



INSTITUT CDC
POUR LA RECHERCHE

**CINQUIEMES DOCTORIALES DE MACROFI
ET
SEMINAIRE
*DIVERSITE DES SYSTEMES FINANCIERS ET CROISSANCE***

22-23 mai 2008

***Financement des retraites et fiscalité: quel impact sur les
inégalités entre catégories socio-professionnelles ?***

Bérangère Legendre
LEO, Université d'Orléans

Amphi René CASSIN
Institut d'Etudes Politiques d'Aix-en-Provence
25, Rue Gaston de Saporta, AIX-EN-PROVENCE

Financement des retraites et fiscalité: quel impact sur les inégalités entre CSP?

Bérangère Legendre, Laboratoire d'Economie d'Orléans

15 mai 2008

1 Introduction

Les pressions démographiques et économiques des pays occidentaux contraignent ces derniers à réformer leurs systèmes de retraite actuels. C'est pourquoi dans bon nombre de pays, des réformes sont en cours. Il s'agit d'adapter les systèmes de retraites de manière à les rendre viables à long terme.

Le modèle présenté ci dessous s'inscrit dans un cadre européen : comment les pays membres de l'Union Européenne peuvent ils adapter l'architecture de leurs systèmes de retraites, dans un contexte où les finances publiques sont soumises à des règles communes, où la politique monétaire est unique, et où malgré tout rien n'oblige les protagonistes à se concerter, à agir de manière sinon coordonnée, du moins harmonisée ?

Sapir (2006) nous explique qu'il existe en Europe quatre modèles sociaux : le modèle Anglo-Saxon, le modèle Continental, le modèle Nordique et le modèle Méditerranéen. Les pays de ces différents groupes opteront certainement pour des réformes diverses, qui mettront en lumière leurs priorités : faut-il privilégier exclusivement la soutenabilité budgétaire et la viabilité financière à long terme, ou faut il poursuivre conjointement l'objectif de soutenabilité budgétaire et de lutte contre les inégalités et la pauvreté des retraités ? Poursuivre ces objectifs aura t-il un impact sur la croissance à long terme, et sur le bien être inter et intragénérationnel ?

Nous tentons de voir, par la mise en place d'un modèle d'équilibre général calculable à générations imbriquées (MEGCGI), s'il existerait des types de produits supports de l'épargne retraite, applicables de manière concertée en Europe, qui permettraient d'atteindre ces différents objectifs. Dans ce modèle, l'aspect redistributif est assuré par une retraite par répartition classique. Les agents et les entreprises cotisent sous un certain plafond de salaire. Parallèlement nous mettons en place une retraite capitalisée qui s'apparente à une épargne forcée dans un premier temps. Nous cherchons ici à voir si une retraite capitalisée peut être la solution pour assurer l'équilibre financier des fonds de retraites publics à long terme, et lutter contre les inégalités entre retraités des différentes catégories socioprofessionnelles.

R. Holzman (2006) met en lumière des objectifs propres à l'Europe en termes de retraite. Les objectifs "génériques" consistent à assurer la soutenabilité budgétaire des systèmes et à lutter contre la pauvreté et l'exclusion des personnes âgées dans un premier temps, puis à favoriser la croissance et la production à long terme. Les objectifs "spécifiques" consistent à lutter contre les inégalités, à respecter les préférences nationales et à faire en sorte que la transition entre les anciens et les nouveaux systèmes de retraite soit possible.

Nous cherchons à modéliser un produit actuariellement neutre, donc financièrement viable, qui, associé à un modèle classique par répartition permettrait d'atteindre les divers objectifs dont nous avons parlé : assurer la soutenabilité budgétaire et lutter contre les inégalités entre retraités, mais aussi favoriser la croissance à long terme. Une large littérature sur les inégalités de salaires, de revenus, de patrimoine, ou inégalités hommes-femmes existe déjà, mais très peu concerne les inégalités à la retraite. Or il s'agit là d'une problématique particulière puisqu'à la retraite, les individus n'ont plus de revenu d'activité, mais un revenu de remplacement, parallèlement à d'éventuels revenus du capital. Dès lors, la structure des revenus dans une société a toutes les chances d'en être affectée. Les déterminants qui sous tendent les inégalités ne sont donc peut être plus tout à fait les mêmes durant cette période du cycle de vie.

Les taux de cotisation à la retraite publique par répartition, les taux de cotisation à un fonds de retraite privé et individuel seront les principaux outils utilisés pour tenter

d'atteindre nos objectifs. Ces différents taux devront refléter la plus ou moins grande contributivité des systèmes, leur caractère progressif ou pas.

L'utilisation d'un MEGCGI nous permet d'avoir un regard global sur l'économie et ses différentes composantes, même si nous choisissons de nous focaliser sur certains aspects en particulier. Le modèle est déterministe puisque nous modélisons une durée d'activité et une durée de vie certaines, reflétant les données démographiques de la France (avant de l'appliquer aux données d'autres pays). Les fondements microéconomiques autorisent une analyse théoriquement fondée des comportements individuels. Par ailleurs, certains des paramètres et variables exogènes découleront d'une analyse poussée de bases de données, de manière à refléter au mieux la réalité. Nous optons donc pour une démarche normative qui se veut réaliste.

2 Cadre démographique

Quatre types d'agents sont représentés dans le modèle selon leur catégorie socio-professionnelle : les cadres, les professions intermédiaires, les employés et les ouvriers. $CSP = 1, 2, 3, 4$.

Les individus vivent 6 ou 7 périodes k de 10 ans, selon que leur espérance de vie se situe plutôt entre 71 et 80 ans, ou entre 81 et 90 ans : de 21 à 30 ans, puis 31 à 40, 41 à 50, etc...

Les tables de mortalité de l'INSEE nous permettent de calculer l'espérance de retraite à 60 ou 65 ans des hommes et des femmes selon les catégories socio-professionnelles (cf travail en cours, EL MEKKAOUI, LEGENDRE). Elle est calculée à l'aide de la probabilité de survie de la naissance à 60 ans et de l'espérance de vie à 60 ans (Robert Bobbee et Monteil, 2005). Utiliser les espérances de retraite plutôt que les espérances de vie à 60 ans, permet d'être plus précis et d'introduire deux types d'inégalités : d'une part l'inégalité d'espérance de vie à proprement parler, et d'autre part l'inégalité en termes de probabilité de décès notamment au cours de la vie active. A titre d'exemple l'espérance de vie à 60 ans des hommes cadres est de 23.1 années, alors que leur espérance de retraite est de 21.4 années. Pour les ouvriers à 60 ans, la différence entre espérance de vie et espérance de retraite est plus importante : 18 ans contre 15.1 années. Autrement dit, on observe bien ici l'inégalité en termes d'espérance de vie entre cadres et ouvriers, mais on constate également que les inégalités en terme de probabilités de décès ans creusent un peu plus l'écart en termes d'espérance de durée de retraite. Cela se répercute donc logiquement sur les revenus perçus tout au long de la vie retraitée(cf travail CEE, EL MEKKAOUI, LEGENDRE).

Les hommes cadres ont une espérance de retraite à 60 ans de 21.4 années, les hommes occupant des professions intermédiaires 18.8 années, les employés 16.4 et les ouvriers 15.1. Pour les femmes, ces chiffres sont de 25.1, 24.9, 24.1 et 22.6. Dans notre modèle, les ouvriers, les employés et les professions intermédiaires vivraient donc un peu moins de 6 périodes, et les cadres un peu moins de 7.

Ils travaillent durant 3 périodes, plus une partie exogène d^{csp} (estimées à partir d'enquêtes de panel) de la 4ème période. Ce paramètre exogène nous permet de différencier les âges moyens de départ à la retraite selon les CSP. Ainsi notre paramètre d^{csp} peut être interprété comme la part travaillée de la 4ème période, ou comme la part des individus non retraités durant toute cette période. L'observation des durées de carrières à l'aide de l'enquête Patrimoine de l'INSEE pour la France nous permettra de déterminer l'âge moyen de départ à la retraite au sein des différentes CSP. A titre d'exemple, si les individus de type CSP liquident en moyenne leur retraite à 59 ans, alors, d^{csp} sera égal à 0.9.

L'enquête Patrimoine de 2003 nous permet de calculer la part des individus non re-

traités entre 51 et 60 ans. L'enquête Patrimoine étant déclarative, les chiffres ci dessous correspondent, non pas aux individus en activité, mais aux individus qui disent n'être pas encore retraités. Ils peuvent donc avoir cessé leur activité professionnelle, ne pas avoir encore liquidé leur retraite, mais se considérer comme retraités ou pas. Dans notre modèle, tous les agents qui le désirent travaillent : il n'y a ni chômage, ni préretraite. Les agents sont soit actifs employés, soit inactifs. Environ 95.4 % des cadres, âgés de 51 à 60 ans, sont encore en activité (ou du moins, ne sont pas retraités), 88.33 % des professions intermédiaires, 91.87 % des employés et enfin 93.61 % des ouvriers. Les paramètres d prennent donc les valeurs suivantes :

$$d^1 = 0.9145$$

$$d^2 = 0.8833$$

$$d^3 = 0.9187$$

$$d^4 = 0.9361$$

Les individus de CSP différentes seront caractérisés par leurs différents âges de départ à la retraite, leurs espérances de vie, et leur propension à laisser un héritage à leurs descendants.

Les âges de décès sont également différenciés : les individus décèdent soit entre 71 et 80 ans comme nous l'avons vu (ouvriers, employés et professions intermédiaires), soit entre 81 et 90 ans (cadres) . Ces différences d'espérance de vie sont reflétées par m^{csp} , paramètre exogène, estimé à partir des données de l'INSEE. La date de décès est $5 + m^{csp}$ ou $6 + m^{csp}$. z^{csp} reflète la période au cours de laquelle intervient le décès. A titre d'exemple, $z^1 = 7$, car les cadres décèdent dans leur septième période de vie, mais $m^1 = 0.14$ car ils vivent exactement 6 périodes et 14% de leur septième période.

Nos paramètres m^{csp} prendront les valeurs suivantes :

$m^1 = 0.14$ car les cadres ont une espérance de retraite de 21.4 ans à 60 ans. Le décès devrait intervenir vers 81.4 ans.

$m^2 = 0.88$ car les professions intermédiaires ont une espérance de retraite de 18.8 ans à 60 ans. Le décès devrait intervenir vers 78.8 ans, et la 6ème période de vie va de 70 à 79 ans.

$m^3 = 0.64$ car les employés ont une espérance de retraite de 16.4 ans à 60 ans.

$m^4 = 0.51$ car les ouvriers ont une espérance de retraite de 15.1 ans à 60 ans.

La population évolue selon la dynamique suivante, selon un taux de croissance démographique n^{csp} exogène :

pop_t^{csp} est la population de type *CSP* en t , toutes générations vivantes confondues. L'équation 1 exprime la croissance de la population.

$$pop_t^{csp} = pop_{t-1}^{csp}(1 + n^{csp}) \quad (1)$$

pop_t est la population totale vivante en t . Son évolution est représentée grâce à

l'équation 2.

$$popt_t = \sum_{csp=1}^4 pop_t^{csp} \quad (2)$$

$popu_{t,k}^{csp}$ est la population de type *CSP*, d'âge k , en t .

$$popu_{t,k}^{csp} = popu_{t,k}^{csp} (1 + n^{csp}) \quad (3)$$

$popg_{t,k}$ est la population d'âge k , toutes *CSP* confondues, en t .

$$popg_{t,k} = \sum_{csp=1}^4 popg_{t,k}^{csp} \quad (4)$$

Par conséquent, on peut d'ores et déjà déterminer l'offre de travail, en faisant l'hypothèse que tout agent souhaite travailler :

$$LS_t^{csp} = \sum_{k=1}^3 popu_{t,k}^{csp} + d^{csp} popu_{t,4}^{csp} \quad (5)$$

3 Secteur Ménage

3.1 L'utilité des ménages

Les ménages appartiennent à une catégorie socioprofessionnelle donnée. Ils travaillent durant 3 à 4 périodes, et vivent durant 6 ou 7 périodes. L'hypothèse utilisée par Fodha et Le Maître (2007) est conservée : les différentes catégories d'individus vivent un nombre différent de périodes, et une partie seulement de leur dernière période.

La fonction d'utilité d'un individu de type *csp* à la date t et compte tenu des périodes k durant lesquelles il vit, est :

$$U_t^{csp} = \frac{1}{1-\theta} \sum_{k=1}^{z^{csp}-1} \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^k (C_{k,t+k-1}^{csp})^{1-\theta} + \frac{1}{1-\theta} \left(\frac{1}{1+\rho} \right)^{z^{csp}-1} (\beta^{csp})^\theta (Tran_{z^{csp}-1,t+z^{csp}-2}^{csp})^{1-\theta} \quad (6)$$

θ est l'inverse de l'élasticité de substitution intertemporelle.

ρ est le taux de préférence pour le présent.

β^{csp} est un paramètre exogène et constant représentant la propension qu'ont les individus des différentes *CSP* à laisser un héritage à leur descendance.

Il s'agit d'une fonction d'utilité CES (constant elasticity substitution) séparable dans le temps. Elle est également utilisée par Hviding et Merette. L'utilité des individus dépend de leur consommation sur leur cycle de vie, mais aussi de l'héritage qu'ils peuvent laisser à leur décès. Elle stipule que l'utilité intertemporelle des individus dépend de leurs consommations pondérées au cours de leur vie : depuis leur première classe d'âge ($k = 1$) à une date t , jusqu'à leur dernière période de vie ($k = z^{csp}$) en $t + z^{csp} - 1$.

On fait l'hypothèse qu'il y a reproduction sociale : les individus d'une CSP donnée lèguent leur héritage à leurs enfants, qui appartiennent à la même CSP. Cela nous permet de capter un des "motifs" les plus importants d'inégalités : la transmission de patrimoine. Nous introduisons ainsi une double inégalité : entre csp, et de patrimoine.

3.2 Le budget des ménages

Les individus reçoivent différents types de revenus au cours de leur vie : leur salaire ($\omega_{k,t}^{csp}$), leur retraite publique issue d'un système par répartition ($Rpub_{k,t}^{csp}$), leur retraite privée capitalisée (sortie en rente lors du départ à la retraite $Rpr_{k,t}^{csp}$), ou encore l'héritage laissé par la génération décédée en $t - 1$ ($her_{k,t}^{csp}$) qui est perçu lors de la quatrième période de vie, en $k = 4$.

On note les différents taux d'imposition et de cotisation :

- τ_c^{csp} : Taux de cotisation à un fonds de retraite capitalisé en entreprise
- τ_s : Taux de cotisation sociale salariale au système par répartition
- τ_r^{csp} : Taux d'impôt sur le revenu
- τ_h : Taux d'imposition sur les héritages
- τ_k : Taux d'imposition sur le capital, utilisé pour l'actualisation

Le taux de cotisation sociale salarié n'est pas différent selon les CSP, mais les plafonds permettent à ce prélèvement d'être progressif. Nous refléterons ce phénomène en n'autorisant le prélèvement de cotisations sociales que sur une partie du salaire (inférieure au plafond). Notre modèle doit pouvoir s'adapter à divers contextes européens. Mais ce plafond sur les gains ouvrant droit à une pension de retraite publique diffère selon les pays européens. Le plafond moyen sur les retraites de 19 pays de l'OCDE est égal à 183% des salaires moyens à l'échelle de l'économie (OCDE, 2006). L'Italie a quant à elle, fixé un plafond très bas équivalant à peu près aux salaires moyens de l'économie. La Belgique, la France et la Suède ont des plafonds de l'ordre de 125-135% des salaires moyens.

Depuis le 1er janvier 2006, en France, le taux de cotisation vieillesse à la charge de l'employé est de 6.65 %, et de 8.30% pour l'employeur. Ces taux concernent le salaire sous plafond soumis à cotisation sociale. Par ailleurs, la part du salaire dépassant ce plafond est tout de même soumise à des taux réduits de cotisation : 0.1% pour l'employé et 1.68% pour l'employeur. Nous négligerons ici cette cotisation.

Les plafonds des salaires soumis à cotisation sont réactualisés tous les ans. Au 1er janvier 2008, le salaire mensuel soumis à cotisations est de 2773 euros au maximum, et de 33276 euros pour le salaire annuel. Ce plafond évolue selon la productivité moyenne du travail. Nous introduisons dans le modèle une progression des salaires égale à la progression moyenne de la productivité du travail. C'est pourquoi le plafond X évoluera lui aussi au même rythme que les salaires (au taux ϕ).

Par ailleurs, concernant les tranches d'imposition sur le revenu, nous choisirons d'imposer des taux croissants avec le revenu des csp. Concernant le taux de cotisation à un fonds privé capitalisé de retraite, nous pourrions le fixer à une valeur exogène, ce qui reviendrait à une épargne privée forcée pour les individus dans un premier temps. Par la suite, il pourra être envisagé de le rendre endogène pour vérifier dans quelles

mesures les agents épargnent sur une base volontaire et individuelle pour leur retraite.

Nous modélisons un produit fiscalement intéressant car il n'est imposé qu'une fois, lors de la sortie en rente. Nous ne nous intéressons pas aux rentes à titre onéreux et individuelles car elles ne sont pas fiscalement intéressantes en France (elles sont imposées deux fois), et représentent des montants négligeables relativement aux autres types de produits retraite.

Nous utilisons un taux d'imposition sur les héritages également. Depuis le 22 aout 2007, les transmissions en ligne directe sont exonérées à hauteur de 150000 euros, contre seulement 50000 euros auparavant. Après abattement, les montants imposés sont classés par tranches. Le taux est ensuite progressif. Plus de 90% des héritages seraient donc totalement exonérés de droits de succession.

L'enquête Patrimoine de 2004 nous permet de calculer les montants moyens reçus en héritage par les répondants (ou du moins déclarés), en fonction de la CSP de leur père. Ainsi, le montants moyen reçus lorsque le père est cadre est de 44844 euros, lorsque le père occupe une profession dite intermédiaire, l'héritage moyen est de 33139 euros, contre 26203 euros s'il est employé, et 20632 euros s'il est ouvrier.

3.2.1 Détail des revenus

Les revenus durant la vie active d'un individu sont :

- revenu du travail en t entre la naissance à $k = 0$ jusqu'à $k = 3$:

$$\omega_{k,t+k-1}^{csp} \left(1 - \tau_c^{csp}\right) \left(1 - \tau_r^{csp}\right) - \text{Min}\left(\omega_{k,t+k-1}^{csp}, X_{k,t+k-1}\right) \left(1 - \tau_s\right) \left(1 - \tau_r^{csp}\right) = V_{k,t+k-1}^{csp}$$

$$\left(1 - \tau_r^{csp}\right) \left[\omega_{k,t+k-1}^{csp} \left(1 - \tau_c^{csp}\right) - \text{Min}\left(\omega_{k,t+k-1}^{csp}, X_{k,t+k-1}\right) \left(1 - \tau_s\right) \right] = V_{k,t+k-1}^{csp} \quad (7)$$

$X_{k,t}$ représente ici le plafond de sécurité sociale au dessus duquel le salaire n'est plus soumis à cotisation sociale. Pour la France, nous utiliserons donc comme base annuelle pour le plafond 33276 euros. Mais ici, les périodes sont des périodes de 10 ans, il faudra donc adapter le plafond en conséquence et faire progresser ce plafond au rythme de la productivité du travail.

L'enquête Emploi 2005 (INSEE) nous fournit une photographie récente des salaires moyens perçus par les individus des différentes CSP. Ainsi, en moyenne, les cadres perçoivent un salaire annuel de 33230 euros, les professions intermédiaires perçoivent un salaire moyen de 20640 euros, les ouvriers perçoivent un salaire moyen de 15320 euros, et les employés perçoivent quant à eux le salaire le plus faible à savoir 13400 euros en moyenne. Ces données ne sont pas suffisantes car le modèle intègre des salaires moyens différents par tranche d'âge. En effet, cela permet d'introduire une progression des revenus salariaux au cours de la vie active. Nous interrogeons alors la base de donnée de l'INSEE pour connaître les salaires moyens entre 21 et 30 ans, puis entre 31 et 40 ans, ainsi de suite. Mais les données disponibles ne permettent pas de disposer d'observations pour les 21-30 ans, et ce, qu'elle que soit la CSP. Nous faisons alors l'hypothèse que la progression des salaires entre 31-40 ans et 41-50 ans équivaut à celle observée entre 21-30 et 31-40 ans. Cela nous permet d'approximer les salaires reçus à

l'entrée dans la vie active.

Les données de pensions publiques utilisées pour calibrer le modèle résultent quant à elles des taux de remplacement moyens pour les salariés du secteur privé, observés par la Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse (CNAV) en fonction des niveaux de salaire avant le départ en retraite. Ainsi, le taux de remplacement utilisé pour calculer la pension publique des cadres est de 59% (taux observé pour les individus au salaire mensuel supérieur à 3048 euros), 76% (salaire compris entre 1905 et 2286 euros) pour les professions intermédiaires, 84% (salaire compris entre 1524 et 1905 euros) pour les ouvriers et 91% (salaire compris entre 1143 et 1524 euros) pour les employés.

Ces observations nous fournissent les rapports $Rpub_{k,t+k-1}^{csp \neq 3} / Rpub_{k,t+k-1}^3$. Nous garderons, comme l'ont fait Fodha et Lemaître, ces rapports pour calculer les pensions publiques à chaque période. Fixer une contrainte de rapport entre les revenus des différentes csp (salaires et pensions) permet d'endogénéiser les taux de remplacement. Néanmoins, les deux solutions pourront être testées car fixer les rapports de salaires et de revenus de retraite contraint la dispersion des revenus, qui est ici justement importante pour l'étude des inégalités.

- revenu du travail en t durant la part travaillée de la dernière période de vie active $k = 3 + d^{csp}$:

$$d^{csp} V_{3,t+3-1}^{csp}$$

- revenu de l'héritage entre 51 et 60 ans (période 4), laissé en $t + k - 1 - 1$ par la génération décédée (qui vivait par conséquent sa période de vie $k = z^{csp} - 1$) :

$$her_{4,t+3}^{csp} (1 - \tau_h) = Tran_{z^{csp}-1,t+3-1}^{csp}$$

Les revenus des agents durant la retraite sont :

- revenu de la retraite publique durant la part non travaillée de la dernière période de vie active :

$$(1 - d^{csp}) Rpub_{4,t+3}^{csp} (1 - \tau_r^{csp})$$

- revenu de la retraite publique de la période $k = 5$ jusqu'à $k = z^{csp} - 2$:

$$Rpub_{k,t+k-1}^{csp} (1 - \tau_r^{csp})$$

- revenu de la retraite publique durant la dernière période de vie $z^{csp} - 1$:

$$m^{csp} Rpub_{z^{csp}-1,t+z^{csp}-1-1}^{csp} (1 - \tau_r^{csp})$$

Le revenu de la retraite capitalisée touchée sous forme de rente à partir du départ en retraite :

- Durant la part non travaillée de la dernière période de vie active $k = 4$:

$$\left(1 - d^{csp}\right) Rpr_{k,t+k-1}^{csp} \left(1 - \tau_r^{csp}\right)$$

- De la période $k = 5$ jusqu'à $k = z^{csp} - 2$:

$$Rpr_{k,t+k-1}^{csp} \left(1 - \tau_r^{csp}\right)$$

- Durant la dernière période de vie $z^{csp} - 1$:

$$m^{csp} Rpr_{z^{csp}-1,t+z^{csp}-1-1}^{csp} \left(1 - \tau_r^{csp}\right)$$

3.2.2 Détail de l'épargne

On fait l'hypothèse que le flux d'épargne des consommateurs à chaque période est constitué uniquement de l'épargne retraite privée. Elle est égale à S :

$$S_t = \sum_{csp=1}^4 \sum_{k=1}^4 \omega_{k,t+k-1}^{csp} \tau_c^{csp} \quad (8)$$

3.2.3 Détail des dépenses

Les agents dépensent pour leur consommation à chaque période de vie, puis pour laisser un héritage lors de leur dernière période de vie. Les consommations actualisées sont :

$$C_{1,t}^{csp} + \sum_{k=2}^{z^{csp}-1} \frac{C_{k,t+k-1}^{csp}}{\prod_{j=1}^k \left[1 + R_{t+j} \left(1 - \tau_k\right)\right]} + \frac{Tran_{z^{csp}-1,t+z^{csp}-1-1}^{csp}}{\prod_{j=1}^{z^{csp}-1} \left[1 + R_{t+j} \left(1 - \tau_k\right)\right]} \quad (9)$$

3.2.4 Contrainte budgétaire intertemporelle d'un individu né en k , de type CSP à la date t :

On introduit ici le taux d'intérêt, utilisé pour l'actualisation.

$$\begin{aligned}
C_{1,t}^{csp} + \sum_{k=2}^{z^{csp-1}} \frac{C_{k,t+k-1}^{csp}}{\prod_{j=1}^k [1 + R_{t+j}(1 - \tau_k)]} + \frac{Tran_{k,t+z^{csp-1}-1}^{csp}}{z^{csp-1} \prod_{j=1} [1 + R_{t+j}(1 - \tau_k)]} = \\
V_{1,t}^{csp} + \sum_{k=1}^3 \frac{V_{k,t+k-1}^{csp}}{\prod_{j=1}^k [1 + R_j(1 - \tau_k)]} + \frac{d^{csp} V_{4,t+4-1}^{csp}}{\prod_{j=1}^4 [1 + R_j(1 - \tau_k)]} + \\
\frac{(1-d^{csp}) R_{pub_{4,t+4-1}}^{csp}(1 - \tau_r^{csp})}{\prod_{j=1}^4 [1 + R_j(1 - \tau_k)]} + \sum_{k=5}^{z^{csp-2}} \frac{R_{pub_{k,t+k-2-1}}^{csp}(1 - \tau_r^{csp})}{\prod_{j=1}^t [1 + R_j(1 - \tau_k)]} + \\
\frac{(m^{csp}) R_{pub_{z^{csp-1},t+z^{csp-1}-1}}^{csp}(1 - \tau_r^{csp})}{z^{csp-1} \prod_{j=1} [1 + R_j(1 - \tau_k)]} + \\
\frac{(1-d^{csp}) R_{pr_{4,t+4-1}}^{csp}(1 - \tau_r^{csp})}{\prod_{j=1}^4 [1 + R_j(1 - \tau_k)]} + \sum_{k=5}^{z^{csp-2}} \frac{R_{pr_{k,t+k-1}}^{csp}(1 - \tau_r^{csp})}{\prod_{j=1}^k [1 + R_j(1 - \tau_k)]} + \\
\frac{(m^{csp}) R_{pr_{z^{csp-1},t+z^{csp-1}-1}}^{csp}(1 - \tau_r^{csp})}{z^{csp-1} \prod_{j=1} [1 + R_j(1 - \tau_k)]} + \frac{her_{4,t+4-1}^{csp}(1 - \tau_h)}{\prod_{j=1}^4 [1 + R_j(1 - \tau_k)]}
\end{aligned} \tag{10}$$

L'équation 10 représente la contrainte de budget intertemporelle. Les agents n'ont pas de contrainte de liquidité.

3.2.5 Programme du consommateur

Le Programme de maximisation de l'utilité du consommateur sous contrainte intertemporelle de budget donne pour $k > 0$:

$$\begin{aligned}
C_{k,t+k-1}^{csp} &= C_{1,t}^{csp} \left(\frac{\prod_{j=1}^k [1 + R_j(1 - \tau_k)]}{(1 + \rho)^k} \right)^{1/\theta} \\
C_{k+1,t+k+1-1}^{csp} &= C_{k,t+k-1}^{csp} \left(\frac{1 + R_{t+k+1-1}(1 - \tau_k)}{(1 + \rho)} \right)^{1/\theta} \\
Tran_{z^{csp-1},t+z^{csp-1}-1}^{csp} &= \beta C_{1,t}^{csp} \left(\frac{\prod_{j=1}^{z^{csp-1}} [1 + R_j(1 - \tau_k)]}{(1 + \rho)^{z^{csp-1}}} \right)^{1/\theta}
\end{aligned} \tag{11}$$

$$Tran_{z^{csp-1}, t+z^{csp-1}-1}^{csp} = \beta C_{z^{csp-2}, t+z^{csp-2}-1}^{csp} \left(\frac{1 + R_{t+z^{csp-1}-1} (1 - \tau_k)}{(1 + \rho)} \right)^{1/\theta} \quad (12)$$

4 Secteur productif

Le secteur productif est modélisé à l'aide d'une fonction Cobb Douglas. Le coût du travail pour l'entreprise comprend les salaires versés à chaque unité de travail et les cotisations sociales employeurs. Le coût du capital comprend le phénomène exogène de dépréciation du capital.

4.1 Détermination des demandes de facteurs

La fonction de production de forme Cobb Douglas :

$$Y_t = A K_t^\lambda \prod_{csp=1}^4 (L_t^{csp})^{\alpha_{csp}} \quad \text{avec} \quad \sum_{csp=1}^4 \alpha_{csp} = 1 - \lambda \quad (13)$$

Dans la fonction Cobb Douglas les facteurs sont substituables. Ici, il ne nous a pas semblé utile d'introduire une complémentarité entre CSP^+ (cadres, professions intermédiaires) et capital parallèlement à une substituabilité entre non qualifiés (ouvriers, employés) et capital car nous n'introduisons pas de chômage des moins qualifiés comme le font Fodha et Lemaître.

On note :

- τ_e le taux de cotisation sociale employeur
- δ le taux de dépréciation du capital

On maximise le profit :

$$\Pi_t = Y_t - \sum_{csp=1}^4 s_t^{csp} L_t^{csp} (1 + \tau_e^{csp}) - R_t (1 + \delta) K_t$$

et on obtient :

$$\begin{aligned} \frac{\partial Y_t}{\partial L_t^{csp}} &= s_t^{csp} (1 + \tau_e^{csp}) \\ \frac{\partial Y_t}{\partial K_t} &= R_t^{csp} (1 + \delta) \end{aligned}$$

La demande de capital par l'entreprise est donc :

$$K(r_t, s_t^{csp}, Y) = \frac{Y}{A^{1/\lambda}} \prod_{csp=1}^4 \left(\frac{s_t^{csp} (1 + \tau_e^{csp})}{\alpha^{csp}} \right)^{\frac{1}{(\lambda-1)}} \quad (14)$$

Les demandes de travail en unités efficaces sont de la forme suivante :

$$L^i(r_t, s_t^i) = \frac{Y}{A^{1/\alpha_i}} \left(\frac{R_t(1+\delta)}{\lambda} \prod_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^4 \frac{s_j(1+\tau_e)}{\alpha_j} \right)^{1/\alpha_i-1} \quad (15)$$

Par souci de simplification, i équivaut dans l'équation 15 à l'indice csp.

4.2 Introduction du progrès technique, facteur de progression de la productivité marginale et des salaires

Une fixité parfaite des salaires au cours du temps serait une hypothèse trop limitée. C'est pourquoi, à défaut de déterminer une évolution différente des salaires en fonction des CSP, nous introduisons tout de même un progrès technique ou progrès de la connaissance publique, constant exogène qui explique l'évolution de la productivité marginale et des salaires.

$$pt_{k,t} = pt_{k-1,t-1}(1 + \phi)$$

Dès lors, le revenu du travail perçu par les salariés se soumet à la contrainte suivante :

$$s_t = \frac{\sum_k \omega_{k,t}^{csp}}{\sum_k pt_{k,t}}$$

5 Caisse de retraite par capitalisation

Nous introduisons une rente actuariellement neutre : la somme actualisée des rentes reçues durant la retraite future est égale à la somme des cotisations versées et capitalisées durant la vie active, au moment du départ à la retraite.

Dans cette partie, chaque variable est indicée à la fois par le temps t et par la période de vie k qui reflète l'âge.

On note les facteurs d'actualisation :

$$\begin{cases} DF_0 &= 1 / \left(1 + R_t(1 - \tau_k) \right)^{1-d^{csp}} \\ DF_i &= 1 / \left(1 + R_t(1 - \tau_k) \right)^{1-d^{csp}} \prod_{j=1}^i \left(1 + R_{t+j}(1 - \tau_k) \right) \end{cases}$$

$$(1 - d^{csp}) Rpr_{4,t+4-1}^{csp} + \sum_{i=4}^{z^{csp}-2} Rpr_{i,t+i-1}^{csp} DF_i + m^{csp} Rpr_{z^{csp}-1,t+z^{csp}-1-1}^{csp} DF_{z^{csp}-1-4} =$$

$$\sum_{i=1}^3 \tau_c^{csp} \left[\omega_{4-i,t+4-1-i}^{csp} (1 - \tau_r^{csp}) \right] \prod_{j=1}^{i-1} \left(1 + R_{t-j}(1 - \tau_k) \right) + d^{csp} \tau_c^{csp} \left[\omega_{4,t+4-1}^{csp} (1 - \tau_r^{csp}) \right]$$
(16)

Il n'y a donc virtuellement pas de caisse à proprement parler. Le seul équilibre (équation 16) à respecter est intertemporel et individuel. Néanmoins, tout comme nous avons

précisé que la seule épargne du modèle est l'épargne obligatoire pour la retraite, nous pouvons expliquer que cette épargne cumulée constitue le stock de capital disponible dans l'économie.

6 Secteur "Etat"

Nous ne modélisons ici que l'équilibre de la caisse de retraite par répartition, toutes choses égales par ailleurs. Nous n'intégrons donc ni les dépenses publiques, ni la dette de l'Etat. Ici encore, comme à la section précédente, les variables sont indicées par k et par t , de manière à mettre en évidence à une date t l'équilibre entre ce qui versé par les générations actives (pour qui k est inférieur ou égal à 4) et reçu par les générations retraitées (k supérieur ou égal à 4).

6.1 Emplois de l'Etat

Les emplois de l'Etat en t (et plus exactement de la caisse de retraite par répartition) en t sont :

$$E_t = \sum_{csp=1}^4 Rpub_{4,t}^{csp} (1 - d^{csp}) + \sum_{csp=1}^4 \sum_{k=5}^{z^{csp}-1} Rpub_{k,t}^{csp}$$

6.2 Ressources de l'Etat

Les ressources de l'Etat en t sont :

$$\begin{aligned} RES_t = & \sum_{csp=1}^4 \sum_{k=1}^3 \tau_r^{csp} \omega_{k,t}^{csp} \left((1 - \tau_c) - \text{Min}(\omega_{k,t}^{csp}, X_{k,t})(1 - \tau_s) \right) \\ & + \sum_{csp=1}^4 d^{csp} \tau_r^{csp} \omega_{4,t}^{csp} \left((1 - \tau_c) - \text{Min}(\omega_{4,t}^{csp}, X_{k,t})(1 - \tau_s) \right) \\ & + \sum_{csp=1}^4 (1 - d^{csp}) (Rpub_{4,t}^{csp} + Rpr_{4,t}^{csp}) \tau_r^{csp} + \sum_{csp=1}^4 \sum_{k=5}^{z^{csp}-1} \tau_r^{csp} (Rpub_{k,t}^{csp} + Rpr_{k,t}^{csp}) \\ & + \sum_{csp=1}^4 m^{csp} (Rpub_{z^{csp}-1,t}^{csp} + Rpr_{z^{csp}-1,t}^{csp}) \tau_r^{csp} + \sum_{csp=1}^4 d^{csp} \tau_s^{csp} \text{Min}(\omega_{4,t}^{csp}, X_{4,t}) \\ & + \sum_{csp=1}^4 \sum_{k=1}^3 \tau_s^{csp} \text{Min}(\omega_{k,t}^{csp}, X) + \sum_{csp=1}^4 \tau_h \text{Tran}_{z^{csp}-1,t}^{csp} + \sum_{csp=1}^4 s_t^{csp} L_t^{csp} \tau_e^{csp} \end{aligned}$$

Les ressources de l'Etat comprennent les impôts sur le revenu du travail, sur le revenu des capitaux, les cotisations sociales, les impôts sur les transmissions, et les impôts sur les revenus de retraite.

7 Equilibres

L'équilibre sur le marché des biens est donné par :

$$CT_t = \sum_{csp=1}^4 \sum_{k=1}^7 C_{t,k}^{csp} \quad (17)$$

$$Y_t = CT_t + I_t \quad (18)$$

La dynamique de l'investissement est donnée par :

$$I_t = K_{t+1} - (1 - \delta) K_t \quad (19)$$

$$I_t = S = \sum_{csp=1}^4 \omega_t^{csp} \tau_c^{csp} \quad (20)$$

L'offre de travail en unités de travail efficaces est donc :

$$L_t = \frac{\sum_{csp=1}^4 \sum_{k=1}^4 L S_t^{csp}}{\sum_k p t_{k,t}} \quad (21)$$

8 Inégalités

Nous avons introduit de l'hétérogénéité dans le modèle en différenciant les agents selon leur appartenance à une csp. Il faut ensuite trouver une mesure qui permette d'exploiter cette hétérogénéité pour étudier les inégalités. La mesure la plus connue est l'indice de Gini. Nous allons définir de nouvelles variables pour le calculer.

Le revenu moyen d'une csp en t est calculé : $Rev m_t^{csp}$

$$Rev m_t^{csp} = \frac{1}{7} \sum_{k=1}^{k=7} (\omega_{t,k}^{csp} + Rpub_{t,k}^{csp} + Rpr_{t,k}^{csp} + Her_{t,5}^{csp})$$

Cette équation est générale, elle concerne tous les revenus, en sachant que selon la valeur prise par k, le revenu en question peut être nul (par exemple si $k = 1$, on sait que $Rpub_t^{csp} = 0$). Pour affiner l'analyse des inégalités, il faudra également mobiliser la moyenne de chacun des revenus perçus au cours d'une vie : retraite en général, retraite publique, retraite privée capitalisée, salaire, ou héritage reçu pour étudier les transmissions de patrimoine qui permettent souvent la constitution des inégalités les plus importantes.

La variable retenue est ordonnée depuis sa plus mauvaise valeur jusqu'à sa meilleure. Cela permet donc de classer les CSP ou générations à une date t en fonction des groupes concernés par le revenu retenu comme variable. Le calcul des proportions cumulées de chaque variable (revenu et individus de chaque groupe) va nous permettre de calculer un indice de concentration.

$Pop C_t^{csp}$ est la proportion cumulée de la population sur le critère de la csp d'appartenance. On pourra aussi trouver $Pop_{t,k}$ qui sera la proportion cumulée de la population sur le critère de la génération.

$Rev m C$ est la proportion cumulée du revenu moyen. On pourra également trouver $Rpub m C$, proportion cumulée de pension publique.

Un exemple d'indice de Gini ou plus exactement d'indice de concentration peut alors être :

$$G_t = 1 - \sum_{csp=1}^4 (Pop C_t^{csp+1} + Pop_t^{csp}) (Rev m C_t^{csp+1} - Rev m C_t^{csp})$$

Ou encore :

$$G_t = 1 - \sum_{k=5}^7 (Pop C_{t,k+1} + Pop_{t,k}) (Rpub m C_{t,k+1} - Rpub m C_{t,k})$$

Nous pourrions calculer des ratios "inter CSP", de manière à voir comment évoluent les revenus de retraite (ou revenus totaux) des CSP relativement aux revenus des autres CSP. Nous pourrions également étudier l'évolution des "taux de remplacement" en calculant les rapports *revenus des retraites/revenus du travail*.

Par ailleurs, d'autres moyens plus nous permettront d'analyser les inégalités : le rapport d'utilité par exemple. Il s'agit d'un moyen simple pour prendre en compte le bien être des individus selon l'âge, ou la csp.

Un travail particulier pourra être fait au niveau de la variable $Tran$ pour voir dans quelle mesure la constitution de patrimoines intergénérationnels propres aux csp peut influencer les inégalités et le bien être.

L'indice de Lerman et Yitzhaki (1985) permet d'étudier une décomposition du coefficient de Gini. Ainsi, il sera également possible d'observer dans quelles mesures chacun des revenus contribue à la constitution des inégalités globales.

Une attention particulière sera portée au sens à donner au terme 'équité'. Blanchet (1998) propose trois critères pour tenter d'appréhender l'équité entre générations.

Tout d'abord l'équité intergénérationnelle est parfois entendue comme une égalité des ressources entre individus d'âges et de générations différentes. Il s'agit d'un critère instantané qui évite les comparaisons dans le temps mais qui pose le problème de la comparaison des revenus de ménages de tailles différentes.

Un critère "comptable" peut être envisagé pour définir l'équité intergénérationnelle : l'égalité de rendement entre ce que les actifs versent et ce qu'ils reçoivent à la retraite, et un taux de rendement égal pour tous à travers les générations. C'est la notion de compte par génération, avancée par Kotlikoff notamment, qui sous tend cette idée.

Enfin, un dernier critère stipule l'importance d'assurer les mêmes conditions de vie à chaque tranche d'âge pour toutes les générations.

9 Scénarii

Il s'agit ici principalement d'étudier l'impact de chocs sur les différents taux d'imposition et de cotisation. L'impact sur les niveaux de revenus et les inégalités est le plus important.

Il sera éventuellement possible, ultérieurement d'introduire des phénomènes de redistribution plus précis via des dépenses publiques plus détaillées, et parallèlement à des réformes fiscales (ex : augmentation de la taxation sur les transmissions et redistribution).

D'autres scénarii peuvent être envisagés : si on tient compte du système d'autres pays dans la valeur des paramètres, ou si le modèle est adapté à d'autres architectures nationales par la suite, on peut simuler une hausse conjointe des cotisations patronales et salariales pour les pays où les syndicats l'ont négociée (pas en France, la confédération patronale s'y oppose), et se contenter de simuler une augmentation des cotisations salariales pour d'autres. (cf article sur les réformes en Europe (COR))

D'autres questions sous jacentes peuvent être traitées : faut-il faire peser les hausses de cotisation seulement sur les salariés ou aussi sur les entreprises? Cela dépend de l'évolution des salaires dans le PIB, et de la compétitivité des entreprises nationales.

Références

- [1] BLANCHET D., 1998, *Retraite et équité entre générations*, Lettre de l'observatoire des retraites n°10
- [2] BOUZAHZAH M., DE LA CROIX D., DOCQUIER F., 2001, *Policy reforms and growth in computable OLG economies*, Journal of economic dynamics and control pp2093-2113
- [3] FODHA M., LE MAITRE P., 2007, *Transition démographique, chômage involontaire et redistribution intergénérationnelle : simulations dans un cadre d'équilibre général à générations imbriquées*, CES Working Paper
- [4] FOUGERE, MERETTE, 2000, *Croissance endogène et vieillissement démographique : le cas d'une petite économie ouverte*
- [5] GAUDEMET P., 2001, *Les dispositifs d'acquisition à titre facultatif d'annuités viagères en vue de la retraite : une diffusion limitée*, Economie et Statistiques n°348
- [6] HOLZMAN, 2006, *Toward a Coordinated Pension System in Europe : Rationale and Potential Structure, Pension Reform : Issues and Prospect For Non Financial Defined Contribution (NDC) Schemes*, pp 225-292
- [7] HVIDING, MERETTE, 1998, *Macroeconomic effects of pension reforms in the context of Ageing Population : overlapping generation model simulations for seven OECD countries*, OECD, Economic department Working papers 201
- [8] MAGNANI R., 2005, *Vieillesse de la population en Italie et efficacité des réformes Amato et Dini : un modèle d'équilibre général à générations imbriquées*, Recherches économiques de Louvain
- [9] MONTEIL C., ROBERT BOBEE I., 2005, *Les différences sociales de mortalité : en augmentation chez les hommes, stables chez les femmes*, INSEE Première
- [10] SAPIR, 2006, *Globalization and the Reform of European Social Models*