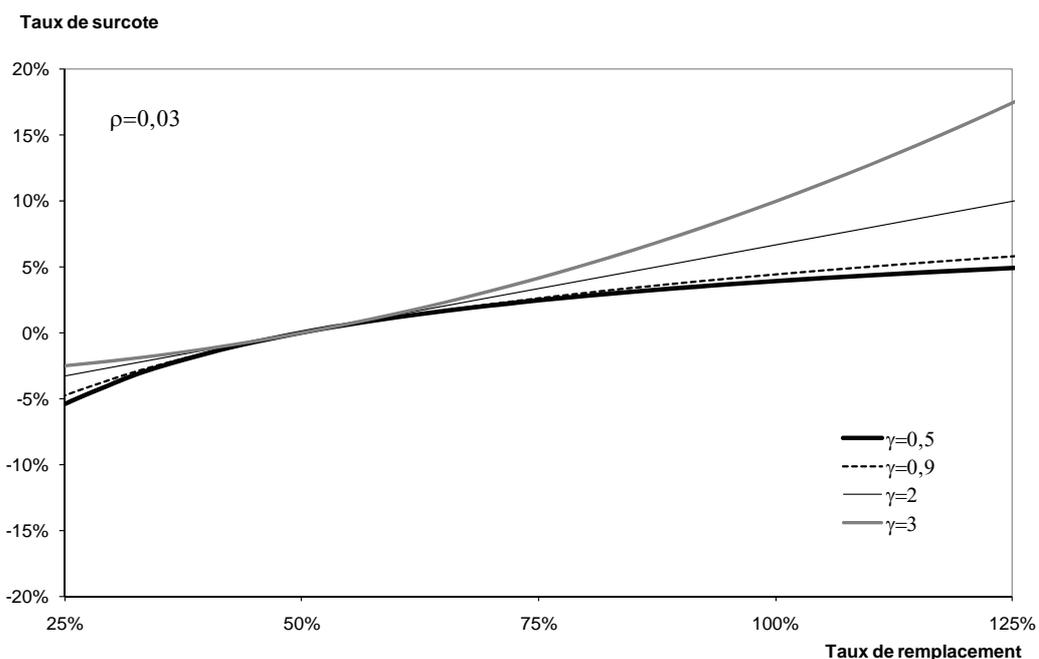
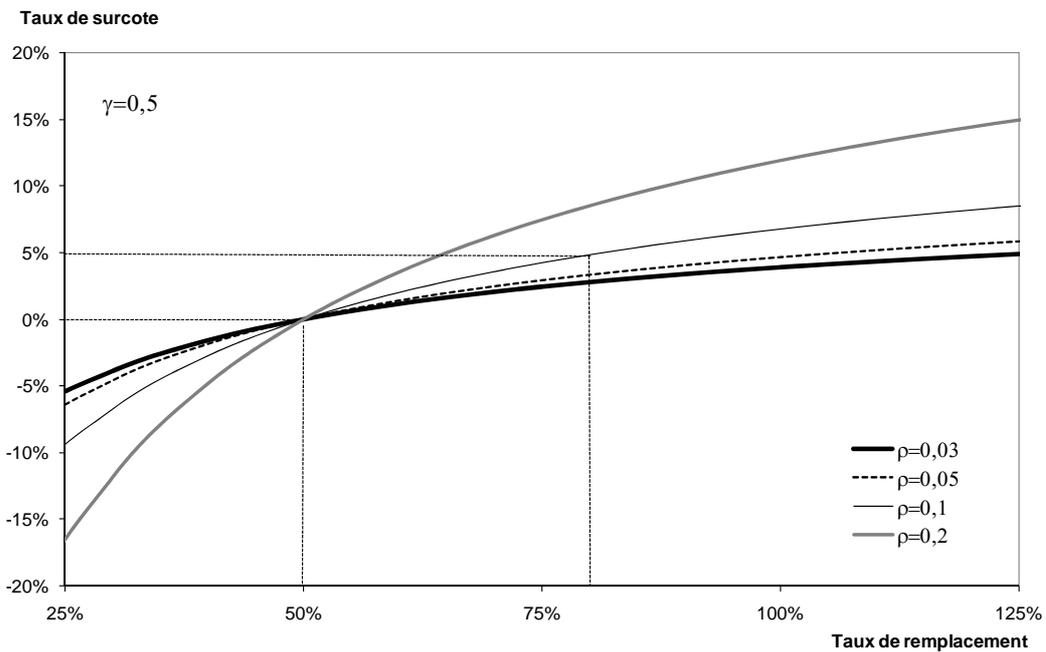
remplacement est formellement égal à l'infini : ces individus se situent totalement sur la droite du graphique. Ces individus seront en général totalement insensibles à la surcote. Pour eux, il n'y aurait report que si on avait

$$p'(a)/p(a) > 1 / \left( (1-\gamma) \int_a^T e^{-\rho u} du \right)$$

qui correspond à l'asymptote de la courbe, lorsqu'elle existe. Or les surcotes réelles sont largement inférieures à ces valeurs asymptotiques. Autrement dit, un individu sans autre revenu possible que la retraite liquide dès qu'il le peut.

La figure E1 permet aussi de voir comment se déplace la frontière de report lorsqu'on modifie les valeurs des paramètres  $\gamma$  et  $\rho$ . Une hausse de l'un ou l'autre de ces paramètres augmente le taux de surcote requis pour inciter au départ. Dans le cas du paramètre  $\rho$ , ceci découle d'un effet d'impatience. L'individu sous-valorise le fait que le report lui permet une augmentation de son niveau de vie sur l'ensemble de la retraite : il est plus sensible au gain de bien-être immédiat qui résulte de l'arrêt d'activité. À la limite, pour  $\rho$  tendant vers l'infini, le modèle de Stock et Wise revient à un arbitrage fondé sur l'utilité instantanée, dans lequel l'individu liquide dès qu'il atteint un taux de remplacement de  $1/\kappa$ .

**Figures E1 : profils de la surcote-seuil en fonction de k, pour différentes valeurs de  $\rho$  et  $\gamma$**



Dans le cas du paramètre  $\gamma$ , ceci découle d'une plus faible substituabilité entre gains et pertes de bien-être aux différents âges. L'individu privilégie le lissage inter-temporel de ce bien-être : sitôt qu'on a atteint un taux de remplacement suffisant, il faut une élévation très importante du niveau de vie dès l'âge  $a+1$  pour compenser le renoncement à une année de retraite. La surcote requise devient rapidement très importante dans le cas  $\gamma > 1$ . Il y a toujours la même propriété de non-liquidation tant que  $T_r < 1/\kappa$ , mais la courbe au-delà de ce seuil a une concavité tournée vers le haut et n'a plus d'asymptote. Cela veut notamment dire que, pour  $w=0$  et  $T_r = +\infty$ , il n'y a plus aucun niveau de surcote qui puisse retenir l'individu de partir. Ceci provient du fait que, avec  $\gamma > 1$ , l'utilité à revenu nul est égale à moins l'infini, et n'importe quel niveau de pension, si faible soit-il, est préférable à cette situation.

Ces quelques éléments indiquent de quelle manière on peut optimiser le calibrage du modèle. C'est pourquoi on propose de d'abord fixer le paramètre  $\kappa$  en fonction de ce qu'on pense être le taux de remplacement minimal auquel les individus sont prêts à partir.

Pour ajuster l'âge de liquidation effectif et la sensibilité à la surcote, on peut ensuite jouer sur  $\gamma$  ou sur  $\rho$ . La figure montre que jouer sur  $\gamma$  ne réduit la sensibilité à la surcote qu'en passant à des valeurs de  $\gamma$  sensiblement au-dessus de 1, or passer à  $\gamma > 1$  oblige à gérer des utilités instantanées égales à moins l'infini pour un revenu nul. On privilégiera donc plutôt le jeu sur  $\rho$ , dont la signification est plus intuitive. Le scénario présenté dans le texte supposera un coefficient  $\rho$  assez élevé et avec une forte dispersion. Il suppose par ailleurs que le coefficient  $k$  n'est pas fixe mais fonction croissante de  $a$  pour traduire une pénibilité du travail croissante avec l'âge. Malgré ces choix il apparaît que le modèle conserve une forte réactivité aux modifications du taux de remplacement et à la mise en place de la surcote.

Ce module de Stock et Wise a été introduit dans le modèle Destinie au début des années 2000 (Bardaji, Sédillot et Walraët, 2003). Il a servi notamment à simuler *ex ante* les effets de différents scénarios de réforme (Burrigand, Givord, Klotz, et Sédillot, 2001 ; Bardaji, Sédillot et Walraët, 2002), à simuler *ex post* les conséquences de la réforme de 2003 (Buffeteau et Godefroy, 2006), et à alimenter les projections de population active de 2006 (Coudin, 2008). Il a également permis de tester l'incidence des scénarios de réforme de la surcote envisagés à la suite de la réforme de 2003.

Mais, si ce modèle a produit des ordres de grandeurs raisonnables des effets à long terme de la réforme 2003, on a pu constater qu'il prévoyait une montée en charge rapide de ces effets souvent jugée non réaliste. Diverses explications peuvent y être données *a posteriori*. Certaines sont institutionnelles : par exemple, contrairement aux intentions initiales des législateurs de 2003, la mise à la retraite d'office à l'âge du taux plein a perduré à titre dérogatoire dans un certain nombre de branches, ce qui a limité l'incidence pratique de la surcote et ne pouvait pas être pris en compte dans le modèle. D'autres sont plus comportementales, par exemple la difficulté par les nouveaux retraités à bien saisir les propriétés des nouveaux barèmes, ou encore un comportement de départ rapide dans la crainte qu'une nouvelle réforme ne vienne remettre en cause les gains au report initialement annoncés. On peut aussi invoquer le rôle de repère que continue de jouer le taux plein, considéré comme l'âge « normal » de la retraite, avec ou sans surcote.

Au vu de cette expérience, le nouveau modèle Destinie 2 a pris le parti de ne plus se focaliser sur ce seul modèle de Stock et Wise mais de n'en faire qu'une option de comportement de départ en retraite parmi d'autres, afin de faciliter la production de scénarios diversifiés. Le but de cette démarche est notamment pédagogique : il est de montrer la forte incertitude qui demeure sur les comportements d'activité à long terme.

Dans le même temps, d'autres questions sont apparues dans les années 2000 concernant l'évolution des fins de carrière, notamment le débat sur l'effet « horizon », c'est-à-dire l'idée que les réformes des retraites peuvent jouer sur l'emploi et l'activité des seniors non seulement via des effets directs sur les âges de liquidation mais aussi en amont, via des effets indirects sur le fonctionnement du marché du travail pour les salariés âgés (Hairault, Langot et Sopraseduth, 2007). L'hypothèse est que le recul de l'horizon de la retraite proprement dite doit conduire à davantage d'effort de maintien dans l'emploi en amont de cette retraite, tant du fait des salariés que des employeurs. Pour pouvoir intégrer ce type d'idée, le nouveau modèle Destinie 2 permet de modifier facilement les fins de carrière en fonction des hypothèses de législation des retraites.

## Les hypothèses de l'exercice 2011

Comme indiqué dans l'article de présentation générale du modèle (Blanchet et al., 2010), ce sont cinq options qui sont proposées dans le nouveau modèle Destinie pour la simulation des comportements de départ en retraite<sup>3</sup>. La première est la liquidation au taux plein des toutes premières versions du modèle Destinie I. La seconde est l'option Stock et Wise, dans laquelle l'ensemble des trois paramètres de comportement peuvent être modulés à volonté selon les autres caractéristiques individuelles simulées par le modèle. La troisième est un cas limite de l'option Stock et Wise dans laquelle la préférence individuelle pour le présent tend vers l'infini. Dans ce cas, l'individu liquide dès que son bien-être en situation de retraite dépasse son bien-être sans avoir liquidé, c'est-à-dire dès que son taux de remplacement est égal à l'inverse de sa préférence pour l'inactivité, quel que soit le gain en niveau de pension que lui apporterait une liquidation plus tardive. On peut parler de modèle de maximisation de la fonction d'utilité instantanée, par comparaison avec le modèle de Stock et Wise dans lequel l'individu maximise une fonction d'utilité actualisée. Mais, pour être plus explicite, on préférera parler ici de modèle à taux de remplacement cible.

Une quatrième option est de supposer que l'individu reporte son départ tant que ceci lui permet d'accroître le montant cumulé des retraites qu'il touchera sur l'ensemble de sa période de retraite. On suppose donc que l'arbitrage est uniquement financier. La cinquième option pousse ce raisonnement encore plus loin en supposant que l'individu reporte son départ même si un départ l'année suivante conduit à une perte financière, dès lors qu'il existe un âge ultérieur permettant de retrouver un flux cumulé des droits à retraite supérieur à celui qui résulterait du départ l'année courante.

Ces deux dernières options sont intéressantes mais elles impliquent que, par exemple, deux individus atteignant le même maximum de droits actualisés au même âge partiront à ce même âge même s'ils ont des salaires ou conditions de travail très différents, alors que les modèles de Stock et Wise ou avec cible de taux de remplacement pourront capter de tels effets. En fait, il apparaît que les hypothèses de ces options purement financières ne sont pertinentes que pour des individus non contraints par la liquidité et qui sont donc totalement libres de découpler décision de sortie du marché du travail et décision de liquidation, ce qui suppose également une totale liberté de cumul. Dans un tel contexte, il est effectivement naturel de supposer que l'individu liquide à l'âge qui lui permet d'obtenir le maximum de droits. S'il quitte le marché du travail avant cet âge, il finance la période d'attente en puisant sur son épargne ou en accumulant une dette qu'il remboursera après son passage à la retraite. S'il quitte plus tard, il profite de cette période de cumul pour accroître son patrimoine en prévision du moment où il arrêtera de travailler. Mais on voit qu'il s'agit là d'hypothèses fortes, au mieux valides pour une petite partie de la population.

Pour ces raisons, ces deux dernières options ne seront pas mobilisées dans cet article. Les scénarios proposés se focaliseront sur les trois premières avec, pour les options Stock et Wise et « cible de remplacement », les paramétrages présentés sur le tableau 1. Ces paramétrages introduisent une certaine variabilité interindividuelle des paramètres concernés mais, à ce stade, hormis un différentiel hommes/femmes qui s'est avéré nécessaire à mieux ajuster les niveaux d'activité par genre et une progression systématique de la préférence pour l'inactivité en fonction de l'âge, cette variabilité a été supposée totalement indépendante des caractéristiques des individus<sup>4</sup>.

Ces trois hypothèses de comportement ont été appliquées non seulement à la simulation de la législation découlant de la réforme 2010 mais aussi, de manière contrefactuelle, aux législations qui auraient découlé des conditions prévalant sans les différentes réformes intervenues depuis 1993. Ainsi, le scénario « 1992 » décrit l'évolution qui aurait été observée depuis cette date et les évolutions

<sup>3</sup> Il existe aussi deux autres options servant principalement à comparer deux-à-deux différents scénarios de réforme. Si on a calculé des âges de départ et des taux de remplacement pour une première hypothèse législative, on peut simuler une deuxième hypothèse soit avec exactement les mêmes âges de départ pour chaque individu, soit avec exactement les mêmes taux de remplacement. Dans le premier cas, on mesure ainsi l'impact de la réforme sur les droits à retraite à âge de liquidation inchangé, dans le deuxième cas, on évalue de combien les individus doivent reporter leur départ pour obtenir le même niveau de pension. Ces deux options, en revanche, ne peuvent pas servir à construire des scénarios de base. Elles ne peuvent donc pas être mises sur le même plan que les cinq autres. On signale par ailleurs que le modèle simule de manière indépendante les choix de liquidation des conjoints. Il permettrait potentiellement de simuler des choix simultanés, ou a minima, de faire dépendre les choix d'un individu des caractéristiques du conjoint. Par exemple, l'option avec cible de taux de remplacement va faire liquider dès que possible les femmes inactives alors que, si le ménage n'est pas contraint financièrement, elles préféreront attendre le taux plein qui maximise leurs droits à retraite. Ce type d'amélioration a été laissée à des développements futurs.

<sup>4</sup> Il serait possible de la corrélérer avec les autres variables individuelles simulées par le modèle, par exemple en confrontant les âges simulés rétrospectivement par le modèle et les âges effectivement observés dans l'enquête patrimoine mais ce travail de calibrage approfondi n'a pas pu être mené pour le présent travail.

Tableau 1 : Calibrages et hypothèses des projections

1.a. Calibrages des options « Cible de taux de remplacement » et « Stock et Wise »

	Préférence pour l'inactivité			Dépréciation du futur		Élasticité de substitution intertemporelle
	Valeur à 60 ans		Taux de croissance selon l'âge			
	1 <sup>er</sup> centile	Médiane		1 <sup>er</sup> centile	Médiane	
Cible de taux de remplacement						
- Hommes	1	1,2	1 %	X		
- Femmes	1	1,5	1 %			
Stock et Wise						
- Hommes	1	1,5	1 %	2,5 %	20 %	0,5
- Femmes	1	1,8	1 %	2,5 %	20 %	0,5

1.b. Hypothèses sur les barèmes

Scénario	Caractéristiques
1992	Principaux paramètres bloqués à leurs valeurs de 1992 pour les régimes de base. Indexations conformes aux évolutions historiques pour les salaires portés aux comptes, les pensions déjà liquidées et les paramètres des régimes complémentaires. Au-delà de 2009, tous ces paramètres sont systématiquement indexés sur les prix. Les hypothèses macroéconomiques sont celles du scénario « C » des dernières projections du Conseil d'Orientation des Retraites (chômage de long terme égal à 7,5 %, croissance de la productivité de 1,5 % par an).
1993	Scénario « 1992 » + prise en compte de la réforme de 1993
2003	Scénario « 1993 » + prise en compte de la réforme de 2003
2010	Scénario « 2003 » + prise en compte de la réforme de 2010 et des autres évolutions intervenues de 2003 à 2010.
2010-hz	Scénario « 2010 » + décalage de deux ans des calendriers de sortie du marché de travail après 55 ans pour motif autre que la retraite, étalé sur les générations 1951 à 1976

ultérieures auxquelles il faudrait s'attendre si la législation était restée bloquée au niveau antérieur à la réforme de 1993. Le scénario « 1993 » intègre cette réforme 1993 sans prendre en compte la réforme de 2003. Le scénario « 2003 » intègre cette réforme de 2003. Enfin le scénario « 2010 » inclut la réforme de 2010, et il en est proposé une variante consistant à y incorporer un effet « horizon ».

Pour expliquer la façon dont cet effet horizon est simulé il faut rappeler que le nouveau modèle Destinie fonctionne en deux étapes :

- Une première étape consiste à réaliser des projections de fin de vie active « hors retraite » sur la base de matrices d'entrées-sorties du marché du travail jusqu'à un âge arbitrairement élevé. C'est à ce stade qu'on simule les mouvements vers le chômage, la préretraite ou l'inactivité pour raison autre que la retraite.
- La seconde étape simule ensuite les comportements de liquidation compte tenu des résultats de la première étape. Par exemple, les arbitrages ou les marges de manœuvre sur l'âge de liquidation ne sont pas les mêmes pour deux individus qui, suite à l'étape 1, se retrouvent déjà sortis du marché du travail ou encore en emploi à l'âge de 60 ans. Le premier aura des choix beaucoup plus contraints : basculement automatique à la retraite dès l'arrivée au taux plein et forte incitation à liquider dès que possible, même sans le taux plein, si le revenu de remplacement dont il bénéficie hors retraite est faible.

Cette organisation de la simulation exclut en principe tout effet horizon. Hors liquidation de la retraite, les trajectoires de fin de carrière sont exactement les mêmes quel que soit le scénario simulé ce qui a l'avantage de permettre des évaluations des effets des réformes toutes choses égales par ailleurs, à caractéristiques individuelles totalement inchangées. Mais ce mode de fonctionnement peut être amendé pour intégrer le fait que les réformes des retraites ont aussi une influence sur les entrées-sorties du marché du travail pour motif autre que la retraite. Plusieurs mécanismes peuvent être invoqués (Hairault, Langot et Soprasedu, 2007 ; Blanchet, 2007). Le canal peut être individuel : les individus qui savent que la réforme va reculer l'horizon de leur retraite feront plus d'efforts pour se maintenir dans l'emploi ou seront moins enclins à accepter un arrangement à l'amiable avec leur

employeur prévoyant leur passage par le chômage ou la préretraite dans l'attente de leur liquidation proprement dite. Mais le canal peut aussi être collectif, l'élévation de l'âge moyen de départ en retraite conduisant à modifier l'ensemble des attitudes collectives vis-à-vis de l'emploi des seniors.

Le modèle Destinie permet de simuler ces deux formes de l'effet horizon puisqu'il permet de simuler des modifications des fins de carrière aussi bien en fonction de variables individuelles que de variables globales mais c'est plutôt la seconde forme d'effet qu'on a choisi de représenter ici, en l'associant exclusivement à la réforme de 2010. L'argument justifiant de plutôt se centrer sur la réforme de 2010 est que, si le canal est collectif, il a plus de chance de se manifester avec une réforme donnant un signal sur un paramètre simple, et ceci est davantage le cas avec une réforme déplaçant l'âge seuil qu'avec les réformes jouant sur une condition de durée dont l'incidence est moins directement lisible. La variante « 2010-hz » qui sera proposée ici suppose donc que les deux années de décalage de l'âge minimum prévues par la réforme de 2010, s'accompagnent d'un décalage de même ampleur de l'ensemble des sorties d'emploi ou d'activité après 55 ans, au fait près que ce décalage est supposé un peu plus progressif, le temps que les pratiques d'emploi évoluent. Il s'étale ici sur 15 années, de la génération 1951 à la génération 1976.

### **Les résultats : un retour au taux d'activité du début des années 1980, mais par des voies très variables d'un modèle à l'autre**

Les résultats de ces projections peuvent être regardés sous deux angles : celui des taux d'activité par sexe, âge et période et celui des âges moyens de sortie d'emploi ou de liquidation. On va d'abord adopter le premier point de vue qui correspond à l'input dont ont directement besoin les projections de population active.

La figure 2 présente les évolutions des taux d'activité des 60-64 ans issues des trois modèles de comportement avec les cinq scénarios législatifs. Dans le cas de l'option « taux de remplacement cible » on a optimisé le calibrage pour passer au plus près des valeurs récentes pour les 60-64 ans. Dans le cas des hommes, ceci conduit également un très bon ajustement rétrospectif : le profil simulé suit de très près le profil réel depuis 1975, bien que le taux reconstitué pour cette période ne repose que sur un faible effectif, celui des individus ayant eu entre 60 et 64 ans à cette période et encore présents dans l'enquête patrimoine en 2003<sup>5</sup>. Dans le cas des femmes, l'ajustement est un peu moins bon sur la période passée, ce qui pourrait être corrigé par une hypothèse *ad hoc* de déformation des préférences d'une génération sur l'autre. Ce type d'hypothèse ne serait pas forcément aberrant : il ne serait pas illégitime de supposer un taux de remplacement cible plutôt dégressif avec le revenu, et qui aurait donc été plus haut dans les générations les plus anciennes<sup>6</sup>.

Par rapport à cette option de comportement, le scénario taux plein s'avère globalement moins satisfaisant. Il fait passer en dessous des taux effectivement observés du début des années 1980 à la fin des années 2000, et génère un à-coup brutal lors du passage de la retraite à 60 ans. Ce comportement s'explique par le caractère très mécanique de l'hypothèse taux plein. Avant l'introduction de la retraite à 60 ans, le modèle ne simule pas un certain nombre de clauses qui permettaient déjà la liquidation à taux plein avant 65 ans. Après cette introduction, l'hypothèse taux plein néglige certains facteurs qui, à l'inverse auraient pu freiner la baisse du taux d'activité, tels qu'un effet d'inertie des comportements. On notera par ailleurs, au passage la non linéarité des effets de la hausse de la durée d'assurance : la réforme de 1993 a davantage bougé cette condition de durée que ne l'a fait la réforme de 2003, mais cette dernière a néanmoins davantage d'impact. Cette non-linéarité s'explique par la non-linéarité de la fonction de répartition des durées atteintes à 60 ans. Faire bouger un seuil d'un montant donné à des effets différents selon qu'on se place dans des zones de la distribution des durées ou les individus sont plus ou moins concentrés.

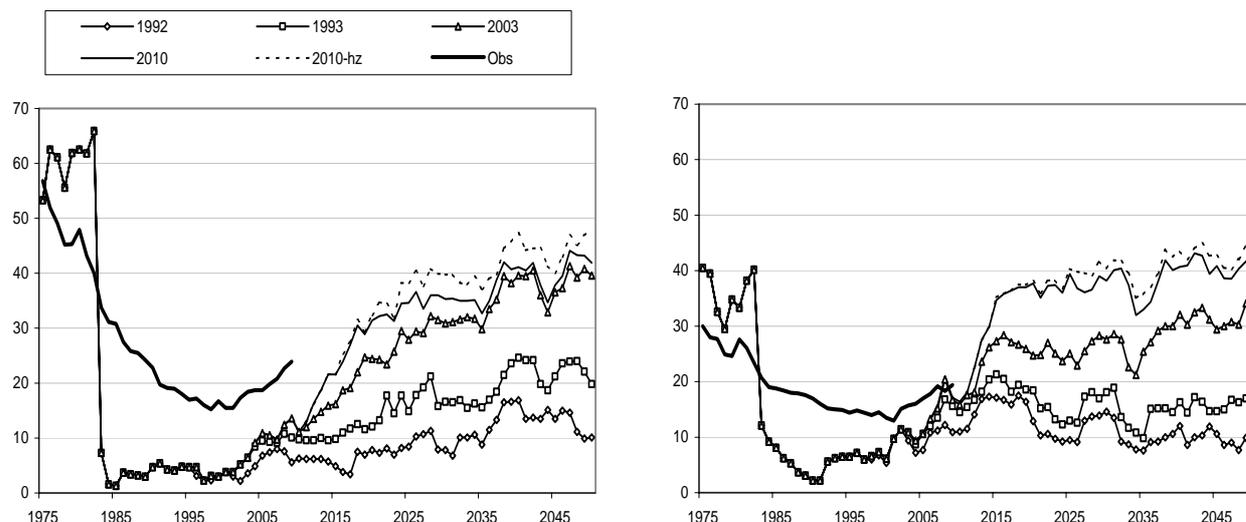
---

<sup>5</sup> En toute rigueur, viser un ajustement exact sur cette période rétrospective ne correspond pas exactement à ce qu'il serait souhaitable de faire. Du fait de la mortalité différentielle par catégorie sociale, le taux d'activité autour de 1975 dans la population Destinie devrait être un peu plus élevé que le taux effectif de l'époque puisque cette population surpondère les individus plus qualifiés à taux d'activité plus élevé qui ont une probabilité plus forte de survivre jusqu'en 2003, année de l'enquête. Nous n'avons pas tenu compte ici de ce biais de sélection.

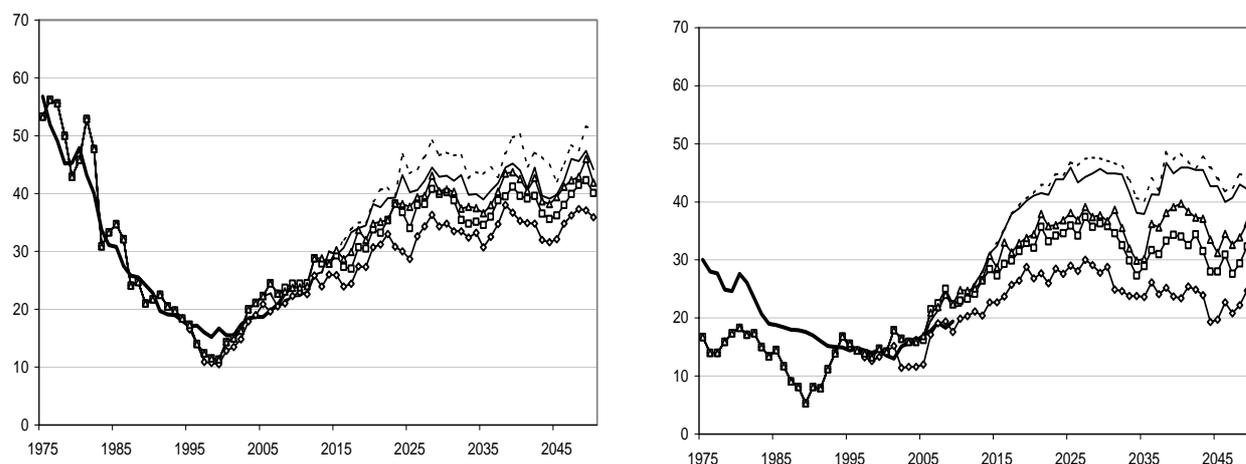
<sup>6</sup> Des spécifications différentes de la fonction d'utilité instantanée peuvent facilement rendre compte de ce type de dépendance, par exemple l'introduction d'un seuil de consommation minimal. Se pose néanmoins la question de savoir si on peut supposer cette norme stable dans le temps ou elle-même variable. Sur le rôle de ce paramètre pour rendre compte des comportements tendanciellement d'arbitrage revenu/inactivité sur cycle de vie, voir Blanchet et Toutlemonde (2009).

Figure 1 : Reconstitution rétrospective et projection des taux d'activité des 60-64 ans sous trois modèles de comportement (hommes à gauche et femmes à droite).

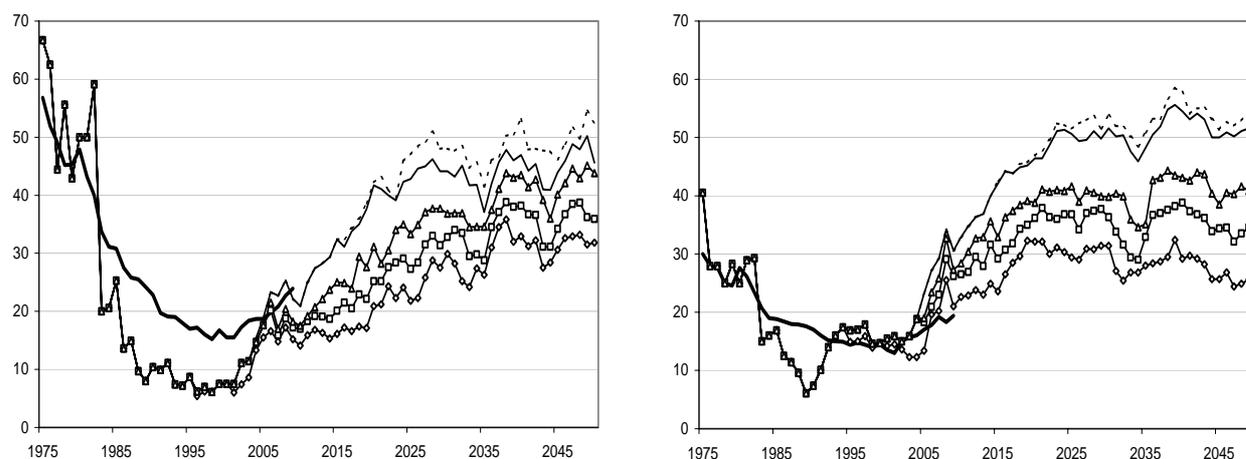
1.a. Hypothèse de départ à taux plein



1.b : Hypothèse « taux de remplacement cible »



1.c : Hypothèse Stock et Wise



Le modèle de Stock et Wise donne pour sa part des résultats un peu intermédiaires entre l'hypothèse taux plein et l'hypothèse cible de taux de remplacement. On n'a pas cherché à en donner un calibrage parfaitement optimisé : on a juste voulu tester sa capacité à restituer le mouvement d'ensemble. Il le fait avec des à-coups un peu moins brutaux que le modèle de départ à taux plein, mais la chute du

taux d'activité après l'abaissement de l'âge de la retraite à 60 ans est tout de même plus brutale que dans la réalité et le modèle simule symétriquement une remontée trop rapide des taux d'activité au cours de la deuxième moitié des années 2000. Celle-ci ne découle pas d'une surréactivité à la surcote car on a choisi un paramétrage avec un taux d'actualisation médian élevé qui limite cette réactivité. Elle s'observe tout aussi bien dans les scénarios sans surcote et traduit une forte sensibilité du modèle à de petits changements de l'ensemble des conditions financières présente ou anticipées de la liquidation. Les évolutions sont un peu moins accidentées pour les femmes mais restent globalement plus irrégulières que dans le scénario avec cible de taux de remplacement.

Les trois modèles se distinguent également en projection, mais surtout par la décomposition qu'ils donnent des effets des réformes, plus que par leur incidence sur la valeur finale du taux d'activité à long terme, une fois toutes les réformes prises en compte. Sous l'hypothèse de départ à taux plein, l'évolution du taux d'activité en l'absence complète de toute réforme est déjà croissante, mais uniquement pour les hommes et assez faiblement. Tout l'effet passe par l'augmentation du nombre d'individus rattrapés par la condition des 37,5 ans qui restent minoritaires, même à long terme. Le passage de cette condition à 40 puis 41,75 ans dans les réformes 1993 et 2003 vient amplifier cette hausse ce qui conduit à 30 points d'activité supplémentaire pour les hommes et 20 points pour les femmes en 2050. Par rapport à ce résultat, la réforme de 2010 rajoute un impact significatif mais qui, pour les hommes, joue surtout à court et moyen terme. À plus long terme, remonter l'âge minimal à 62 ans n'a plus qu'un effet secondaire dans un contexte où la majorité des individus auraient déjà été amenés à liquider à 62 ans ou après. Au total, on aboutit à un taux d'activité de l'ordre de 40%, pour les hommes comme pour les femmes.

Le scénario avec cible de taux de remplacement conduit à des taux d'activité finaux quasiment équivalents au précédent, mais avec des contributions des réformes très différentes. D'une part, même sans aucune réforme, ce scénario se traduit par une hausse importante du taux d'activité, notamment des hommes. Cet effet plus fort s'explique par le fait que, le scénario dit « sans réforme » intègre néanmoins un certain nombre d'évolutions ayant accompagné la réforme de 1993, l'un de ces facteurs étant le passage à l'indexation sur les prix des salaires portés aux comptes. Combiné avec un régime de croissance économique régulière, cette règle d'indexation dégrade mécaniquement le ratio entre la première pension et le dernier salaire. S'y ajoutent les effets de la baisse du rendement des régimes de retraite complémentaire, qu'on a supposée être la même quelles que soient les hypothèses relatives aux régimes de base. Face à un taux de remplacement plus bas, les individus sont conduits à retarder leur départ. Le taux d'activité aurait été spontanément de 35 % pour les hommes et 25 % pour les femmes à l'horizon de 2050.

En conséquence, par rapport à une évolution spontanée sans réforme qui est plus dynamique, la contribution des réformes apparaît plus faible, même si elle représente encore plus de 10 points de taux d'activité pour les hommes et 15 à 20 points pour les femmes. Un facteur qui contribue à amortir l'effet des réformes est que, si on retient cette modalité de comportement, l'assouplissement de la décote et l'introduction de la surcote intervenues à partir de 2003 jouent dans un sens plutôt favorable à l'anticipation des départs. De deux choses l'une en effet. Soit le taux de remplacement cible est un taux de remplacement qui est inférieur à celui de la retraite à taux plein, une décote plus faible permet dans ce cas de l'atteindre plus rapidement. Soit le taux de remplacement cible est supérieur à celui du taux plein : dans ce cas, la surcote permet également de l'atteindre plus vite alors que, en l'absence totale de surcote, l'individu reporterait son départ jusqu'à l'âge de mise à la retraite d'office. Si tel est bien le modèle de comportement des liquidants, ces effets viennent presque totalement compenser les autres éléments de la réforme ayant visé à retarder les liquidations, à savoir l'harmonisation des règles du public et du privé.

L'hypothèse Stock et Wise mélange des caractéristiques des autres scénarios. On la comparera surtout au scénario avec cible de taux de remplacement. La hausse spontanée du taux d'activité sans aucune réforme est assez comparable dans les deux cas, quoique déjà plus forte dans le scénario Stock et Wise. La contribution de la réforme de 1993 est elle-aussi à peu près du même ordre de grandeur. Celles des réformes sont en revanche beaucoup plus positives. Ceci tient au fait que le modèle de Stock et Wise rajoute un effet positif de la pente des droits selon l'âge qui n'apparaissait pas dans le modèle à cible de taux de remplacement. Globalement, le scénario Stock et Wise porte les taux d'activité finaux aux valeurs les plus élevées, de l'ordre de 50% pour les hommes comme pour les femmes.

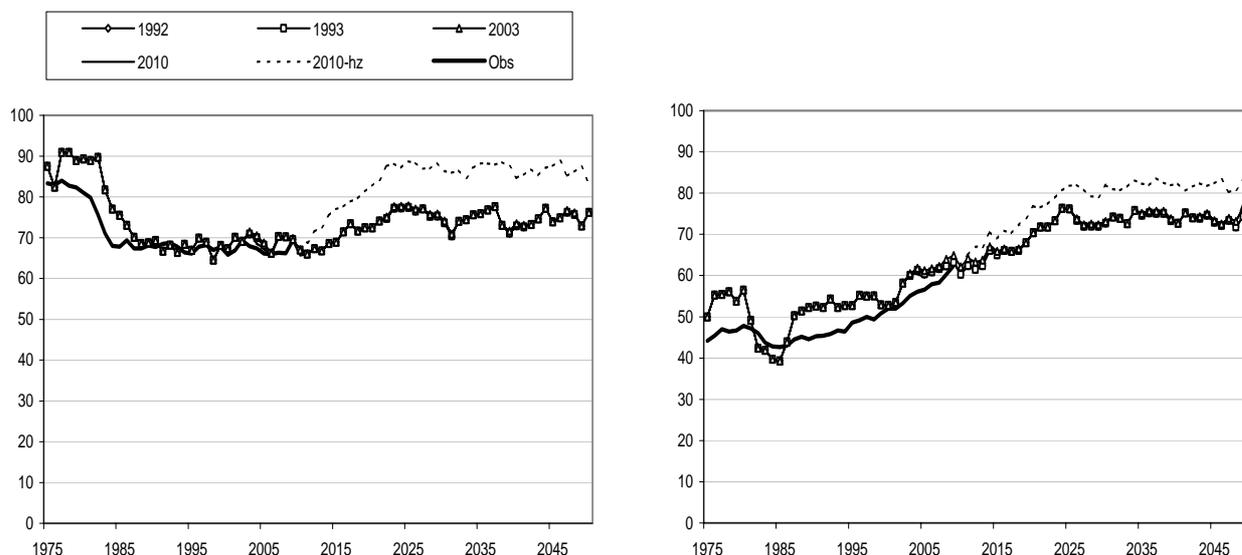
Dans le cas des hommes, dans tous les scénarios retenus, on constate qu'on revient en 2050 à des taux d'activité qui se comparent assez bien à celui du début des années 1980, avant le cycle de

réformes ayant d'abord visé à abaisser puis à remonter l'âge de la retraite. Pour les femmes, le point d'arrivée en 2050 est systématiquement supérieur au point des années 1970-1980 mais c'est parce qu'il intègre l'effet de la montée de l'activité féminine globale entre générations successives.

### En deçà et au-delà de la tranche 60-64 ans : effet horizon et impact du relèvement de l'âge d'annulation de la décote

Ces constats sur les taux d'activité des 60-64 ans sont également sensibles à la présence ou à l'absence d'un effet horizon associé à la réforme de 2010, qui rajoute à peu près 5 points de taux d'activité à long terme pour les hommes et 2 points pour les femmes. Mais l'effet concerne surtout la tranche d'âge des 55-59 ans. Sur cette tranche, les résultats sont en revanche pratiquement indépendants de l'hypothèse sur les comportements de liquidation et de la législation qui les gouverne. On ne donne donc les résultats que pour une seule d'entre elles, celle qui donnait les meilleurs ajustements rétrospectifs pour le groupe des 60-64 ans, l'hypothèse de taux de remplacement cible. Les valeurs obtenues reflètent le chaînage des matrices de transition sur le marché du travail hors départs en retraite qui a été ajusté pour reproduire approximativement les évolutions passées et les évolutions tendancielle anticipables sur cette base. Pour les hommes, cette tendance est quasiment plate, pour les femmes, elle consiste en une progression régulière reflétant le recul de l'inactivité féminine d'une génération sur l'autre avec, vers 2025-2030, une stabilisation à un niveau peu éloigné de celui des hommes.

Figure 2 : Taux d'activité de 55-59 ans (Hypothèse cible de taux de remplacement)



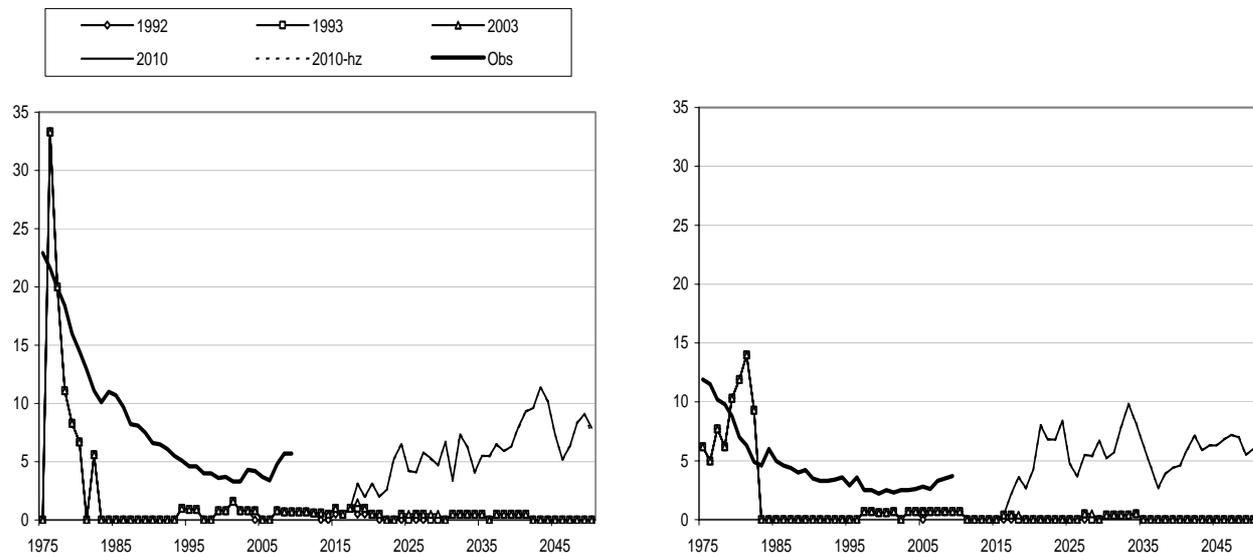
Note : Le concept d'activité simulé par Destinie intègre l'ensemble des chômeurs y compris les dispensés de recherche d'emploi qui sont exclus de l'activité au sens du BIT. Cette différence de concept contribue à l'écart entre simulation et séries observées sur la partie rétrospective du graphique.

Par rapport à ces tendances, l'effet horizon rajoute des gains en activité représentant entre 10 et 15 points, d'une manière qui est assez mécanique.

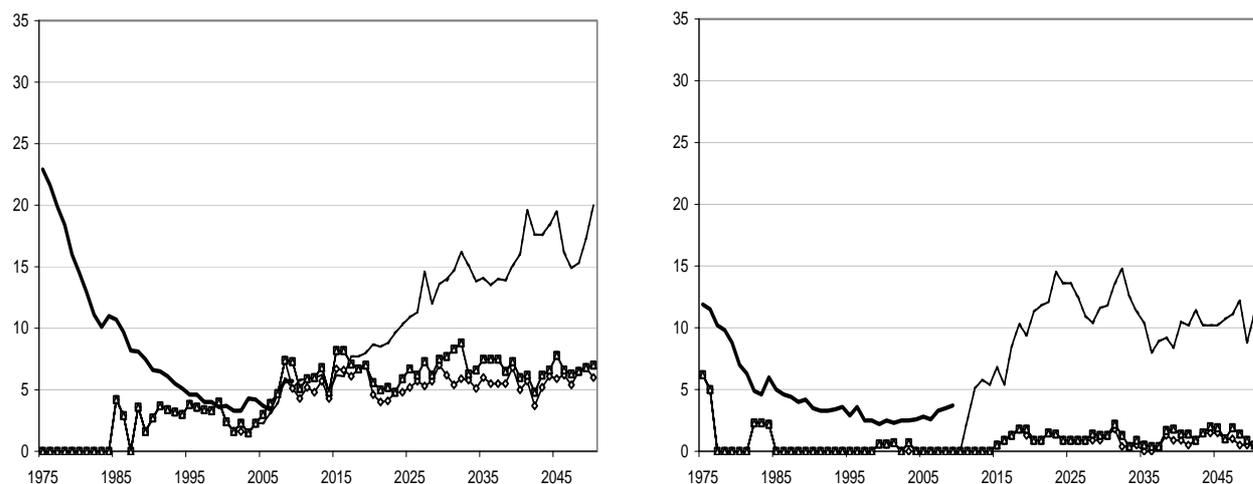
Symétriquement, la réforme de 2010 impose de regarder également de l'autre côté de la plage des 60-64 ans, au-delà de 65 ans. Deux phénomènes sont ici en jeu : d'une part le fait que, dès 2009, il n'y a plus de limite obligatoire à l'activité après 65 ans dans le secteur privé, puisque l'âge de mise à la retraite d'office a été porté à 70 ans, et d'autre part le fait que la réforme de 2010 va progressivement porter à 67 ans l'âge d'annulation de la décote. Autrement dit, pour les individus à carrière courte, partir à 65 ans impliquera de supporter deux années de décote par rapport au nouvel âge cible de 67 ans.

Figure 3 : Taux d'activité reconstitués et projetés pour les 65-69 ans (hommes à gauche et femmes à droite).

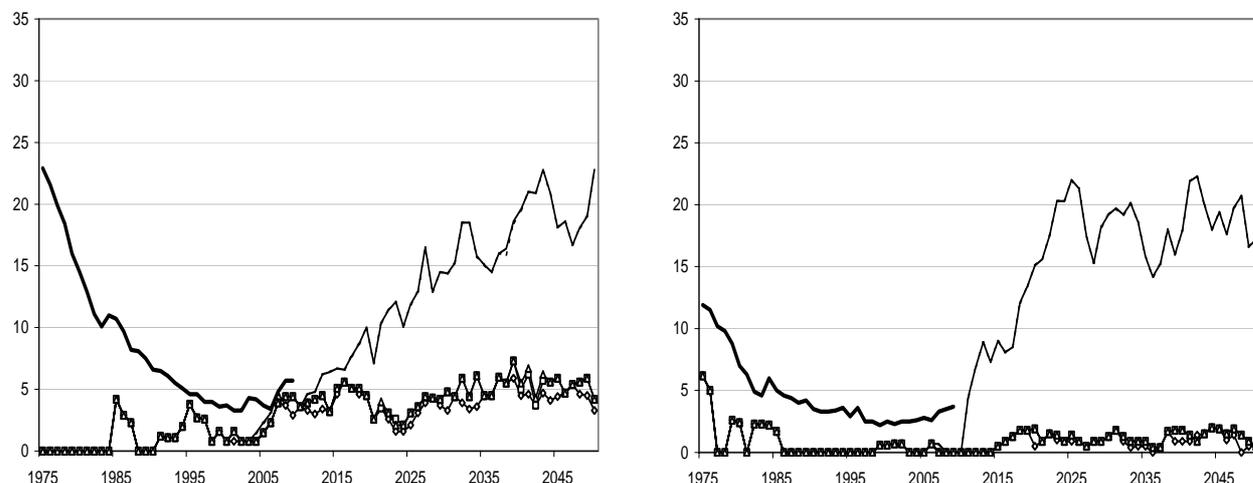
3.a. Hypothèse départ taux plein



3.b : Hypothèse « taux de remplacement cible »



3.c : Hypothèse Stock et Wise



Le modèle permet de simuler l'impact de ces deux changements mais avec beaucoup d'éléments de fragilité. Il exclut les cas de cumul emploi-retraite<sup>7</sup> et il suppose que la mise à la retraite d'office joue systématiquement pour les salariés. Ceci explique la faiblesse des taux d'activité reconstitués par le modèle avant 2009 même s'il arrive à des taux proches de la réalité en toute fin de période dans les options cible de taux de remplacement et Stock et Wise. Ce qui est projeté sur ces bases est donc encore plus indicatif que pour les autres groupes d'âge. Pour les hommes, dans les options « cible de taux de remplacement » et Stock et Wise, on obtient, comme pour la tranche d'âge de 60-64 ans, un retour aux comportements observés dans les années 1970. C'est aussi le cas pour les femmes mais uniquement sous la première de ces deux options. Avec le modèle de Stock et Wise et des carrières un peu plus courtes, l'incitation à prolonger jusqu'à des âges très élevés conduit à des taux d'activité proches de 30 %. Cette surréaction peut en partie tenir au rôle que le modèle fait jouer à l'espérance de vie. Il postule que la surcote est plus incitative pour des individus qui s'attendent à une durée de retraite longue, ce qui est le cas des femmes.

L'hypothèse taux plein ne fait jouer aucun rôle à de tels mécanismes et elle conduit en sens inverse à un taux d'activité faible dans cette tranche d'âge. Avec cette hypothèse, il n'y a aucune activité au-delà de 67 ans, même à très long terme, et le taux d'activité ne s'élève guère au-dessus de 5 à 10 %.

### **Âges de liquidation et âges de sortie de l'emploi.**

L'approche par les âges de liquidation et de sortie du marché du travail donne un éclairage complémentaire sur tous ces résultats.

Les âges de liquidation sont donnés sur la partie gauche de la figure 4. Ils sont donnés par génération ce qui est préférable à un calcul par période car les âges moyens instantanés du flux de liquidants, en cas de réforme peuvent connaître des à-coups transitoires qui compliquent leur interprétation<sup>8</sup>. Pour faciliter la lecture des graphiques, les séries fournies sont des médianes mobiles sur cinq ans, ce qui permet de lisser une bonne partie des fluctuations d'échantillonnage inhérentes à la méthode de microsimulation.

Les résultats montrent le même profil temporel en U que pour les taux d'activité, mais avec des différences de détail qui doivent être expliquées. Il y a deux sources importantes de différence. La première est que l'âge de liquidation est un âge moyen sur l'ensemble des tranches d'âge concernées, alors que les taux d'activité sont propres aux groupes d'âge quinquennaux. Par exemple, une prolongation au-delà de 65 ans par des individus qui partaient déjà à 65 ans aura un effet positif sur l'âge moyen de liquidation mais aucun impact sur le taux d'activité des 60-64 ans.

Le second facteur expliquant la différence entre les deux indicateurs est que la liquidation peut se faire depuis l'inactivité. Par exemple, rien n'exclut d'avoir des âges de liquidation sensiblement supérieur à 60 ans avec des taux d'activité très faibles pour les 60-64 ans, si une majorité des personnes liquidant après 60 ans sont inactives entre l'âge de 60 ans et leur liquidation. Ceci explique que les réformes puissent avoir des impacts différenciés sur les deux indicateurs. Si une réforme augmente surtout l'âge de liquidation des personnes en activité, les effets sur l'âge de liquidation et sur le taux d'activité seront très comparables. Si la réforme force au contraire un report de l'âge de liquidation pour des personnes inactives sans changer le comportement des actifs, on pourra avoir une hausse de l'âge de liquidation sans changement majeur du taux d'activité.

De telles considérations expliquent notamment que les différents modèles de comportement ne donnent pas les mêmes classements selon l'indicateur choisi. Le scénario de départ au taux plein est celui qui donnait les taux d'activité les plus bas en début de projection mais il donne les âges de

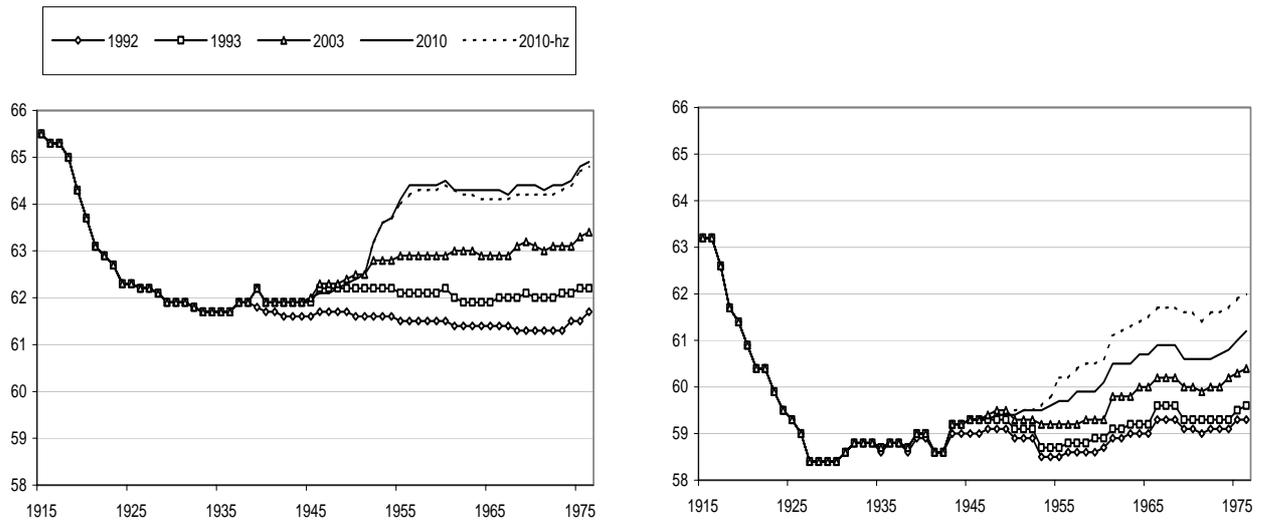
---

<sup>7</sup> La structure du modèle n'interdit pas matériellement les situations de cumul puisque pensions et salaires sont stockées dans des champs différents. Mais la modélisation du cumul n'a pas été considérée prioritaire pour la première version du nouveau modèle : elle supposerait à la fois de disposer de données de référence assez précise sur ce phénomène et de trouver une bonne façon de prendre en compte cette possibilité de cumul dans les arbitrages conduisant à la liquidation. Ceci pourra faire l'objet de travaux ultérieurs.

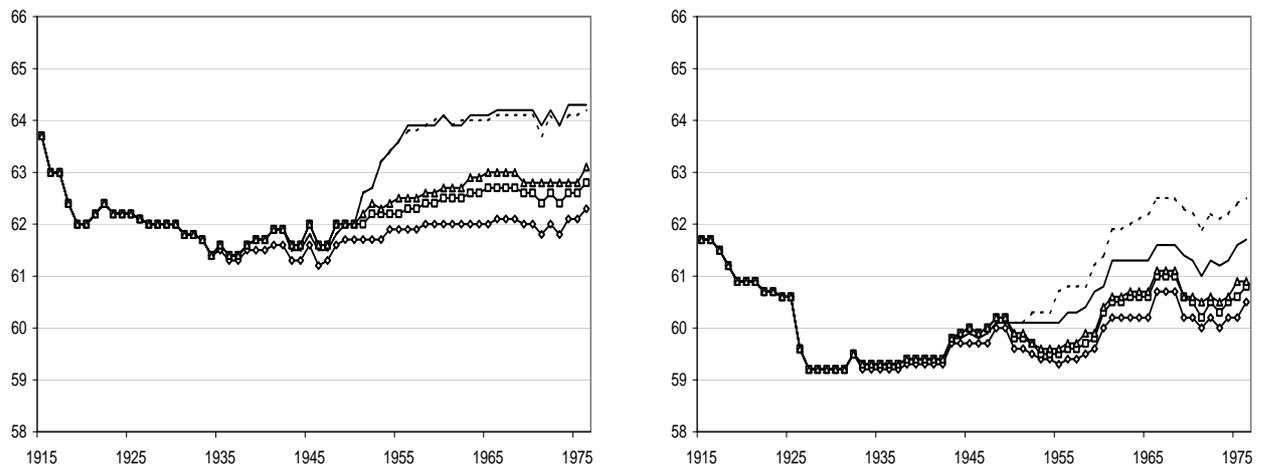
<sup>8</sup> Par exemple, si une réforme cherche à augmenter l'âge de liquidation en ciblant plutôt des individus dont les départs sont spontanément tardifs, le flux de liquidant de la phase transitoire va sous-pondérer ces individus à départ tardif et l'âge de liquidation du flux pourra connaître une phase de baisse transitoire qui ne veut absolument pas dire que la réforme a l'effet inverse de celui qui était escompté. À l'inverse, si une réforme augmente surtout l'âge au départ des individus qui partent tôt, elle peut faire apparaître une hausse de l'âge moyen du flux transitoirement plus élevée que celle correspondant au véritable effet de la réforme.

Figure 4 : Âges de liquidation (à gauche) et de sortie d'emploi (à droite), par génération

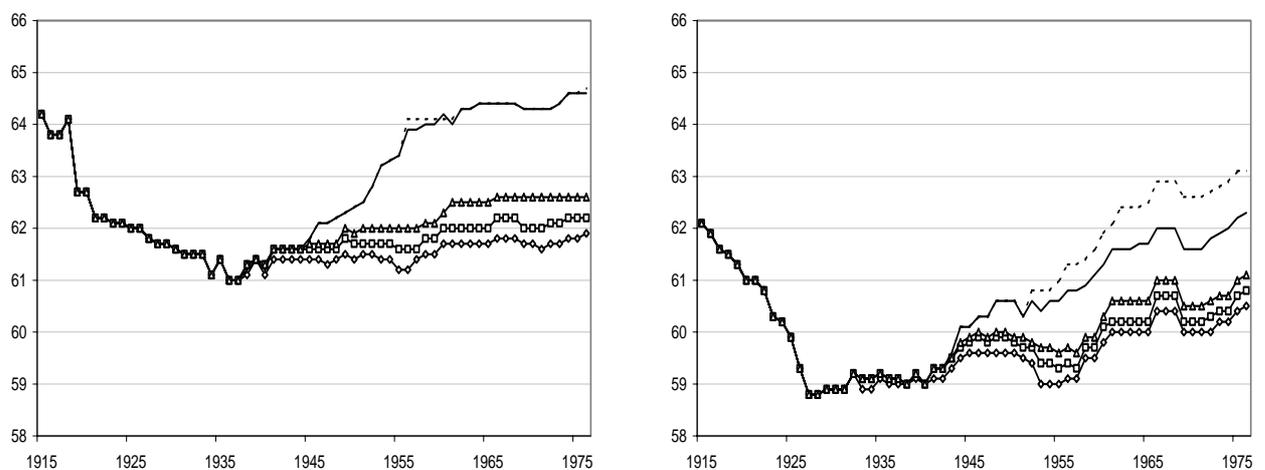
4.a. Hypothèse départ taux plein



4.b : Hypothèse « taux de remplacement cible »



4.c : Hypothèse Stock et Wise



liquidation les plus hauts pour les générations concernées, simplement parce que les personnes pour qui il prévoit des âges de liquidation tardifs sont aussi des personnes plus souvent déjà inactives à l'approche de la retraite. A l'inverse, un scénario avec cible de taux de remplacement relativement élevée ne donne pas des âges de liquidation très élevés pour ces individus inactifs, qui liquident plutôt dès qu'ils le peuvent.

Dans le même esprit, on peut expliquer que la figure 4 montre un impact beaucoup plus marqué pour la réforme 2010 que pour les réformes précédentes, ce qui n'était pas le cas sur la figure 1. Il y a d'une part le fait que cette réforme induit des reports au-delà de 65 ans qui affectent le taux d'activité après 65 ans mais très peu le taux d'activité avant 65 ans, alors que de tels effets étaient absents des réformes précédentes. Il y a d'autre part le fait que le relèvement de l'âge minimum induit davantage de reports de la liquidation parmi des individus inactifs à 60 ans alors que, avec les réformes précédentes, les reports étaient davantage le fait d'individus encore actifs à 60 ans.

De fait, hors effet horizon, l'impact de la réforme de 2010 apparaît plus faible lorsqu'on passe aux âges de sortie d'emploi. Ces âges de sortie d'emploi sont globalement plus bas que les âges de liquidation, d'environ 2 à 3 ans, la valeur simulée par Destinie pour les générations approchant actuellement de la retraite étant de l'ordre de 59 ans, proche de ce qui est observé dans l'échantillon interrégimes de retraités de la Drees : Aubert (2008a) indique par exemple un âge moyen de sortie d'emploi de 58,8 ans pour la génération 1938. À partir de ce point de départ, le cumul des évolutions spontanées hors réforme et des réformes 1993 et 2003 conduit à regagner entre un et deux ans à long terme. Hors effet horizon, la réforme 2010 ne rajoute qu'entre 0,5 et 1 année, alors que son impact sur l'âge de liquidation était compris entre 1 et 2 ans. Mais l'ajout de l'hypothèse d'effet horizon permet évidemment de faire reconverger les effets sur l'âge de liquidation et l'âge de sortie d'emploi. Avec effet horizon, l'effet moyen de la réforme de 2010 sur l'âge de sortie d'emploi serait de 1,5 ans.

### **Quels enseignements ?**

Que retenir de ces tentatives de simulation des effets des réformes des retraites sur les taux d'activité et les âges de liquidation ?

Le principal message de cet exercice est que la projection de l'impact des réformes sur les comportements d'activité est un exercice assez difficile. Cette difficulté tient à la complexité du système de retraite, et aux nombreuses inconnues sur les déterminants exacts des âges de départ.

Au niveau des projections financières globales, les conséquences de cette incertitude sont atténuées par un effet de compensation entre durée et niveau de la retraite. Dans un système où le niveau de la retraite dépend de l'âge de liquidation selon un barème qui respecte à peu près la neutralité actuarielle, la masse des retraites versées en régime permanent est peu sensible à l'âge auquel est prise la retraite. Si l'âge est bas, la population retraitée est nombreuse mais la pension moyenne est plus faible. S'il est élevé, la retraite moyenne est plus élevée mais c'est le nombre de pensions à servir qui est plus faible. Cette neutralité n'est toutefois vérifiée qu'au premier ordre et en régime permanent. En régime transitoire, un âge de la retraite plus ou moins élevé se traduit par des dépenses plus basses ou plus fortes. En effet, si l'âge augmente, le bénéfice en termes de nombre de pensions à servir est immédiat alors que le coût en matière de niveau de la retraite moyenne ne monte en régime que progressivement, le temps que l'ensemble des retraités aient liquidé avec le nouvel âge de départ. Inversement, même si un abaissement de l'âge de la retraite est neutre à long terme, il est coûteux à court terme.

La difficulté à bien prévoir les comportements conduit donc à une certaine incertitude tant sur les taux d'activité que sur le nombre de retraités et la masse totale des retraites à servir.

Dans ce contexte, quelle hypothèse privilégier ? Si le seul critère est l'ajustement aux données historiques, la préférence va nettement au modèle dans lequel les individus visent à atteindre une certaine cible de taux de remplacement. Un autre avantage de ce type d'hypothèse est qu'elle est à la fois simple et moins contraignante que l'hypothèse de départ strict au taux plein. Par exemple, l'hypothèse de départ au taux plein suppose que les individus continueraient de partir à ce taux plein même avec une chute important de la retraite offerte à cet âge, ce qui est peu réaliste. Il est au contraire raisonnable de penser que, plus la retraite à taux plein est basse, plus les individus sont a priori enclins à utiliser les possibilités d'augmenter leur niveau de retraite. Ce type d'hypothèse permet aussi potentiellement, de simuler des comportements de départ dans des scénarios hypothétiques où

toute référence à la notion de taux plein disparaîtrait, comme ce serait le cas avec le passage à un système de comptes notionnels.

Sous cette hypothèse, et avec le calibrage qu'on a adopté, le principal résultat serait que le cumul des évolutions spontanées hors réforme et des réformes successives ramènerait, pour les hommes, à des taux d'activité à peu près comparables à ceux qui prévalaient au début des années 1980. Un tel retour à des conditions anciennes doit évidemment être mis en regard des évolutions de la mortalité intervenues entre temps. Par exemple, en 1980, l'espérance de vie masculine à la naissance était d'environ 70 ans : elle était passée à 78 ans en 2008 et le scénario central des dernières projections démographiques de l'Insee l'anticipe à environ 84 ans en 2050 (Blanpain et Chardon, 2010).

Pour les femmes, le même scénario conduit à des taux d'activité proches de ceux des hommes, donc nettement plus élevés que ceux du milieu des années 1970, mais ceci reflète la participation croissante des générations féminines successives au marché du travail. Globalement, en termes d'âge de liquidation des hommes et des femmes, on retrouverait des âges de liquidation à peu près comparables à ceux des générations 1910-1920. Pour les âges de sortie d'emploi, cela dépendrait de l'ampleur des effets induits des réformes des retraites sur le fonctionnement du marché du travail en amont de la retraite, c'est-à-dire l'ampleur de l'effet horizon.

Ce scénario se caractérise cependant par des impacts assez modérés des réformes, pour les raisons qu'on a déjà soulignées. Il y a le fait qu'une partie des canaux par lesquels l'âge de la retraite serait amené à remonter sont déjà pris en compte dans le scénario hors réforme, à savoir les baisses de rendements ou le passage à une indexation moins favorable des salaires portés aux comptes. Et il y a le fait que, dans cette hypothèse de comportement, certaines des dispositions des réformes ont des effets ambigus sur les comportements qui peuvent contrecarrer le durcissement de la condition d'accès au taux plein. L'assouplissement de la décote et la mise en place de la surcote permettent en effet, toutes choses égales par ailleurs, d'atteindre plus vite une cible de taux de remplacement donnée.

Une telle hypothèse n'est pas aberrante. Elle peut aider à expliquer les constats mitigés qui ont été dressés sur ce mécanisme de la surcote (voir sur ce point Albert, Grave et Oliveau, 2008 ou Benallah, 2010). Mais ce n'est qu'une hypothèse et les deux autres scénarios sont donc également intéressants à contraster avec ce résultat, même s'ils s'ajustent moins bien aux données rétrospectives.

Le scénario taux plein ne débouche pas sur des taux d'activité très différents de ceux de l'option avec cible de taux de remplacement mais la contribution des différentes réformes est plus importante, à partir d'une trajectoire hors réforme nettement plus basse. L'option Stock et Wise cumule dynamique assez soutenue des taux d'activité même sans réforme et effets importants des réformes, en raison du poids que ce modèle donne aux effets positifs de la surcote. Il donne une idée de ce que pourraient devenir les comportements de départ dans un régime permanent où les agents intégreraient davantage qu'aujourd'hui les bénéfices qu'apporte un report en termes de niveau de vie au cours de la retraite. Dans ce cas, les taux d'activité des 60-64 ans pourraient monter au-delà de 50 %.

Tous ces résultats sont obtenus sur la base de spécifications et d'un calibrage sur lesquels il reste beaucoup de marge d'amélioration. Le calage du modèle avec taux de remplacement cible n'a été que global. L'étape suivante serait de le paramétrer de manière beaucoup plus différenciée par catégories de salariés, ce que permet en principe le croisement entre âges de liquidation reconstitués rétrospectivement par le modèle et âges de liquidation observés dans l'enquête patrimoine. Le même type de calibrage sur mesure peut être envisagé pour l'option Stock et Wise même s'il est rendu beaucoup plus difficile par le grand nombre de paramètres du modèle. Enfin, il est possible de concevoir des variantes de l'hypothèse « taux plein » autorisant une certaine dispersion des âges autour de ce taux plein, en supposant un comportement modulé selon la distance au taux plein, à l'instar de ce qui est fait dans le modèle Promess de la DREES (Aubert, Duc et Ducoudré, 2010) ou le modèle Prisme de la CNAV (Poubelle et al., 2006). Cette hypothèse de comportement peut devenir moins pertinente dans un cadre où le taux plein jouerait de moins en moins le rôle d'âge de référence. Mais l'introduire dans le modèle Destinie est techniquement facile et constituerait une façon supplémentaire d'enrichir son menu d'options pour la prospective des départs en retraite.

## Références

- Albert, C., Grave, N. et Oliveau, J.B. (2008) « Surcote, les raisons d'un échec relatif », *Retraite et Société*, n° 54, pp. 33-63.
- Aubert P. (2009a), "Age de cessation d'emploi et de liquidation d'un droit à la retraite : le cas de la génération 1938", *Etudes et résultats*, n°688.
- Aubert, P. (2009b) « Allongement de la durée requise pour le taux plein et âge de départ en retraite des salariés du secteur privé. Une évaluation de l'impact de la réforme des retraites de 1993 », *Document de travail CREST* n° 2009-21.
- Aubert P., Duc, C. et Ducoudré, B. (2010) "Le modèle PROMESS : projection "méso" des âges de cessation d'emploi et de départ à la retraite", *Document de travail de la Drees - série Etudes et Recherches*, n°102.
- Baraton, M., Befy, M. et Fougère, D. (2010) « Une évaluation de l'impact de la réforme de 2003 sur le départ en retraite des enseignants du second degré public », *Document pour la réunion du Conseil d'Orientation des Retraites de juin 2010*.
- Bardaji J, Sédillot B et Walraet E (2002) « Évaluation de trois réformes du Régime Général d'assurance vieillesse à l'aide du modèle de microsimulation DESTINIE », *Document de travail Insee/Dese* n° G2002/07.
- Bardaji, J., Sédillot, B. et Walraet, E. (2003) « Un outil de prospective des retraites : le modèle de microsimulation Destinie », *Économie et Prévision*, n° 160-161, pp. 193-213.
- Benallah, S. (2010) « La surcote modifie-t-elle les comportements de départ en retraite ? », *Document pour la réunion du Conseil d'Orientation des Retraites de juin 2010*.
- Blanchet, D., et Chanut, J.M. (1998) « Projeter les retraites à long terme. Résultats d'un modèle de microsimulation », *Économie et Statistique*, 315: 95-106.
- Blanchet, D. et Crenner, E. (2010) « Le bloc retraites du modèle Destinie 2 : guide de l'utilisateur », *Document de travail Insee/Dese* g2010-14.
- Blanchet, D. et Debrand, T. (2007) « Souhaiter prendre sa retraite le plus tôt possible : santé, satisfaction au travail et facteurs monétaires », *Économie et Statistique*, 403-404.
- Blanchet, D. (2007) « Age ou distance à la retraite : quel est le principal déterminant de l'emploi des seniors ? », *Économie et Statistique*, n° 397.
- Blanchet, D. et Toutlemonde, F. (2008) « Évolutions démographiques et déformation du cycle de la vie active. Quelles relations ? », *Revue Économique*, 59 (5) : 995-1021.
- Blanpain, N. et Chardon, O. (2010) « Projections de population 2007-2060 pour la France métropolitaine : méthode et principaux résultats », *Document de travail Insee* n° F1008.
- Bozio, A. (2010) « Mesurer l'impact de l'augmentation de la durée d'assurance : le cas de la réforme des retraites de 1993 », *Document pour la réunion du Conseil d'Orientation des Retraites de juin 2010*.
- Buffeteau, S. et Godefroy, S. (2006) « Prospective des départs en retraite pour les générations 1945 à 1975 », *Données Sociales*, Insee
- Burricand, C., Givord, P., Klotz, E. et Sédillot, B. (2001) « Fins de carrière et départ à la retraite », *L'Économie Française, édition 2001-2002*, Insee/Le Livre de Poche.
- Charpin, J.M. (1999) « L'avenir de nos retraites : rapport au premier ministre », *La Documentation Française*.
- Conseil d'Orientation des Retraites (2006) *Retraites : perspectives 2020 et 2050*. 3ème rapport, la Documentation française.
- Conseil d'Orientation des Retraites (2010) *Retraites : perspectives actualisées à moyen et long terme en vue du rendez-vous de 2010*, 8<sup>ème</sup> rapport, la Documentation française.

- Coudin, É. (2008) « Projections de population active à l'horizon 2050 : des actifs en nombre stable pour une population âgée toujours plus nombreuse », *Économie et Statistique*, n° 408-409, pp. 113-136.
- Division «Redistribution et Politiques Sociales» (1999) «Le modèle de microsimulation dynamique DESTINIE», *Document de travail Insee/Dese* n° G99/13
- Dupont, G., Hagneré, C. et Touzé, V. (2003) « Les modèles de microsimulation dynamique dans l'analyse des réformes des systèmes de retraites : une tentative de bilan », *Economie et Prévision*, n° 160-161
- Hairault, J.O., Langot, F. et Sopraseuth, T. (2007) « Les effets à rebours de l'âge de la retraite sur le taux d'emploi des seniors », *Économie et Statistique*, n° 397, pp 51-63.
- Legendre, F. (2010) « Évaluer l'impact de la législation sociale sur le calendrier des départs à la retraite pour les dix prochaines années », Draft
- Pelé, L.-P. et Ralle, P. (1998) « Vers un âge de la retraite plus élevé ? », *Insee Première*, n° 578.
- Poubelle, V., Albert, C., Beurnier, P., Couhin, J. et Grave, N. (2006) « Prisme, le modèle de la CNAV », *Retraite et Société*, n° 48.
- Stock, J. et Wise, D. (1990) « Pension, the option value of work and retirement », *Econometrica*, vol. 58, n° 5, pp. 1151-1180.