

**Fondation Nationale des Sciences Politiques
Institut d'Études Politiques de Paris**

THÈSE

Présentée pour
l'Obtention du Doctorat en Science Economique

L'AVENIR DES RETRAITES EN FRANCE

**Evaluation de l'impact des réformes de 1993 et de 2003
à l'aide du modèle de microsimulation
ARTÉMIS**

Présentée et soutenue publiquement par

Anne-Gisèle PRIVAT

Mai 2005

Directeur de recherche :

M. Didier BLANCHET (Administrateur, INSEE)

Membres du jury :

M. Guy DE MONCHY (Chef de mission de contrôle économique et financier, Ministère de l'économie et des finances)

Mme Marie-Eve JOËL (Professeur, Université Paris IX – Dauphine)

Mme Florence LEGROS (Professeur, Université Paris IX – Dauphine)

M. Frédéric LESEMAN (Professeur titulaire, Institut National de la recherche scientifique (INRS), Montréal)

REMERCIEMENTS

Cette thèse est l'aboutissement d'un travail de recherche réalisé à la Caisse nationale d'assurance vieillesse des travailleurs salariés (Cnav), et à l'Institut national d'études démographiques (Ined). J'ai une grande dette à l'égard de ces institutions.

Tout d'abord, je tiens à remercier Didier Blanchet pour avoir dirigé mes recherches, avec patience et compétence. Ce travail doit également beaucoup à Sophie Pennec, qui en a assuré la co-direction et m'a ouvert les portes de l'Ined. J'en profite aussi pour remercier les membres des deux unités de cet institut (« Démographie économique » et « Histoire des Populations ») qui m'ont accueilli cordialement et m'ont offert l'environnement scientifique nécessaire pour mener à bien cette thèse.

Merci à Florence Legros et à Frédéric Lesemann d'avoir accepté d'être les rapporteurs de cette thèse, qu'ils soient assurés de ma reconnaissance.

Mes remerciements s'adressent également à Georges Tapinos, sans qui l'aventure du travail de thèse n'aurait jamais commencé. Je le remercie pour son soutien, ses encouragements, et surtout pour la transmission de son savoir en démographie économique qui a suscité mon envie de poursuivre des recherches dans ce domaine. Je lui dédie ce travail dont il n'aura malheureusement pas vu l'aboutissement.

Je tiens aussi à adresser toute ma gratitude à Antoine Bommier, pour ses encouragements, François-Charles Wolff, Alain Rozenkier et Claudine Attias-Donfut, sans lesquels mon chemin n'aurait jamais croisé celui de la Cnav. Ils m'ont permis de rencontrer Michèle Tourne et Michel Gleizes qui m'ont admise au sein de la Direction « actuariat et statistique » de la Cnav, avant que je ne rejoigne l'équipe de la « Direction de la prospective et de la coordination des études ». D'ailleurs, je tiens à remercier Vincent Poubelle et les membres de cette équipe, qui pour certains ont eu l'amabilité de relire des chapitres de ma thèse et de me faire partager leurs opinions.

Merci à mes parents qui m'ont toujours soutenue au cours de ces longues années d'études. Enfin, je tiens surtout à remercier chaleureusement Thierry, pour sa présence et la confiance qu'il a toujours eue.

« Chaque société se trouve à la fois devant une série de futurs probables, un éventail de futurs possibles et de futurs préférables en compétition incessante. (...) La détermination des probabilités demande une science de la prospective ; l'esquisse des possibilités, un art de la prospective ; la définition des préférences, une politique de la prospective. »
 (Alvin Toffler, *Le Choc du futur*, Denoël, 1971)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION GÉNÉRALE	9
-----------------------------	---

PREMIÈRE PARTIE

MICROSIMULATION ET RETRAITES DU RÉGIME GÉNÉRAL

CHAPITRE 1 L'APPORT DE LA MICROSIMULATION POUR L'ANALYSE DES RETRAITES DU RÉGIME GÉNÉRAL SUR LE LONG TERME.....	21
---	----

1. LA MICROSIMULATION DYNAMIQUE.....	22
--------------------------------------	----

1.1. Principe	22
1.2. Les différents types de modèles.....	23
1.3. Forces et faiblesses de la microsimulation	28
1.4. Rappel historique et tendances récentes	32
1.4.1. Rappel historique	32
1.4.2. Tendances récentes	33

2. LES PRINCIPAUX MODELES DE MICROSIMULATION APPLIQUES A L'ANALYSE DES RETRAITES	37
---	----

2.1. Modèles socio-économiques avec un volet « retraite »	37
2.2. Modèles spécifiques « retraite »	45

CONCLUSION	49
------------------	----

CHAPITRE 2 LE RÉGIME D'ASSURANCE VIEILLESSE DES SALARIÉS DU SECTEUR PRIVÉ ET LA RÉFORME DES RETRAITES	51
--	----

1. HISTORIQUE DE LA CONSTITUTION DU REGIME GENERAL.....	52
---	----

1.1. Les grandes étapes de la constitution des pensions de retraite du régime général : une amélioration progressive et continue	52
1.2. La mise en place du système actuel.....	58

2. LES CARACTERISTIQUES DU REGIME GENERAL	63
2.1. La place du régime général au sein du système de retraite français	63
2.2. Les retraites versées par les différents régimes	66
2.3. Gestion et sources de financement du régime général	68
2.4. Les liaisons entre le régime général et les autres régimes	72
2.4.1 Les liaisons financières : la compensation démographique	
ou compensation généralisée	73
2.4.2. L'intégration totale ou partielle de certains régimes au régime général ...	76
3. LES PENSIONS DU REGIME GENERAL	77
3.1. L'évolution des droits à la retraite au régime général jusqu'aux réformes	
des années 90	79
3.2. Les différentes catégories de pension	82
3.3. Les compléments de pension et les droits non contributifs	85
3.3.1. Les compléments de retraite	86
3.3.2. Les droits personnels non contributifs	87
3.3.3. Le minimum vieillesse	89
4. LES PENSIONS DU REGIME GENERAL ET LES REFORMES RECENTES DES	
RETRAITES DEPUIS LES ANNEES 90.....	91
4.1. La formule de calcul de la pension	92
4.2. La retraite suite à la réforme de 1993 (Balladur).....	96
4.2.1 Allongement de la période de référence et de la durée d'assurance	96
4.2.2. Mode de revalorisation des paramètres de calcul de la retraite	97
4.3. Les principaux éléments de la réforme de 2003 (Fillon).....	99
4.3.1 L'allongement de la durée d'assurance nécessaire pour obtenir une	
retraite à taux plein et de la durée de proratisation entrant dans le calcul de	
la pension	100
4.3.2. Les autres mesures de la réforme de 2003	102
CONCLUSION	106

DEUXIÈME PARTIE

SIMULATION DES REFORMES : LE MODÈLE ARTÉMIS

CHAPITRE 3 UN MODÈLE DE MICROSIMULATION POUR LA	
PROJECTION DES RETRAITES DE BASE DU SECTEUR PRIVÉ :	
LE MODÈLE ARTÉMIS.....	109

1. BASE DE LA SIMULATION.....	110
--------------------------------------	------------

1.1. Description de la base de données administratives.....	110
1.1.1 L'échantillon des cotisants.....	111
1.1.2. L'échantillon des retraités.....	114
1.2. Préparation de la base de la simulation.....	115
2. LE MODELE ARTÉMIS	118
2.1. Les caractéristiques générales du modèle.....	118
2.2. Structure du modèle	121
2.2.1. Module Démographie	121
2.2.2 Module Activité (Economique)	127
2.3.3. Module Retraite	137
CONCLUSION	144
CHAPITRE 4 SALAIRES INDIVIDUELS ET ÉVOLUTIONS	
MACROÉCONOMIQUES AU COURS DES CINQUANTE DERNIÈRES	
ANNÉES	146

1. SALAIRES ET CYCLE ECONOMIQUE : APPROCHE THEORIQUE	148
---	------------

2. L'ÉVOLUTION DES CARRIERES SALARIALES AU COURS DES CINQUANTE	
DERNIERES ANNEES	150

2.1. Evolution des profils de salaire selon l'âge et la génération.....	152
2.2 Evolution des écarts de salaire entre hommes et femmes.....	154

3. LA MODELISATION DE L'ÉVOLUTION DES SALAIRES	159
---	------------

3.1 Données et méthodes d'estimation	159
3.1.1 Données	159
3.1.2 Méthodes d'estimation.....	161
3.2 Les effets des caractéristiques individuelles sur les salaires.....	166
3.3. L'impact des variables macro-économiques sur la détermination des salaires	
individuels.....	174

CONCLUSION	180
-------------------------	------------

CHAPITRE 5 L'IMPACT DES RÉFORMES DE 1993 ET DE 2003	
SUR LES RETRAITES FUTURES DES SALARIÉS DU SECTEUR PRIVÉ	182

1. HYPOTHESES ET RESULTATS DU SCENARIO CENTRAL.....	183
--	------------

1.1 Les hypothèses du scénario central.....	183
---	-----

1.2. Les résultats du scénario central	184
1.2.1 Nombre de retraités et montant de pension	185
1.2.2 Durées d'assurance à 60 ans et âge à la liquidation.....	188
2. L'IMPACT DES REFORMES.....	192
2.1. Effets d'un retour aux conditions antérieures à la réforme de 1993	192
2.1.1 Evolution de l'âge de la retraite.....	193
2.1.2 Evolution de la pension moyenne à la liquidation	194
2.2. Effets de la réforme de 2003	196
2.2.1 Evolution de l'âge de la retraite.....	198
2.2.2 Evolution de la pension moyenne.....	199
2.2.3 Décomposition des effets des différentes mesures de la réforme 2003 ...	200
2.3 Impact macroéconomique des réformes	202
3. L'IMPACT DES REFORMES SELON LES SEXES	206
3.1 Les disparités de retraite actuelles entre hommes et femmes	206
3.2 L'évolution des disparités de retraite entre hommes et femmes :	
effet de genre ou effet de revenu ?.....	209
3.2.1 Nombre de retraités et départs en retraite.....	209
3.2.2 Montant de pension.....	211
3.2.3 Pensions au minimum.....	219
3.2.4 Taux de remplacement.....	220
3.3 Quelques commentaires	221
CONCLUSION	223

CHAPITRE 6 LE MODÈLE ARTÉMIS ET LES PRINCIPAUX MODÈLES DE PROJECTION DES RETRAITES DU SECTEUR PRIVÉ EN FRANCE

1. COMPARAISON AVEC LE MODELE DE MICROSIMULATION DESTINIE	226
1.1 Principales hypothèses des simulations de DESTINIE	227
1.1.1 Le champ d'analyse	227
1.1.2 Le scénario macroéconomique	228
1.1.3 Le salaire.....	228
1.1.4 Le départ à la retraite	228
1.2 Résultats du modèle DESTINIE	230
1.2.1 Scénario de référence (règles antérieures à la réforme 2003, mais intégrant la réforme de 1993).....	231
1.2.2 Effet de la réforme 1993	231
1.2.3 Effet du « cœur » de la réforme 2003 : allongement de la durée de proratisation et de la durée taux plein (sans mécanisme de décote/surcote)	233

2. COMPARAISON AVEC LA MAQUETTE MARS.....	235
2.1 Principales hypothèses des simulations de MARS	236
2.1.1 Champ de l'analyse.....	236
2.1.2 Hypothèses économiques et démographiques	236
2.1.3 Départ à la retraite.....	237
2.1.4 Salaires et pensions	238
2.2 Résultats de MARS.....	240
3. COMPARAISON AVEC LE MODELE GLOBAL DE LA CNAV.....	246
3.1 Présentation des hypothèses.....	246
3.2 Principaux résultats des projections de la Cnav.....	247
3.2.1 Projection des cotisants et des retraités du régime général.....	248
3.2.2 Projections financières du régime général	249
CONCLUSION	253
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	255
BIBLIOGRAPHIE.....	266

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'adaptation des régimes de retraite au vieillissement démographique et aux évolutions du marché du travail est l'un des défis majeurs auquel nos sociétés européennes sont confrontées en ce début de XXI^{ème} siècle. La part des dépenses de retraites dans le PIB ne cesse de croître dans l'ensemble des pays industrialisés. Selon une étude récente de l'OFCE (Algava *et al.*, 2004), les dépenses de retraite augmenteraient entre 2000 et 2050 de 12 % à 17,1 % du PIB en Allemagne, de 12,3 % à 18,6 % au Royaume-Uni, et de 12,4 % à 17,2 % en France.

La nécessité de réformer les retraites est encore plus forte dans un système de retraite par répartition, où les cotisations financent les prestations versées au cours de la même année. Sous l'effet du vieillissement démographique (évolution des comportements de fécondité et allongement de la durée de vie), le ratio retraités/actifs augmente : il devrait ainsi s'élever de 0,44 en 2000 à 0,83 en 2040 en France (Conseil d'orientation des retraites¹, 2001). Cette évolution conjuguée à des niveaux de retraite élevés qui sont la conséquence de l'arrivée à maturité des systèmes mis en place au lendemain de la seconde guerre mondiale, conduit inévitablement à une augmentation du poids futur des retraites. Ce phénomène sera accentué par l'arrivée à l'âge de la retraite des générations du *baby-boom* à partir de 2006.

Dès lors, la première préoccupation à l'origine de la réforme des retraites est financière, et la plupart des solutions envisagées portent sur la réduction des dépenses. Pour faire face au déséquilibre financier à venir des régimes de retraite publics, les trois principales voies de réforme envisageables sont : l'augmentation des ressources sans modifier les paramètres de calcul de la retraite (durée de cotisation, taux de remplacement, âge de la retraite), l'ajustement de la valeur des paramètres à taux de prélèvement constant, ou la réforme en profondeur du système de retraite. La recherche de l'équilibre budgétaire nécessite ainsi un arbitrage entre ces trois mesures. Les choix

¹ Le Conseil d'orientation des retraites (COR) est une instance de concertation créée par le Premier ministre en 2000 afin d'éclairer les décisions relatives à l'évolution du système de retraites. Il se compose d'une trentaine de membres : représentants syndicaux, représentants politiques et experts des questions sur les retraites.

relatifs à ces arbitrages dépendent étroitement des objectifs que l'on souhaite privilégier au sein du système à l'avenir ; notamment de l'importance que l'on souhaite accorder à une certaine équité inter et/ou intra-générationnelle.

Sans réforme en profondeur, c'est-à-dire sans remise en cause du principe de la répartition, les mesures peuvent porter sur trois catégories de paramètres : l'augmentation du taux de cotisation, la baisse du niveau relatif des pensions et/ou la diminution de l'âge de la retraite. En France, la réforme des retraites engagée depuis le début des années 90 s'est ainsi axée sur la réduction des dépenses. Ainsi, Cornilleau et Sterdyniak (2003b) dans leur analyse de la réforme de 2003 soulignent que : « *le Gouvernement a refusé de s'engager dans la stratégie de hausse tendancielle des cotisations retraites* ». Il s'agit là selon eux d'un véritable choix de société. Les politiques de repli de l'Etat providence ou de « *retrenchment* » (en anglais) sont une tendance lourde des réformes menées depuis le début des années 90 en Europe en matière de politique sociale (Palier et Viossat, 2001). En multipliant les conditions d'âge et en prenant des périodes d'emploi de plus en plus longues pour permettre aux travailleurs âgés d'accéder à des pensions de retraite complètes, les réformes des retraites de 1993 et de 2003 semblent tendre à restructurer des systèmes établis initialement sur une base assurantielle vers une logique d'accumulation des droits, favorables à ceux qui ont eu une longue durée d'activité (Kessler, 1995). Il apparaît que les effets de ces réformes qui reposent essentiellement sur l'allongement de la durée de cotisation seront différents selon les profils de carrière passée, que ce soit en fonction de leur durée ou de leur progression, mais dans quelle mesure ? Un des enjeux majeurs d'analyse est de savoir quelles seront les conséquences redistributives des réformes mises en œuvre. Un changement législatif affectera-t-il toutes les catégories de population de la même manière ? Le cas échéant, quels seront les gagnants et quels seront les perdants ? Si les enjeux économiques sont importants, la dimension sociale ou redistributive des réformes ne doit pas être négligée.

Dans un tel contexte, l'économiste peut jouer un rôle décisif dans l'orientation des politiques publiques en matière de retraite : en aidant à identifier les incitations positives et négatives du système ; et en indiquant les alternatives possibles pour assurer

le financement d'un niveau de pension politiquement défini. Selon Malinvaud (1990) : *« Notre discipline a un double objet : comprendre et conseiller. Comprendre, c'est-à-dire établir objectivement une explication des phénomènes économiques. Conseiller, c'est-à-dire apporter aux décideurs un témoignage objectif sur les conséquences à attendre des décisions alternatives entre lesquelles ils doivent choisir. »*. Les trois critères traditionnellement retenus pour analyser les politiques publiques mises en œuvre en matière de retraite, sont fondés sur leurs objectifs relatifs : 1) au niveau de vie des retraités ; 2) à différentes notions d'équité (inter et intra-générationnelle), les différentes générations devant obtenir un même rendement des cotisations qu'elles ont versées ; et 3) à l'efficacité économique, le système de retraite ne devant pas avoir d'effets désincitatifs sur les comportements des actifs et des retraités, et par conséquent sur la croissance économique.

Comme nous allons le voir brièvement dans la suite de cette introduction, la connaissance des effets des réformes s'est beaucoup enrichie au cours de ces dernières années en France. Les besoins d'évaluation pour l'orientation des politiques publiques restent néanmoins importants. Les mesures des réformes dites « Balladur » (1993) et « Fillon » (2003) orientent les recherches en matière de prospective vers des modélisations permettant d'obtenir des résultats à un niveau agrégé mais également au niveau individuel. Ces réformes qui s'appuient sur une logique de génération, imposent de plus en plus un angle d'approche qui ne se fasse pas uniquement en terme de moyenne, et procure des analyses détaillées des effets redistributifs des réformes. La réforme de 2003 affiche une volonté plus forte de disposer d'évaluations à intervalles de temps réguliers (en 2007, 2011 et 2015), car elle prévoit des ajustements de certaines variables (durée de cotisation nécessaire à l'acquisition d'une retraite au taux plein notamment) adaptables en fonction de la situation économique. Nous verrons de manière détaillée quels sont les objectifs de ces réformes et comment celles-ci pourront être révisées ou adaptées en fonction des circonstances.

1. L'avenir des retraites : études empiriques

L'élaboration d'un cadre d'analyse pertinent permettant d'analyser les politiques de retraite existantes et de proposer des solutions aux problèmes financiers est rapidement devenu un objectif majeur ; il s'agit de mieux cerner les enjeux, les contraintes et les solutions envisageables en matière de politique des retraites pour éclairer les décisions actuelles et celles à venir.

1.1 Le contexte international

Dès la fin des années 80, les études empiriques se sont tournées vers les effets du vieillissement sur le financement des systèmes de retraite dans les pays industriels, à la suite notamment d'un rapport de l'OCDE (1988) régulièrement remis à jour. La forte augmentation des dépenses de retraite dans le futur entraîne un grand nombre de débats sur la réforme des retraites dans différents pays, et des réformes sont mises en œuvre (pour une revue détaillée, voir Lindbeck et Persson, 2003 ; Vernière, 2002 ; Feldstein et Siebert, 2002).

Les avis des instances internationales sur la réforme des retraites se sont multipliés : recommandations de l'OCDE (1998), du BIT (Gillion, 2000), de la Commission européenne (2001) suite à la Conférence de Lisbonne afin d'« assurer la viabilité et la pérennité des régimes de retraite », de la Banque mondiale (Holzmann, 2000 ; Holzmann *et al.*, 2003). D'importants travaux de comparaison internationale sur le sujet ont aussi vu le jour au cours des 15-20 dernières années. Une analyse comparative des projections de l'OCDE et de l'Union européenne est disponible dans l'étude de Math (2001). L'OFCE (Algava *et al.*, 2004) réalise des projections des retraites pour différents pays européens et montre que les solutions retenues pour redresser les systèmes de retraite publics varient selon les contraintes structurelles, et les orientations politiques et conceptuelles propres à chaque pays : compléments par capitalisation dans le système par répartition (Allemagne) ; système par capitalisation individuelle fictive ou comptes notionnels (Italie, Suède) ; maintien des régimes par répartition et introduction de réserves dans les régimes par répartition (France,

Finlande). Les différentes options pour résoudre les crises des systèmes de retraite dans les pays de l'OCDE sont aussi discutées dans Disney (2000) et Feldstein (1996) et (1999) qui décrivent les modes de financement du système public de retraite.

An niveau macroéconomique, les recherches s'appuient souvent sur la construction de modèles d'équilibre général calculable. Les travaux d'Auerbach et Kotlikoff (1987) sont un exemple de contribution centrale au sein de la littérature portant sur ces aspects. Ils utilisent ce type de modèles pour montrer les conséquences des mutations socio-économiques sur la distribution intergénérationnelle des revenus et le partage du risque « revenu » entre les générations selon les différents systèmes de retraite étudiés. Cependant, face à la modification des conditions économiques et des réformes législatives, les individus seront concernés différemment selon leurs caractéristiques individuelles (revenu, activité, préférence individuelle). Des analyses plus fines de réformes au niveau micro-économique doivent donc être menées. Nous verrons dans ce travail que les modèles de microsimulation sont des outils particulièrement adaptés à l'évaluation des effets des réformes des régimes de retraite dans ce contexte.

1.2 Etudes empiriques en France

En France, les défis imposés par la hausse des dépenses de retraite sont discutés dans différents articles, notamment dans les travaux du groupe de prospective sur les retraites de la revue *Futuribles* (Delannoy *et al.*, 2001). Ces auteurs élaborent différents scénarios qui montrent un éventail d'avenirs possibles en fonction d'un ensemble d'hypothèses socio-économiques et de décisions politiques différentes. Mais surtout, depuis le début des années 90, de nombreux rapports ont porté sur les futures difficultés financières des régimes par répartition et sur les mesures à prendre. L'avenir des retraites a fait principalement l'objet de projections globales. Le rapport du Conseil d'orientation des retraites (COR) en décembre 2001 (COR, 2001) a confirmé et aggravé les diagnostics portés par les autres travaux menés avant lui (Livre blanc, 1991 ; Rapport Briet, 1995 ; Rapport Charpin, 1999). La réforme de 1993 a été mise en œuvre

dans le prolongement des recommandations du Livre blanc et la réforme de 2003 du rapport du COR de 2001.

En 1995, les travaux du Commissariat général au plan (Briet, 1995) estimaient que la France passerait de 2 cotisants pour 1 retraité aujourd'hui à presque un retraité par cotisant en 2040, si l'âge de départ à la retraite et la fécondité restaient à leur niveau actuel. En ce qui concerne le régime général d'assurance vieillesse des salariés du secteur privé, 3 cotisants avaient à charge un retraité en 1975, ils ne sont plus que deux en 1990 et chaque cotisant aura à charge 1 retraité en 2025. Selon le rapport du COR de 2001, le ratio de dépendance, nombre de retraités sur le nombre d'actifs potentiels passerait de 44 % en 2000 à 83 % en 2040, sous l'effet de l'arrivée à la retraite des générations nombreuses du Baby-Boom à partir de 2005-2006 et du vieillissement démographique. Selon les dernières projections de population active, le vieillissement de la population, l'allongement de la durée de la retraite et la diminution de la population active, devraient se conjuguer pour rendre inéluctable la crise du système à partir de 2010 (COR, 2001). Toujours selon ces mêmes prévisions, la part des pensions de retraite passerait de 12,6 % du PIB actuellement à 16,3 % en 2040. Les perspectives du régime général sont particulièrement préoccupantes. Le déficit le plus important apparaît à la Caisse nationale d'assurance vieillesse (Cnav), puisqu'il devrait atteindre 40 ou 50 milliards d'euros selon l'hypothèse de la pension moyenne retenue (COR, 2001).

Les travaux réalisés au niveau global permettent d'évaluer l'évolution de la retraite moyenne et les ajustements qui pourraient être nécessaires pour éviter une trop forte dégradation. Mais ce type de résultats ne tient pas compte de la diversité des situations individuelles. Or, les pensions de retraite sont fortement liées à la carrière professionnelle, car les prestations d'assurance vieillesse sont fonction des cotisations de l'assuré au cours de sa carrière. Il est presque certain par exemple que le retard actuel de l'accès à l'emploi stable devrait se traduire à long terme par une modification des droits. Il reste toutefois difficile d'en chiffrer l'ampleur sans projections désagrégées reconstituant la distribution des durées de carrière, plutôt que la durée de carrière moyenne, qui est seule fournie par les projections traditionnelles. Certes, les effets

individuels de la réforme du régime général, mise en œuvre en 1993 et 2003, ont déjà commencé à être estimés à l'aide de cas-types ; mais ces résultats sont à interpréter avec beaucoup de prudence, car ils ne préjugent en rien de la répartition future des carrières salariales (Rapport économique social et financier – annexe au projet de loi de finances, 2004). Une autre méthode que nous allons privilégier dans ce travail est la microsimulation dynamique. Le principal modèle français disponible aujourd'hui pour analyser plus spécifiquement l'impact de réformes des régimes de retraite sur le long terme est le modèle Destinie de l'Insee (Blanchet et Chanut, 1998 ; Bardaji, Sédillot et Walraet, 2003).

2. L'objectif de la thèse : Une analyse détaillée de l'avenir des retraites du privé en France à l'horizon 2030

L'objectif de la thèse est de donner une mesure fine des conséquences à moyen et long terme de la réforme des retraites du secteur privé, à législation inchangée, et d'effectuer une analyse comparative des effets des réformes de 1993 et de 2003 sur le niveau des retraites futures à l'horizon 2030. A cette fin, nous construisons et utilisons un modèle de microsimulation, ARTÉMIS (Analyse des RetraiTES du secteur privé par MicroSimulation), basé sur le fichier des assurés au régime général d'assurance vieillesse de la Sécurité sociale géré par la Caisse nationale d'assurance vieillesse (Cnav). Ce régime couvre les salariés du secteur privé, soit près des deux tiers de la population active française.

Ce travail qui a débuté avant la réforme de 2003 a intégré les effets de cette réforme et tenté de voir comment l'évolution des carrières individuelles (entrée plus tardive dans la vie active, carrière irrégulière, sortie plus précoce) interagit avec les modifications de droits à la retraite sur le long terme. Le fait de considérer simultanément les effets de l'évolution des carrières individuelles et des réformes de 1993 et de 2003 nous donne une meilleure évaluation de l'évolution de ces droits. L'étude des problèmes d'équité inter-générationnelle et intra-générationnelle liés à ces évolutions démo-économiques est également possible. Ainsi, nous essayons de décrire

de manière assez complète les conséquences des réformes en cours d'application sur le niveau des pensions et sur les inégalités de revenus selon les catégories de retraités.

L'augmentation du ratio de dépendance démographique et des dépenses de retraite dépend des évolutions démographiques (fécondité, mortalité et migrations) et économiques (éducation, invalidité, âge de la retraite, taux d'activité). La projection des dépenses de retraite futures dépend d'une hypothèse sur ces variables. Toutes ces composantes seront intégrées dans notre modèle. Nous choisissons l'horizon 2030, car à cet horizon, hormis l'hypothèse sur l'évolution du chômage, celles sur l'évolution démographique sont robustes et les résultats sont sans doute plus fiables qu'à un horizon plus lointain. Nous pouvons ainsi analyser les effets des réformes sur les dépenses totales et les effets redistributifs de différents changements en matière de retraite, en tenant compte des évolutions individuelles de carrière. En effet, la politique des retraites, comme toute politique sociale, doit reposer sur des principes combinant efficacité économique et politique sociale.

Cette thèse est organisée selon deux grandes parties. Dans la première partie intitulée « microsimulation et retraites du régime général », nous présentons l'intérêt de la microsimulation pour l'étude des retraites du régime général sur le long terme, ainsi que les grandes caractéristiques du régime général. La seconde partie sur « le modèle de microsimulation ARTÉMIS et ses résultats » décrit le modèle que nous avons mis au point, puis présente les simulations des retraites de droit propre à la charge du régime général à l'horizon 2030 et leur comparaison aux autres sources d'évaluation disponibles. On s'intéresse au parcours des générations 1935 jusqu'aux générations du Baby-Boom (générations 1946 à 1970).

Dans le chapitre 1, nous examinons les avantages et les inconvénients des modèles de microsimulation pour l'évaluation des politiques sociales. Nous illustrons ainsi l'apport de ces modèles dans le domaine de l'analyse des retraites sur le long terme. La microsimulation autorise plusieurs niveaux d'étude de la détermination d'un changement de politique sociale, en donnant des résultats tant au niveau agrégé

qu'individuel, et permet d'obtenir une analyse fine des effets des réformes de 1993 et de 2003, ainsi que des indicateurs sur l'hétérogénéité des populations.

Dans le chapitre 2, nous observons que la pension n'est pas toujours uniquement la contrepartie des cotisations. Elle peut comprendre des avantages sans contrepartie de cotisation (minimum vieillesse, validation gratuite de périodes de cessation d'activité en cas de maladie, d'invalidité, de chômage ou de préretraites...), ou bien non proportionnels aux cotisations (majoration de la durée d'assurance pour les mères de famille). En présentant les réformes de 1993 et de 2003, nous montrons que la solution privilégiée en France repose sur des politiques sociales spécifiques par cohortes afin de gérer et moduler en douceur des droits acquis qui sont considérés comme incontestables, en fonction de chaque cohorte, de son vécu et de ses aspirations propres. Afin de mieux maîtriser les redistributions générées par les systèmes de protection sociale entre les générations ou entre les groupes sociaux, la politique sociale varie, dans une certaine mesure, en fonction des cycles de vie différents d'une catégorie sociale à l'autre ou d'une génération à la suivante, comme l'avaient proposé Kessler et Masson (1995).

Notre analyse s'appuie ensuite sur l'utilisation de données de panel extraites des fichiers de la Cnav qui sont décrites dans le chapitre 3. Par rapport aux données d'enquête, ces données présentent un grand nombre d'avantages liés au fait qu'elles ne nécessitent pas la reconstitution des carrières, car nous disposons de l'historique des carrières sur cinquante années ; elles ne sont pas soumises aux erreurs de mémoire des personnes interrogées ; et elles distinguent les années travaillées des années validées pour la retraite. Les différents modules du modèle de microsimulation ARTÉMIS que nous avons développé sont ensuite décrits dans ce chapitre.

Le modèle ARTÉMIS est consacré à la simulation des droits personnels (ou droits propres) qui sont les droits acquis au titre de l'activité salariée au régime général². Appliqué à la simulation des retraites servies jusqu'en 2030, le modèle consiste à projeter la situation des prestataires du régime général et plus précisément des

² Par opposition aux droits dérivés acquis en tant que conjoint.

caractéristiques qui conditionnent leurs droits à pension au moment de la liquidation. Il met un accent particulier sur la simulation des événements démographiques et des parcours professionnels. Il engendre un certain nombre d'événements démographiques (naissances, décès, mariages), mais aussi la carrière des individus (salaire, passages par le chômage ou par l'inactivité). Enfin, une dernière partie du modèle décrit le système institutionnel définissant les retraites du régime général, permettant ainsi de calculer les pensions de retraite au plus près des règles propres au régime général. Ce modèle permet donc la simulation des effectifs annuels des départs en retraite et des montants moyens de pension versés ainsi que des masses financières à la charge du régime général. Il donne une mesure de l'impact des deux dernières réformes des retraites (1993 et 2003) autant au niveau individuel, *via* l'évolution des distributions, qu'au niveau des dépenses en prestations de la branche vieillesse, pour les différentes générations de retraités.

Dans le chapitre 4, nous développons l'un des points centraux de notre modèle : la modélisation des salaires. Nous procédons à une étude approfondie des carrières salariales au cours des cinquante dernières années, en faisant le lien avec les changements macro-économiques. L'évolution des salaires aura des conséquences importantes à la fois sur le montant et sur la durée de versement des pensions. En s'appuyant sur les observations et les travaux déjà effectués, nous recourons tout d'abord à une analyse descriptive au regard des évolutions socio-économiques de ces cinquante dernières années (période 1947-2000), et nous mettons en évidence les grandes tendances des profils de carrière des hommes et des femmes. Puis, nous utilisons des techniques économétriques d'estimation sur données de panel pour la modélisation des salaires nécessaire à la projection des retraites sur le long terme.

Le chapitre 5 illustre les conséquences des évolutions économiques et démographiques sur les retraites individuelles à l'aide de nombreux indicateurs : durée de carrière à la liquidation, âge de la retraite, niveau de la pension, taux de remplacement.... Le modèle ARTÉMIS permet d'estimer les effets respectifs et l'effet conjugué de l'évolution des carrières individuelles et des réformes de 1993 et de 2003 selon les sexes et selon les déciles de revenu. Pour certains auteurs (Cornilleau et

Sterdyniak (1995) ; Calcoen et Greiner (1995)), la réforme devrait se traduire par un certain nombre d'inégalités : une réduction des prestations des salariés ayant eu « une carrière incomplète », c'est-à-dire dont les périodes d'activité vont être entrecoupées de période d'inactivité sans contrepartie en terme de cotisation ; de ceux ayant eu des carrières ascendantes ; et des catégories les moins favorisées qui seraient brimées par la réforme. Cette réforme va-t-elle accroître ou au contraire diminuer l'effet redistributif des systèmes de retraite ? Par exemple, si les carrières sont totalement irrégulières, le calcul des pensions sur les 25 meilleures années (au lieu de 10) devrait conduire à une moindre dispersion. L'analyse au niveau individuel permet de mesurer l'impact des différentes dimensions de l'inégalité des retraites. Une part de l'analyse est consacrée aux inégalités de retraite inter et intra-générationnelles, selon les sexes et selon les niveaux de revenus. Les résultats des simulations décrits dans ce chapitre, montrent la richesse des exploitations réalisables à l'aide du modèle de microsimulation. Il est possible de décrire plus précisément les différentes sous-populations au sein des cotisants et des retraités du régime général d'assurance vieillesse, et d'estimer les effets des différentes mesures envisagées sur chacune d'entre elles.

Enfin, dans le chapitre 6, les évaluations obtenues sont confrontées à quelques autres modèles : le modèle de microsimulation DESTINIE de l'Insee (Insee, 1999), la maquette globale MARS du Ministère des Finances (Vincent et Bellone, 2004), et le modèle macroéconomique de la Cnav (Tourne, 2002). Les comparaisons portent dans un premier temps sur le champ, les hypothèses et les méthodes privilégiées par chacune des modélisations. Puis, nous examinons la cohérence entre les différents résultats en effectuant des comparaisons chiffrées.

PREMIÈRE PARTIE

Microsimulation

et retraites du régime général

Chapitre 1

L'APPORT DE LA MICROSIMULATION POUR L'ANALYSE DES RETRAITES DU RÉGIME GÉNÉRAL SUR LE LONG TERME

Dans ce premier chapitre, nous proposons une revue de la littérature des modèles de microsimulation dynamique appliqués à l'analyse des retraites. Il existe de nombreuses synthèses descriptives ou plus techniques des travaux sur les modèles de microsimulation (Mot, 1992 ; Sutherland, 1998 ; O'Donoghue, 2001). A travers cette analyse bibliographique, nous cherchons surtout à illustrer l'apport des modèles de microsimulation pour l'étude des réformes sociales, et plus particulièrement l'intérêt de leur utilisation dans le cadre de la réforme des retraites.

Dans une première section, nous rappelons le principe général de la microsimulation, puis nous soulignons les questions d'ordre méthodologique que soulève ce type de modèles, en rappelant leurs forces et leurs faiblesses. Les modèles de microsimulation prennent de plus en plus le pas sur les autres catégories de modèle de simulation (modèles agrégés, cas-types) utilisés pour analyser les conséquences de politiques fiscales ou sociales. Dans une deuxième section, nous concentrons notre attention sur les développements récents des modèles de microsimulation appliqués plus spécifiquement à l'analyse des réformes des systèmes de retraites publics et leurs perspectives. Il existe également des modèles qui s'intéressent aux régimes de retraite privés ou d'entreprise (O'Donoghue, 2001; Dupont *et al.*, 2004), mais ils ne sont pas ici recensés. Nous allons voir que les nombreuses recherches internationales et leurs résultats viennent étayer le choix de l'utilisation de cette méthodologie pour l'analyse de l'impact des réformes des retraites des salariés du secteur privé en France.

1. La microsimulation dynamique

1.1. Principe

La microsimulation étudie l'évolution d'un système en utilisant les caractéristiques des « micro-unités » (individus, ménages, entreprises) qui le composent. Selon Nelissen (1994), il est nécessaire de construire un modèle qui reproduit le fonctionnement de ce système, en ajustant les caractéristiques individuelles à chaque période. L'essence même du modèle est la réplication du comportement des « micro-unités », tout en tenant compte de l'évolution simulée de leurs caractéristiques. Ainsi, un modèle de microsimulation agit sur une base de données individuelles issues d'un échantillon d'enquête ou de données administratives, contenant généralement des milliers d'individus, qui est adaptée ou « vieillie », de période en période. Les résultats pour chacune des unités étudiées sont ensuite agrégés pour estimer l'impact fiscal ou redistributif de réformes fiscales ou sociales, et les adaptations du système à ces évolutions.

La mise en œuvre de la microsimulation suppose tout d'abord la constitution d'un fichier de données individuelles initiales représentatif de la population que l'on souhaite modéliser. Ensuite, les changements des caractéristiques individuelles sont introduits dans la modélisation en faisant des hypothèses d'évolution. Les différentes probabilités de transition sont simulées en prenant en compte les caractéristiques les plus influentes, ainsi que les relations entre les différentes variables pour modéliser les comportements des unités de base. Les hypothèses d'évolution peuvent être formulées de différentes manières : matrices, équations de transition, règles institutionnelles, etc... Généralement, les paramètres requis sont estimés à partir des données initiales ou sont obtenus à partir de sources extérieures. La microsimulation crée de manière dynamique une base de données qui reflète les évolutions démographiques et économiques de la structure de la population.

La simulation des évolutions individuelles au cours du temps se fait de manière déterministe pour certains événements comme l'incrémentation de l'âge à chaque pas de la simulation, ou le calcul de la pension. Par contre, pour d'autres événements, les

évolutions se font de manière stochastique, et reposent sur l'utilisation de probabilités. Plus précisément, la simulation recourt à des tirages pseudo-aléatoires par la méthode de Monte-Carlo. Cette dernière repose sur le principe que les changements d'états obéissent à des lois probabilistes qu'il est possible de conditionner par une série de variables³. La microsimulation s'appuie donc sur une conception particulière de la loi des grands nombres. L'hypothèse implicite est que le nombre de répétitions de l'expérience aléatoire dans l'échantillon est si grand que le nombre projeté d'événements attendus (qui peut être quelconque) sera approximativement égal à son espérance mathématique⁴.

La plupart des événements démographiques sont déterminés de cette manière, car deux personnes ayant des situations identiques peuvent très bien ne pas avoir le même destin (décéder ou non dans l'année, avoir un enfant ou non, se marier ou non, etc...). Enfin, certains événements – comme l'âge au départ à la retraite – s'obtiennent en mêlant une part de déterminisme (le départ à la retraite a lieu lorsque la durée nécessaire pour avoir le taux plein est atteinte) et une part de stochastique (tout le monde n'attend pas d'avoir le taux plein pour partir à la retraite).

1.2. Les différents types de modèles

Parmi les modèles de microsimulation, deux principales catégories de modèles peuvent être distinguées : les *modèles statiques* pour lesquels la partie démographique

³ La méthode de Monte-Carlo consiste en une succession de tirages pseudo-aléatoires, qui pour être utilisée nécessite de connaître la probabilité conditionnelle de réalisation d'un événement propre à chaque individu. A titre d'illustration, dans le cas du décès, chaque individu i a une probabilité individuelle de décès qui dépend du sexe et de l'âge, notée p_i . Soit $Y_i = 1$ si l'individu décède, et $Y_i = 0$ s'il reste en vie. Le décès est simulé en comparant p_i avec un nombre aléatoire (u_i) tiré dans une loi uniforme $[0,1]$. Si $u_i < p_i$, l'événement se réalise et l'individu i décède (Blanchet et Chanut, 1998).

⁴ Selon la loi des grands nombres, soit T le nombre total d'individus d'une population de taille N qui connaît l'événement simulé, c'est-à-dire tel que $T = \sum_{i=1}^N Y_i$. Si N est suffisamment grand et π_i n'est pas

trop proche de 0 ou de 1, T est approximativement normalement distribué. Pour un événement qui a 10 % de chances de se réaliser, et pour une population de 10 000 individus et un grand nombre de simulations, le nombre d'individus qui connaîtra l'événement dans 95 % des cas est compris entre 941 et 1059, car si le nombre d'événements est approximativement normalement distribué à un intervalle de 95 %, il est défini par : $10\,000 \times 0,1 \pm 1,96 \times \sqrt{0,1 \times 0,9 \times 10\,000}$.

est supposée rester identique même si on la fait évoluer par recalage ou en supposant les comportements endogènes, et les *modèles dynamiques* qui modélisent explicitement tous les changements démographiques (Harding, 1996).

Les *modèles statiques* (ou « modèles transversaux ») servent essentiellement à mesurer les effets de politiques fiscales ou sociales sur une année. Les « modèles fiscaux » ou « modèles comptables » sont fréquemment de ce type. L'hypothèse implicite est que la structure des « micro-unités » de base dans l'échantillon ne varie pas. Les données peuvent toutefois être « vieilles » jusqu'à un horizon plus éloigné, par l'intermédiaire de l'ajustement des facteurs de pondération de l'échantillon de base, pour refléter la déformation de la pyramide des âges caractérisant la population future. L'ajustement de ces pondérations est généralement conditionné par un certain nombre de variables démographiques, telles que l'âge, le sexe, le type de ménage et la région de résidence. Ces modèles reposent sur des observations transversales et produisent des sorties à un instant donné. Les individus d'un groupe sont supposés ne pas changer de comportement au cours du temps. Ces modèles sont donc plutôt choisis pour des simulations à court et moyen terme (1-5 ans), tant que les caractéristiques de la population sont supposées ne pas trop avoir évolué.

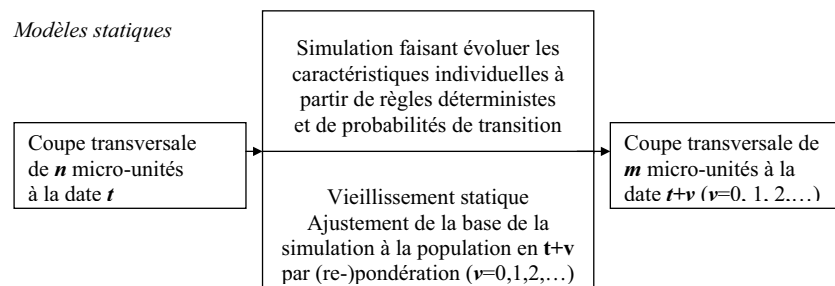
Les *modèles dynamiques* sont construits à partir d'observations transversales ou longitudinales. Les unités de base sont suivies tout au long de leur existence dans le modèle, en simulant les différents événements, de la naissance à la mort, aux revenus, aux pensions de retraite et à la santé. Les données de l'échantillon sont actualisées à chaque période : il s'agit de « mettre à jour chaque caractéristique pour chaque micro-unité pour chaque intervalle de temps » (Caldwell, 1990, p. 5, cité par Harding, 2000). Les individus sont susceptibles de changer de comportement en fonction des évolutions du système. Le nombre d'unités individuelles évolue dans le temps, contrairement aux modèles statiques où il est constant. L'usage des modèles dynamiques se développe plutôt pour la simulation des politiques publiques de long terme.

Les différents types de modèle de microsimulation peuvent se représenter schématiquement de la façon suivante (figure 1.1).

Figure 1.1 Les différents types de modèles de microsimulation

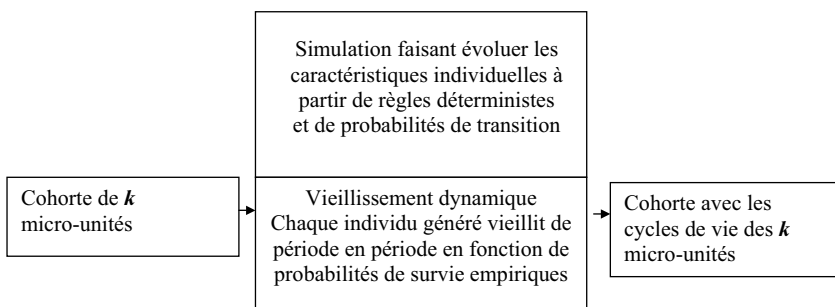
Modèles pour l'analyse de court terme

Modèles statiques

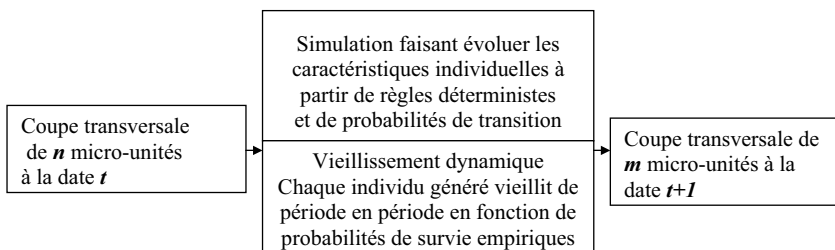


Modèles pour l'analyse de long terme

Modèles dynamiques longitudinaux



Modèles dynamiques transversaux



Source : Repris de Merz (1988) cité dans Nelissen (1994), p. 31.

Les modèles dynamiques, inter-temporels, se répartissent en deux grandes catégories (Harding, 1993) :

- Les **modèles longitudinaux** ou **modèles de génération** qui simulent l'ensemble de la vie d'une seule génération (de la naissance à la mort). Dans ce type de modèles, toutes les transitions sont effectuées pour une unité de base avant de passer à l'unité suivante. L'absence d'interaction entre les différentes unités est un inconvénient important de l'approche longitudinale (Nelissen, 1994). Ces modèles sont plutôt utilisés pour réduire les « coûts » liés à la mise en œuvre d'un modèle à partir d'un échantillon plus large.
- Les **modèles transversaux** ou **modèles de population** pour lesquels toutes les unités d'un échantillon de la population sont simulées sur une période de temps donnée (depuis la date où on les observe jusqu'à la fin de la période de projection). De cette façon, les interactions entre individus sont possibles en continu.

Ainsi, les modèles longitudinaux sont généralement utilisés en supposant un état du monde constant, tandis que les modèles transversaux servent le plus souvent à mesurer les effets de période.

Au sein de ces grandes catégories, les modèles se distinguent ensuite selon leurs caractéristiques : avec comportement ou probabiliste ; en temps discret ou continu ; ouvert ou fermé. Nous reprenons ici en grande partie la présentation proposée par O'Donoghue (2001).

Les **modèles probabilistes** tentent de reproduire une structure observée au sein d'un échantillon. La modélisation des événements est réalisée à partir de fonctions (mortalité, fécondité, formation des ménages, transitions d'activité) qui n'ont pas forcément de fondements du point de vue de la théorie économique. En pratique, les modèles dynamiques probabilistes utilisent des transitions fondées sur un nombre limité de variables (par exemple, l'âge et le sexe) et des processus de markov ou des fonctions de survie pour simuler les changements d'état. Selon leur mode de construction, ils peuvent ou non réagir de manière dynamique à un changement des conditions sur le

marché du travail ou à un changement de cadre législatif. Les *modèles avec comportement* ont des fondements théoriques (économique, démographique et/ou sociologique) (voir Klevmarken (1997) pour une discussion de ces modèles). Dans ces modèles, les réformes politiques et sociales ou les changements des conditions externes sur le marché du travail affectent de manière dynamique les comportements individuels. Les événements pour lesquels on peut estimer des modèles de comportement sont les comportements d'activité, de retraite, de fécondité ainsi que les comportements matrimoniaux. Par exemple, la décision de départ en retraite doit pouvoir s'adapter à un changement de législation. Toutefois, les modèles de comportement sont peu nombreux. Leur usage dans les modèles de microsimulation s'avère souvent délicat, il accroît notamment beaucoup le temps d'exécution d'une simulation. De plus, Pudney et Sutherland (1996) ont montré que les estimations fondées sur ces modèles de comportement étaient soumises à des intervalles de confiance assez importants.

Les modèles *en temps discret*, avec un pas annuel, posent problème lorsque des transitions, comme le chômage, sont inférieures à une année. Il semble alors préférable de s'orienter vers un modèle *en temps continu*. Les transitions sont modélisées par des techniques issues de l'analyse de survie. Au lieu de simuler des probabilités de transition annuelles, on modélise la durée dans chaque état. Toutefois, l'utilisation des fonctions de survie dans les modèles de microsimulation soulève de nombreuses difficultés. Dans ce type de modélisation, deux événements ne peuvent se produire simultanément (Galler, 1997). Or, dans les modèles dynamiques, de nombreux événements doivent être déterminés simultanément. Un autre problème lié à l'usage de ces modèles en temps continu est que l'introduction de variables explicatives qui varient continuellement au cours du temps entraîne la mise en oeuvre de modèles économétriques très complexes et difficiles à résoudre. En général, les modèles dynamiques retiennent un intervalle de temps discret, certains intègrent un mélange des deux.

Une autre différence existe entre les modèles selon qu'ils comprennent ou non l'entrée dans la population de nouvelles unités de base. Un *modèle est dit « fermé »*, s'il s'appuie sur un nombre fixé d'individus, qui ne varie que par l'intermédiaire des naissances et des nouveaux migrants. Dans ce cas, la simulation d'événements comme

le mariage se fait entre deux individus au sein de cette population. Au contraire, *un modèle « ouvert »* contient une population de départ, complétée par de nouveaux individus, lorsqu'un mariage survient. En pratique, la plupart des modèles dynamiques sont fermés, car il est plus aisé de faire des ajustements sur les agrégats macro-économiques si le poids des différents individus reste constant à chaque période de la simulation.

1.3. Forces et faiblesses de la microsimulation

Les forces et faiblesses de la microsimulation sont généralement mises en évidence par comparaison à la macrosimulation (ou projection matricielle). Harding (1993), Nelissen (1994) et Van Imhoff et Post (1997) notamment, ont souligné les principaux avantages et inconvénients de la microsimulation.

Le principal avantage de la microsimulation par rapport à la modélisation macroéconomique est de dépasser le champ d'une étude global en rendant possibles plusieurs niveaux d'analyse de la détermination d'un changement de politique sociale. Un agent moyen ne permet pas d'expliquer la diversité des comportements économiques. La microsimulation en se situant au niveau de chaque micro-unité, simule le devenir de chaque individu, et le résultat au niveau global est ensuite obtenu en sommant les diverses situations individuelles. Cette méthode permet de tenir compte de l'hétérogénéité des agents et fournit un éventail de résultats beaucoup plus large. Tout d'abord, elle permet d'obtenir des croisements détaillés, des distributions, des informations longitudinales sous forme de biographies individuelles pour des sous-populations. Ensuite, elle rend possibles des études en terme de dispersion ou de redistribution, indispensables lorsqu'on veut par exemple traiter des problèmes d'inégalité. Par exemple, il est possible de suivre les carrières individuelles et de donner une mesure de leur dispersion. Elle permet aussi de s'intéresser à des catégories précises de population et de détailler les diverses composantes de la population en utilisant un plus grand nombre d'événements. On peut notamment mesurer l'incidence sur les inégalités intra et intergénérationnelles d'une réforme (effet par déciles de revenu, selon le sexe). Ainsi, la microsimulation illustre tant en moyenne qu'en dispersion la

différenciation des individus touchés ou non par une mesure (bénéficiaires ou perdants). Dans le cas de l'analyse de l'effet de différentes réformes du barème de calcul des droits à la retraite, l'intérêt de la microsimulation apparaît dans la mesure où il est difficile d'identifier les individus qui seraient les plus perdants dans telle ou telle législation au niveau macroéconomique. Sur ce point, cette méthode d'analyse dépasse également l'analyse par cas-types qui ne permet pas de rendre compte de la diversité des situations individuelles et du nombre d'individus effectivement concerné par une mesure.

La microsimulation permet de pallier à l'impossibilité de réaliser des expériences réelles en économie (Legendre, 2004). Cette méthode autorise des analyses dynamiques et, par sa souplesse, d'intégrer de nouveaux paramètres et de nouveaux événements de façon relativement simple. En microsimulation, chaque événement est simulé par une matrice particulière. Son mode de construction rend aisé l'extension d'un modèle existant tant au niveau des événements simulés que des caractéristiques. Les événements simulés et les variables déterminantes peuvent être utilisés en grand nombre. Un autre avantage important de la microsimulation est que la législation même complexe, comme dans le cas de la législation retraite, peut être intégrée de manière aussi complète que possible. Par exemple, seul ce type de modélisation permet de modéliser la non-linéarité d'une formule de calcul de pension de retraite comme celle du régime général des salariés du secteur privé.

La microsimulation dynamique présente un avantage tout particulier par rapport aux autres types de modèles de microsimulation : elle permet des analyses inter-temporelles et la simulation de politiques qui nécessitent la connaissance d'informations historiques comme dans le cas de la simulation des pensions de retraite. Les modèles dynamiques ont également la faculté d'étudier les ajustements futurs des comportements de la population à un changement de législation ainsi que l'effet de différents scénarios économiques, sociaux et démographiques.

En contrepartie, les modèles de microsimulation, en particulier les modèles dynamiques, présentent certains inconvénients soulignés notamment par Nelissen (1994), Citro et Hanushek (1997), Van Imhoff et Post (1997) et O'Donoghue (2001).

L'un des inconvénients majeurs lié à l'emploi de cette méthode provient de la variabilité des résultats liée à l'utilisation des modèles de microsimulation. La variance est introduite à plusieurs niveaux : lors de l'échantillonnage initial, lors des tirages aléatoires liés à l'emploi d'une méthode de simulation stochastique, ou encore lors de la spécification du modèle. Toutefois, ces sources d'aléas peuvent être contrôlées en respectant les conditions décrites par Van Imhoff et Post (1997). Les aléas inhérents à la méthode de simulation (processus de Monte-Carlo) et aux caractéristiques de la population de départ, peuvent être maîtrisés en utilisant une base de données de taille suffisante ou en répétant les simulations un certain nombre de fois. L'« aléa de spécification » ne peut être contrôlé par ces méthodes. La spécification du modèle théorique qui amène facilement à lier les paramètres (probabilités) de départ à autant de variables explicatives que possible, accroît rapidement la complexité du modèle et réduit son pouvoir de prédiction car, plus on inclut de variables explicatives, plus le degré d'aléa auquel sont soumis les résultats du modèle devient important. La spécification d'un modèle de microsimulation doit donc être maintenue aussi simple que possible de manière à contrôler l'aléa de spécification. Le nombre de variables déterminantes sera ainsi limité en vue de réduire l'« aléa de spécification ». Un autre inconvénient important est lié au fait que l'ordre de simulation des événements n'est pas indifférent ; c'est le problème des risques concurrents. Par exemple, pour une femme célibataire, si le mariage intervient d'abord, la probabilité d'avoir un enfant se modifie fortement. Ainsi, l'ordre dans lequel les matrices de transition sont appliquées est très important.

La constitution de la base de données d'un modèle de microsimulation a parfois un coût élevé, car elle nécessite la mobilisation d'importantes sources de données, de ressources informatiques puissantes, et sa mise en œuvre demande du temps. Les modèles dynamiques nécessitent des ressources beaucoup plus importantes pour leur construction et par la suite pour leur maintenance que les modèles statiques, car ils ont des pré-requis en données et en modélisation beaucoup plus importants. Ils sont donc plus longs à utiliser et à produire des résultats.

Un modèle de microsimulation n'a pas de bouclage d'ensemble comme en ont la plupart des modèles macroéconomiques de projection. Il ne mesure que les effets des politiques publiques de premier ordre. Par exemple, l'effet de « feedback » de la réforme du système de retraite sur les variables telles que la population active, ou la consommation des ménages n'est pas pris en compte dans le modèle. L'évolution des variables macroéconomiques (taux de chômage, productivité) est exogène, et l'ajustement à ces variables est supposé automatique. Un modèle complètement dynamique devrait être en mesure de modéliser les interactions entre ces différents éléments. Toutefois, il est très difficile de comprendre toute la dynamique des comportements sur le marché du travail ou des comportements en matière de retraite. De plus, la modélisation s'appuie sur des évolutions actuelles ou passées, il n'est donc pas systématique qu'elles se reproduisent dans le futur. Les modèles actuels qui introduisent des modules de comportement ne sont que partiels. Il n'apparaît pas aisé d'introduire des boucles de « feedback » ou de faire le lien avec un modèle plus général comme un modèle à générations imbriquées. Une récente tentative (Andreassen et Soli, 2000) pour faire le lien entre un modèle de microsimulation dynamique et un modèle à générations imbriquées montre que cette mise en œuvre nécessite des liens entre des modèles de microsimulation dynamique très complexes et des modèles à générations imbriquées très stylisés.

Aujourd'hui, la puissance informatique disponible ne suffit toujours pas à créer un modèle de microsimulation « idéal » qui contienne un échantillon de grande taille, des comportements microéconomiques détaillés, des boucles pour les effets de retour, des liens avec d'autres modèles et la capacité d'effectuer de multiples simulations pour estimer l'intervalle de confiance des résultats. Comme tout modèle de projection, les modèles de microsimulation dynamique sont confrontés à certaines limites, mais ils apportent des diagnostics détaillés à des questions de politique économique et sociale. Nous allons voir qu'ils s'imposent aujourd'hui comme des outils privilégiés d'étude de l'impact des politiques publiques, notamment de politique des retraites. Leur développement depuis la fin des années 90 dans de nombreux pays (Australie, Canada, Italie, Suède, Royaume-Uni, France....) en témoigne.

1.4. Rappel historique et tendances récentes

1.4.1. Rappel historique

Les fondements de la méthode de microsimulation appliquée à l'analyse des politiques économiques et sociales ont été définis par G. H. Orcutt dès la fin des années 50 (Orcutt, 1957). Selon lui, les conditions réelles au niveau micro-économique et les schémas de comportement sont suffisamment multivariés et non linéaires pour qu'ils ne puissent être représentés par des relations mathématiques agrégées bien définies. Il propose donc « un nouveau type de modèles qui se compose de différentes sortes d'interactions... d'entités élémentaires de décision telles que les individus, les familles, les entreprises » (Orcutt, 1957, p. 118). Chacune de ces unités devant être décrite par ses entrées, ses sorties et certaines caractéristiques opératoires reliant les deux, spécifiées en termes stochastiques. Cette méthode n'élargit pas seulement le champ des prévisions possibles ; elle élargit aussi le champ des phénomènes socio-économiques qu'il est possible d'étudier, en particulier la dynamique des phénomènes de redistribution. La première application de cette technique a concerné la modélisation du système socio-économique américain (Orcutt *et al.*, 1961 ; Orcutt *et al.*, 1976 ; Wertheimer *et al.*, 1986). Les modèles américains ont joué un rôle pionnier dans le champ de la microsimulation, dans la mesure où ils ont bénéficié du soutien financier d'universités ou de fondations. Leur développement a favorisé la prise de conscience par les organismes de décision publique de l'importance des questions relatives à la santé ou aux retraites. Les événements qui ont marqué le développement et l'utilisation des modèles de microsimulation aux Etats-Unis sont recensés dans une étude réalisée au début des années 90 par un comité d'experts américains (Citro et Hanushek, 1991). Compte tenu des exigences techniques de ces modèles, leur reconnaissance en tant qu'outils de prévision et de décision pour l'analyse des interventions publiques a pris un certain nombre d'années.

Les premiers modèles socio-économiques à se développer dans les années 60-70 furent les modèles démographiques (voir Van Imhof et Post, 1997) et les modèles fiscaux, dans différents pays (Etats-Unis, Suède, Canada, Norvège, Italie, France, Pays-

Bas, Royaume-Uni...). Ces derniers étaient surtout des modèles comptables avec un faible contenu analytique.

Au cours des années 80, le domaine de l'utilisation de la microsimulation s'est étendu à l'économie spatiale (modèle SVERIGE en Suède), aux transports, au logement, à la santé (modèle POHEM – *Population Health Model*, au Canada), ... Une revue des modèles appliqués à la santé développés dans les années 70-80 est disponible dans Citro et Hanushek (1991). Populaires à la fin des années 70 –début des années 80, le développement des modèles de microsimulation dynamique s'est ralenti au milieu des années 80. Ce ralentissement s'explique par le fait que les résultats de ces modèles n'étaient pas à l'époque à la hauteur des espérances, compte tenu des données et des ressources informatiques disponibles. Au milieu des années 80, les deux principaux modèles dynamiques, sont centrés sur l'analyse des politiques publiques en matière de retraites aux Etats-Unis. Il s'agit du modèle DYNASIM-2, « *Dynamic Simulation of Income Model* », développé et maintenu par l'Urban Institute (Hacker et Mc Bride, 1989) et du modèle PRISM, « *Pension and Retirement Income Simulation Model* » (Kennel et Sheils, 1990 ; cités par Mot, 1992), aujourd'hui pris en charge par le Lewin Group. A la fin des années 80, la plupart des modèles étaient toujours plutôt statiques que dynamiques.

1.4.2. Tendances récentes

L'usage de la microsimulation ne s'est véritablement répandu que de manière récente. Les modèles de microsimulation se sont surtout développés à la fin des années 80-début des années 90, notamment au Royaume-Uni, aux Pays-Bas et en Australie.

La liste des modèles de microsimulation est longue, comme en témoignent les revues de littérature récentes, et le nombre d'ouvrages relatifs aux colloques internationaux sur la microsimulation. La revue des principaux développements et modèles au niveau international est disponible dans Merz (1991), Mot (1992), Gupta et Kapur (2000) et O'Donoghue (2001).

Les principaux facteurs évoqués pour expliquer le développement de la méthode sont les suivants (Merz, 1991). Tout d'abord, le perfectionnement des théories micro-économiques et de l'économétrie des données individuelles qui ont permis de mieux appréhender les comportements lorsqu'ils sont envisagés au niveau désagrégé. Ensuite, le fait de pouvoir disposer d'échantillons de grande taille sur un support se prêtant à une exploitation informatique. Enfin, les progrès en puissance de calcul des ordinateurs, car leurs capacités limitées ont longtemps nuit au développement des modèles de microsimulation qui nécessitent de réitérer les calculs.

Les modèles statiques sont devenus des outils traditionnels d'évaluation des politiques publiques dans la plupart des pays développés, malgré le scepticisme qu'ils suscitent en raison du compromis entre la rigueur théorique et méthodologique qu'ils demandent et les réalisations avec des données limitées qu'ils permettent (Gupta et Kapur, 2000). Leur horizon correspond à celui des principaux débats politiques, et les questions fiscales et les aspects comportementaux en matière de politique fiscale qu'ils permettent d'analyser sont souvent au premier plan. Selon Gupta et Kapur (2000), ce type de modèles sera toujours amené à jouer un rôle dominant dans la microsimulation au cours des années à venir en se développant dans diverses voies telles que le développement de modèles de comparaison entre pays (Modèle EUR3 - projet EUROMOD, Bourguignon *et al.*, 2000), la production de sorties de plus en plus sophistiquées, la construction de modèles dans les pays en développement ou en transition... Un panorama des modèles de microsimulation statique en Europe est disponible dans Sutherland (1998).

Les modèles de microsimulation dynamique ont une évolution plus lente en comparaison des modèles statiques. La complexité de la mise en œuvre de ces modèles est une entrave à leur diffusion. Le regain d'intérêt récent pour ces modèles a fait porter leur développement sur l'étude des problèmes de santé et de retraite liés au vieillissement démographique. Les gouvernements sont sérieusement préoccupés par les conséquences du vieillissement de la génération baby-boom sur les régimes de retraite publics par répartition. Comment assurer l'équité intergénérationnelle si la charge financière placée sur les générations suivantes est trop élevée ? La réponse à ce type de

questions sur les retraites futures fait appel à la nature longitudinale et historique des modèles de microsimulation, puisque les futurs droits à la retraite dépendent des contributions individuelles et des caractéristiques antérieures : profils longitudinaux de salaire, liens familiaux.... Au cours des années 90, les travaux ont porté sur de nouveaux modèles ou sur l'extension des modèles existants pour traiter de ces problématiques. La microsimulation est une technique qui se développe plus particulièrement dans le domaine de la recherche ; mais il apparaît aussi que les administrations y ont de plus en plus recours.

Les comparaisons entre les différents modèles sont fréquentes, et elles ont conduit à des publications collectives (Harding (1993 et 1996), Milton *et al.* (2000), Gupta et Kapur (2000), pour ne citer que les plus récentes). Les collaborations internationales se multiplient sous la forme de groupes de travaux internationaux comme le « ESRC-Sage International Network » qui rassemble des intervenants de cinq pays européens (Royaume-Uni, Danemark, Irlande, France, et Suède), le projet EUROMOD... La mise à disposition plus fréquente de données micro-économiques internationales, telles que le Luxembourg Income Study, a permis le développement de modèles internationaux de comparaisons entre pays.

L'étendue du champ d'utilisation de la microsimulation en matière d'évaluation des politiques économiques et sociales s'est considérablement élargie, comme en témoigne, la diversité des disciplines représentées lors de conférences internationales sur la microsimulation qui se déroulent depuis le début des années 90 : représentants officiels du gouvernement, milieu universitaire, consultants, instituts statistiques... Les rencontres internationales se multiplient, comme en témoigne la publication des développements de la microsimulation présentés lors d'une conférence tenue en 1993 à Canberra (Australie) (Harding, 1996), puis en 1997 aux Etats-Unis (Gupta et Kapur, 2000). Ces conférences furent suivies d'un atelier sur la microsimulation tenu à Cambridge en 1998, et par une conférence internationale sur le sujet à Canberra en décembre 2003.

Les modèles de microsimulation restent soumis au caractère aléatoire de leurs hypothèses, mais ces dernières années, de nombreuses évolutions méthodologiques se sont produites dans le domaine de la validation des résultats. Pour l'estimation des transitions, par exemple, les techniques de calcul des probabilités de changement d'état ont évolué. L'approche traditionnelle revient à utiliser des probabilités annuelles (Orcutt *et al.*, 1976 ; Harding, 1993 ; Nelissen, 1994). Certains nouveaux modèles dynamiques utilisent des modèles de survie pour prédire l'enchaînement global des différents événements (Antcliff, 1993). Les autres avancées intéressantes ont porté sur le développement de techniques pour minimiser le degré d'aléa dans les résultats de modèles dynamiques (Fredriksen, 1998), l'ajustement des résultats de la microsimulation à des résultats globaux exogènes (Neufeld, 2000 ; Baekgaard, 2002), la sophistication des méthodes économétriques (modélisation conjointe de l'offre de travail (Galler, 1996)), et le lien entre les modèles macroéconomiques et les modèles de microsimulation dynamiques (Cameron et Ezzedin, 2000). Dans notre modélisation, nous verrons que nous retiendrons une phase de simulation retrospective afin de réaliser des analyses *ex post* destinées à vérifier la cohérence de notre modèle, comme le recommandent Zaidi et Rake (2002) suite à leur passage en revue des différentes modèles de microsimulation existants.

De nombreuses applications ont été réalisées pour la modélisation de systèmes socio-économiques ou dans le domaine des études sectorielles (santé, réseaux de parenté, politiques de transferts sociaux, gestion de réseaux de transports...). Pour une présentation plus générale des modèles en France, il est conseillé de se référer à la revue des modèles socio-économiques proposée par Blanchet (1998) ou plus récemment à celle de Legendre (2004), ou encore si l'on s'intéresse au domaine de la santé à la synthèse bibliographique de Breuil-Grenier (1998). Enfin, un numéro spécial d'Economie et Prévision (2003) sur « l'expérience française en matière de microsimulation » fournit un aperçu détaillé des différentes études menées avec les principaux modèles français.

2. Les principaux modèles de microsimulation appliqués à l'analyse des retraites

Nous proposons dans ce qui suit une synthèse des modèles de microsimulation appliqués aux retraites au niveau international. L'objectif n'est pas de resituer ces modèles par rapport aux autres types de modélisation (comme dans Dupont, Hagneré et Touzé (2004)) mais plutôt de donner une vision d'ensemble de leur contenu en décrivant les données de base sur lesquelles ils s'appuient (administratives, enquêtes, recensement...) et leurs caractéristique-clés. Ce faisant, nous verrons que ces modèles ne permettent certes pas de prévoir le futur, mais ils procurent aux pouvoirs publics des éclairages extrêmement utiles sur ce qui pourrait se passer pour le système de retraite si les lois actuelles perdurent ou en cas de modification de celles-ci.

Un modèle de microsimulation dynamique est construit pour répondre à plusieurs questions de politique économique et sociale ou à des fins plus spécifiques. Certains modèles simulent une grande diversité de processus économiques, démographiques et sociaux, en plus des retraites et sont ainsi utilisables pour analyser différentes politiques. D'autres, s'intéressent uniquement à l'analyse de la projection des charges de retraite ou des coûts futurs liés au vieillissement de la population. Nous allons distinguer ces deux catégories de modèles pour analyser l'apport des expériences étrangères et françaises en matière de microsimulation dans le domaine des retraites.

2.1. Modèles socio-économiques avec un volet « retraite »

CORSIM (Versions 1 à 3) (Etats-Unis) (Caldwell, 1996) : Cette modélisation sur la santé et le système de retraite est développée par la Cornell University depuis 1986. Le modèle CORSIM (*Cornell Simulation Model*), inspiré du modèle DYNASIM, est basé sur les données du recensement américain de 1960 enrichies d'informations provenant de différentes sources (*National Longitudinal Survey* (NLS) de 1969-1987, statistiques sur l'immigration, *Panel Study on Income Dynamics* (PSID) pour l'activité et les salaires... . Le modèle est utilisé pour évaluer les aspects redistributifs intra et intergénérationnels du système de retraite américain (OASDI - *Old Age, Survivors*,

Disability Insurance Program) (Favreault et Caldwell, 2000). Les contributions OASDI versées et les bénéfices reçus dépendent très largement de la génération de naissance et de la séquence des différents événements au cours du cycle de vie (entrées-sorties d'activité, mariage...). Ce modèle permet également d'étudier la répartition du patrimoine des ménages (Keister et Caldwell, 1997). Il a été adopté par la Sécurité sociale américaine (SSA-*Social Security Administration*) en 1999 pour être utilisé en tant que modèle officiel afin d'estimer les coûts de long terme et les effets redistributifs de la législation en vigueur et des propositions de réforme du régime de retraite. Parallèlement, il a été réutilisé dans le cadre de nombreuses collaborations internationales, puisqu'il a servi de base à de nombreux autres modèles (notamment DYNACAN et SVERIGE décrits dans la sous-section suivante).

DYNAMOD (Australie) (Antcliff, 1993 ; Antcliff *et al.*, 1996) : Ce modèle développé par l'Université de Canberra –NATSEM (*National Centre for Social and Economic Modelling*), est basé sur un échantillon de 1 % du recensement de la population de 1986. Le modèle a initialement été utilisé pour l'analyse des prêts aux étudiants. La modélisation dans la version 2 est similaire à celle de CORSIM, mais avec un volet « immigration » plus développé (King *et al.*, 1999). Le modèle se compose de deux parties : le simulateur de population « Popsim » et toutes les demandes qui peuvent être formulées sur la population générée. Les simulations débutent en 1986 et peuvent s'effectuer jusqu'au milieu du 21^{ème} siècle selon un pas mensuel. Les utilisations possibles de ce modèle concernent aussi bien le marché du travail, la santé, les soins aux personnes âgées et la politique du logement, que les retraites.

DYNASIM (Versions 1 à 3) (Etats-Unis) : Le modèle « *Dynamic Simulation of Income Model* » (Orcutt *et al.*, 1976) est l'un des premiers modèles de microsimulation dynamique à avoir été développé. La construction de ce modèle commencée au début des années 70 a pris 6 années. Après une longue histoire au sein de l'Urban Institute, il est désormais entretenu par l'Université du Michigan et l'administration de la Sécurité sociale américaine. Il s'agissait plutôt à l'origine d'un modèle de population qui avait pour base un échantillon de la population américaine. DYNASIM était à l'origine composé de 3 différents sous-modules : le modèle « Micropass », qui consistait en un

ensemble de modules en temps continu ; le programme « Mariage et Union », qui associait les époux potentiels ; et un modèle macroéconomique de séries temporelles qui interagissait avec les résultats micro-économiques des autres modules. Les données utilisées viennent d'une grande diversité de sources : données d'état civil, enquêtes de population (*Current Population Survey* ou CPS) et panel dynamique des revenus (PSID).

Une version révisée du modèle, DYNASIM 2, a été construite au début des années 80 pour pallier aux insuffisances opérationnelles du modèle initial et analyser plus spécifiquement les questions liées au revenu des retraités (Wertheimer *et al.*, 1986). Les coûts élevés d'exécution du modèle, la forte variabilité des résultats pour certaines variables comme le revenu, ainsi que la volonté du gouvernement de disposer de son propre modèle pour étudier les questions de retraites, sont d'autres facteurs qui ont contribué à la mise au point de ce second modèle. Celui-ci a aussi été utilisé pour mesurer le coût pour la collectivité des grossesses d'adolescentes sous différents scénarios.

DYNASIM 2 comprend trois sous-modèles : le modèle « *Family and Earning History* (FEH) » qui simule les comportements démographiques et d'activité, le modèle « *Jobs and Benefits History* (JBH) » qui reprend toutes les caractéristiques du modèle PENSIM (*cf. infra*) et contient un module additionnel sur les retraites et le comportement de départ en retraite -il simule les changements d'emploi et les retraites-, et le modèle « *d'imputation transversal* (CSIM) ». Ce dernier modèle simule d'autres éléments tels que la santé, l'institutionnalisation, la propriété, le patrimoine financier... DYNASIM 2 est un modèle en temps discret, ce qui le rend moins coûteux en terme de ressources informatiques nécessaires. DYNASIM 2 prend pour base initiale le recensement (CPS) de mars 1973, couplé pour les besoins du modèle avec les historiques de salaires individuels de la *Social Security Administration*. Il projette la population jusqu'à l'horizon 2030. Les processus sur le marché du travail ont été estimés en utilisant les données PSID.

Le modèle DYNASIM 3 est une mise à jour majeure de ce modèle (Favreault et Smith, 2004). Il s'appuie sur un échantillon plus récent du *Survey of Income and Program Participation* (SIPP) Panel de 1990-1993 apparié à des données historiques sur les revenus construites à partir du *Panel Study of Income Dynamics* (PSID) de 1968 à 1993, complété par les données sur les revenus de 1951 à 1968 issues d'un croisement entre le recensement « *Current Population Survey* » de 1972 (base du modèle DYNASIM) et le fichier des salaires « *Summary Earnings Records* » (SER) de la « *Social Security Administration* » (SSA). Ce modèle comprend de nouveaux modules d'épargne et de pension de retraite privée. Ces nouveaux modules ont bénéficié de l'expérience acquise au sein de l'Urban Institute lors du développement de modules similaires pour le modèle MINT de la SSA – voir ci-après la description de ce modèle. Le modèle DYNASIM 3 est particulièrement adapté pour analyser les conséquences redistributives de long terme de politiques en lien avec les questions sur la retraite ou le vieillissement de la population. L'horizon de projection est étendu de 2030 à 2040. Par la suite, les concepteurs du modèle souhaiteraient pouvoir ajouter des liens avec des modèles macroéconomiques donnés pour fournir des projections cohérentes de la croissance économique future.

LifePaths (Canada) (Gribble, 2000) : Ce modèle conçu par Statistics Canada est qualifié de modèle à « cohortes imbriquées ». Il repose sur une base de données synthétique contenant des informations longitudinales sur l'ensemble du cycle de vie de cohortes nées à différentes dates, à la différence des autres modèles qui utilisent des bases de données transversales issues du recensement (comme CORSIM – *cf. infra*) ou des données administratives longitudinales (comme MOSART – *cf. infra*). Le choix d'une telle base de données offre des opportunités lorsque aucune autre base de données initiale fiable n'est disponible. Ainsi, le modèle s'appuie sur un ensemble de données administratives et d'enquêtes à la fois transversales et longitudinales. Ces données comprennent 6 recensements (1971-1996), des éléments de l'enquête Emploi de 1976 à 2001, des données provenant de 4 enquêtes sur l'Histoire familiale (1984 à 2001), des données sur la scolarité et la sortie du système scolaire, des données démographiques, des données issues du « *Survey of Labour and Income Dynamics* » (enquête longitudinale).

Les principales composantes de ce modèle sont des variables démographiques (grossesse, naissance, mariage, divorce, décès), d'éducation et d'emploi (entrée/sortie), de revenu au cours du cycle de vie et de migrations inter-régionales et internationales. Le modèle est basé sur une conception en temps continu (la plupart des modèles sont en temps discret). Il est donc capable de modéliser des transitions plus complexes qui se réalisent à un niveau infra-annuel. Les projections peuvent s'effectuer jusqu'en 2090 et le modèle autorise également des simulations rétrospectives à partir de 1890. Le modèle Lifepaths est téléchargeable depuis le site web de Statistics Canada⁵.

Les applications de ce modèle ont concerné aussi bien la santé (le modèle POHEM s'appuie sur Lifepaths), les prêts-étudiants, que les différents aspects liés aux retraites publiques (Wolfson et Rowe, 1998) ou encore la comptabilité intergénérationnelle. Enfin, au cours des travaux sur ce modèle, Statistics Canada a développé un langage de simulation générique appelé Modgen (ou « Model Generator ») qui est disponible pour construire de nouveaux modèles inspirés de LifePaths⁶.

MINT (I à III) (Etats-Unis) (Panis et Lillard, 1999 ; Toder *et al.*, 1999) : Le modèle « *Modelling Income In the Near Term* » est développé depuis 1998 par la *Social Security Administration (SSA)* américaine, en collaboration avec la Brookings Institution, l'Urban Institute et la RAND. Il s'appuie sur des données de panel issues de deux sources : des données historiques sur la démographie et sur le statut matrimonial de 1990 à 1993 du *Survey of Income and Program Participation (SIPP)* du *Census Bureau* et des données issues de la banque de données administrative de la SSA⁷ sur les salaires et les prestations perçues dans le cadre de l'OASDI (*Old age survivors and disability insurance*) de 1951 à 1996. Il s'intéresse à la projection des retraites individuelles des générations du baby-boom (1931-1960) à l'horizon 2020. Les autres variables d'intérêt, comme le patrimoine, proviennent d'autres sources de données de panel. Sur la base des situations individuelles observées au début des années 90, le modèle MINT simule les revenus futurs au moment de la retraite (droits à la retraite,

⁵ [http : // www.statcan.ca/english/spsd/LifePaths.htm](http://www.statcan.ca/english/spsd/LifePaths.htm).

⁶ [http:// www.statcan.ca/english/spsd/modgen.htm](http://www.statcan.ca/english/spsd/modgen.htm).

⁷ Un enregistrement est créé dès qu'un numéro de Sécurité sociale est attribué.

revenu, patrimoine), la situation matrimoniale et la mortalité. Ce modèle est utilisé pour étudier les différences en matière de droits à la retraite entre les générations, et évaluer l'impact de différentes réformes sur le niveau des retraites de différentes sous-populations. Les informations démographiques détaillées qu'il contient permettent également de l'utiliser pour avoir une mesure du bien-être économique à la retraite ainsi que des différences de droits à la retraite selon le genre, la race, le niveau d'éducation ou le statut matrimonial. Ce modèle a depuis fait l'objet de nombreuses améliorations ou perfectionnements qui ont donné lieu à deux nouvelles versions.

La première de ces deux nouvelles versions est le modèle MINT-II qui contient une nouvelle méthode de projection des revenus. Cette version a fourni de nombreuses évaluations (Smith *et al.*, 2001). Les aspects méthodologiques du modèle sont décrits dans Butrica *et al.* (2001). La troisième version du modèle MINT-III (Toder *et al.*, 2002) est une version élargie de MINT qui comprend une modélisation plus raffinée de la retraite, une version plus élaborée de la modélisation de l'accumulation des richesses liées aux retraites ou à d'autres ressources, les salaires et les comportements de départ en retraite détaillés des bénéficiaires de l'invalidité, ainsi que de nouveaux modules sur la santé, les conditions de vie, ... Cette nouvelle version est plus interactive que la première dans la mesure où les événements sont simulés année par année alors que dans la précédente version ils étaient simulés pour chaque individu sur toute la période. Une telle modélisation entraîne que désormais des événements tels que la retraite et le revenu dépendent récursivement l'un de l'autre. Le modèle a servi entre autres à mesurer l'évolution du taux de pauvreté parmi les retraités américains.

MOSART (Versions 1 à 3) (Norvège) (Fredriksen, 1998 ; Andreassen et Texmon, 2000) : Acronyme norvégien pour « modèle de microsimulation de la scolarité, de l'offre de travail et des retraites », ce modèle développé par Statistics Norway depuis plus d'une dizaine d'années, utilise des données administratives récentes. L'une des originalités de MOSART par rapport aux autres modèles est d'être basé sur un échantillon très riche (détaillé et de grande taille) de la population avec des données historiques. Le modèle s'appuie sur un échantillon de 1 % de la population norvégienne en 1993. Les données utilisées proviennent de trois sources différentes : le

registre central de population pour les données démographiques (sexe, âge, statut matrimonial), le registre d'éducation pour les données concernant le niveau d'éducation et la formation, et enfin, le fichier de l'administration nationale d'assurance qui contient les salaires d'activité depuis 1967. Depuis 1992, il est étendu à la simulation des droits à la retraite publics et des pensions d'invalidité (Andreassen *et al.* (1996), Fredriksen (1998)). Il projette les événements démographiques (décès, formation des ménages, naissance et éducation), le salaire, l'invalidité et les futures pensions de retraite. Il simule également les liens entre les époux et les individus des ménages. Les probabilités de transition du modèle sont basées sur des registres couvrant l'ensemble de la population, observés durant une courte période, souvent de l'ordre de deux années. Celles-ci sont supposées constantes au cours du temps, ce qui est une limite importante du modèle MOSART, car la plupart des modèles opèrent des ajustements des données micro-économiques pour coller aux variantes macroéconomiques à simuler. Mais cette limite est compensée par la très bonne fiabilité des données utilisées. Le modèle est très détaillé mais comprend peu de liaisons structurelles. Par contre, il établit un lien avec un modèle à générations imbriquées (Andreassen et Soli, 2000) ou encore un modèle d'équilibre général calculable (Holmøy *et al.*, 2003).

NEDYMAS (Pays-Bas) (Nelissen, 1994) : Le modèle « *Netherlands Dynamic Micro-Analytic Simulation Model* » a été utilisé pour mesurer les effets redistributifs du système de retraite sur différentes générations (générations 1930 à 1960) aux Pays-Bas. Il repose sur un échantillon représentatif de la population néerlandaise issu du recensement de 1947. Tout d'abord, il simule l'évolution de la population jusqu'en 1984 sur la base des informations existantes, et ensuite, il utilise le vieillissement dynamique pour projeter la population à l'horizon 2060. Il est axé sur la simulation du revenu des retraités : pensions de retraite publique et privée, autres prestations sociales. Le modèle NEDYMAS a été mobilisé pour de nombreuses applications, telles que l'équité inter-générationnelle et la réforme des retraites (Dekkers *et al.*, 1996), les aspects redistributifs du système de Sécurité sociale sur le cycle de vie (Nelissen, 1998), les différences de mortalité selon le statut socio-économique et la progressivité des pensions de vieillesse et de l'assurance maladie (Nelissen, 1999a), la réforme des retraites (Nelissen, 1999b).

SAGE (Royaume-Uni) (Scott *et al.*, 2003) : Le modèle SAGE (« *Simulating Social Policy for An Ageing Society* ») est développé par un groupe de recherche pluridisciplinaire intitulé ESRC-Sage au sein de la London School of Economics et du King's College de Londres. L'objectif est de construire en 5 ans un modèle pour répondre aux questions relatives à l'avenir des politiques sociales au Royaume-Uni (réforme des retraites, soins aux personnes âgées). Il est élaboré en étroite collaboration, avec l'équipe du modèle PENSIM-2 (*cf. infra*). Ce modèle met l'accent sur les implications des changements de composition des ménages, de l'expérience sur le marché du travail et de la santé, sur le bien-être des futures générations de personnes âgées. L'objectif du modèle SAGE est de pouvoir donner une vision d'ensemble des interactions entre les ressources financières, la santé, l'invalidité et les soins à long terme, pour mieux analyser les phénomènes sociaux affectant le processus du vieillissement. Il est basé sur un échantillon de 0,1 % de la population au recensement anglais de 1991, et projette les caractéristiques socio-économiques futures des personnes âgées, y compris leurs ressources financières, leur état de santé ou leur dépendance, et leur environnement familial. Il doit alimenter les demandes des décideurs publiques en matière d'offre de soins de santé, d'offre de travail bénévole et sur la capacité des personnes âgées à subvenir à leurs besoins lors de la retraite (Zaidi et Rake, 2002). Les modules sur les pensions, la santé et le réseau d'aide sont encore en préparation. Les développements envisagés concernent un module sur le patrimoine financier et le logement, qui ont une incidence forte sur le niveau de vie à la retraite.

SESIM (Suède) (Ericson et Hussenius, 1998 ; Flood *et al.*, 2003 ; ou <http://www.sesim.org/>) : Ce modèle, développé depuis 1997 par le ministère des finances suédois, était initialement destiné à simuler les dépenses en prêts pour étudiants. A partir de 2000, son utilisation s'est étendue à l'analyse des retraites ainsi qu'à d'autres questions politiques inter-temporelles telles que l'offre de travail et les comportements d'épargne. L'évaluation de la viabilité du nouveau système de retraite suédois introduit en 1999 est devenue l'un des intérêts majeurs de SESIM. L'échantillon de base provient de données administratives (*Longitudinal Individual Data for Sweden* ou LINDA) portant sur un peu plus de 100 000 individus couplées avec un échantillon de 8 000 individus percevant des droits à la retraite du « *National Social Insurance*

Board Register ». L'année de base de la simulation est l'année 1999. Le modèle simule un très grand nombre d'événements, tels que l'éducation, le mariage, le nombre d'enfants, l'activité, la retraite, les revenus... Tous les éléments qui permettent de simuler le revenu disponible des ménages sont inclus dans le modèle. La plupart des modèles statistiques de SESIM ont été estimés à partir de l'échantillon de base (LINDA), mais il a parfois fallu faire appel à d'autres sources comme l'enquête sur la distribution des revenus de l'institut statistique suédois (enquête HEK ou « *Hushallens Ekonomi* »). En particulier, pour décrire les relations où intervient la composition des ménages (cohabitation ou mariage, enfants vivant encore chez leurs parents).

Enfin, le modèle SESIM a été retenu par le gouvernement danois pour construire un modèle similaire appliqué au Danemark (DENSIM) (Wong, 2003). La version de ce modèle en cours de construction, s'appuie sur une base de données de panel construite par le Ministère des Finances danois, appelée le « Law Model ». Cette base très riche couvre les années 1993 à 2000, et contient 1/30^{ème} de la population danoise.

2.2. Modèles spécifiques « retraite »

DYNACAN (Canada) (Morrison, 2000) : Ce modèle est destiné à mesurer l'impact de différentes réformes du régime des retraites publique par répartition canadien (Canada Pension Plan (CPP)). Développé depuis 1997, il est basé sur un échantillon du recensement de 1971 (échantillon de 1 %). Il reprend la structure de CORSIM, adaptée aux spécificités canadiennes, et se compose de trois ensembles de modules. Un premier ensemble (DYNACAN-A) comprend les modules d'initialisation des fichiers en entrée (fichiers du recensement de 1971). Le deuxième ensemble (DYNACAN-B) contient les différents modules destinés à simuler la population canadienne sur une année (migration, mortalité, fécondité, durée du mariage et remariage éventuel ; éducation, retraite ; offre de travail et salaires). Le troisième module est le module de calcul des droits à la retraite (DYNACAN-C). DYNACAN contient parallèlement un certain nombre de techniques d'ajustement et de réduction de

la variance. Un travail méthodologique substantiel a été réalisé lors du développement de DYNACAN en terme de validation et d'alignement des résultats notamment.

PRISM (Etats-Unis, Lewis Group) (Kennel et Sheils, 1990) : Le modèle « *Pension and Retirement Income Simulation Model* » (PRISM) est le plus ancien et le plus développé des modèles de microsimulation consacrés entièrement à l'analyse des retraites publiques et privées. Mis au point par l'ICF/Lewin Inc., il a pour objectif la modélisation de la distribution des revenus des personnes âgées entre 1980 et 2025. Il simule les revenus des individus âgés de 25 ans et plus, y compris les revenus du patrimoine et les revenus des plans d'épargne retraite des entreprises. Il modélise également la taxation et le financement des soins de santé à long terme. Le modèle PRISM est fondé sur les données CPS de mars 1978 et 1979, qui sont ajoutées aux données de la *Social Security Administration* pour les historiques d'activité et les salaires de 1951 à 1977. PRISM se compose de quatre parties distinctes : les bases de données de la simulation, le modèle historique des carrières, le modèle de simulation de la retraite et le modèle de financement à long terme des soins aux personnes âgées. Ainsi, il mesure également comment les changements de revenu à la retraite vont se répercuter sur la capacité à financer les soins aux personnes âgées dans le futur.

PENSIM (Royaume-Uni) (Curry, 1996) : Ce modèle analyse la façon dont les retraités sont pris en charge par le système de retraite, la réglementation et la couverture des régimes de retraite privés ainsi que la performance des portefeuilles des fonds de pension, les mouvements démographiques projetés et les mouvements de variables agrégées telles que le chômage ou les taux d'intérêt. Le modèle est construit à partir de données provenant de trois enquêtes des années 1986-1988, à savoir l'enquête retraite de 1988 qui contient la carrière, la retraite privée et les histoires matrimoniales et de fécondité des 55-69 ans, l'enquête sur le changement social et l'initiative économique (SCELI) de 1986 pour les histoires salariales et familiales des moins de 55 ans, et l'enquête budget des familles de 1988 pour les 70 ans et plus, qui contient les revenus courants utilisés pour projeter les revenus futurs. Développé à l'origine par Hancock *et al.* (1992) pour projeter certaines caractéristiques de la répartition du revenu des retraités à un horizon de plus de 40 années dans le futur, il est désormais géré par le

service gouvernemental de retraite anglais qui travaille à une mise à jour de PENSIM (PENSIM-2) (Department of Work and Pensions, 2002). Cette nouvelle version du modèle comprendrait également un module démographique, et une base de données initiale plus solide, telle que la « *Lifetime Labour Market Database* » (LLMDB) qui est un échantillon de 1 % des fichiers d'assurance nationaux.

Modèle dynamique de simulation des dépenses de retraites en Belgique (Belgique) (Joyeux *et al.*, 1996) : Ce modèle dynamique élaboré par des chercheurs de l'Université Libre de Bruxelles a pour objectif de prévoir et analyser pour le compte de l'administration belge des pensions de retraite, l'impact de moyen terme d'un changement de la législation sur les retraites. Il se base sur des données d'enquête mise en forme pour être représentatives de la population, et se concentre sur la simulation des dépenses de retraite pour le régime de retraite public des salariés au cours des 20 prochaines années. Deux types de pension sont modélisés, les pensions de droit direct et les pensions de droit dérivé. Aucun développement n'est fait pour modéliser les aspects redistributifs des pensions de retraite. Les travaux sur ce modèle initiés dans le cadre d'une thèse se sont depuis interrompus.

SFB3 dynamique (Allemagne) (Galler et Wagner, 1986) : Ce modèle s'appuie sur un fichier de données microéconomiques datant de 1969. L'horizon de la simulation est de l'ordre de 80 années. Le modèle a été utilisé pour des objectifs très divers tels que la mesure de l'impact de différents scénarios de réforme des retraites, de l'effet de la réduction du temps de travail, des effets redistributifs des transferts pour l'éducation et de la redistribution au sein du système de retraite publique.

DESTINIE (France) (Insee- Division Redistribution et Politiques sociales, 1999) : Ce modèle développé au sein de la division « Redistribution et Politiques sociales » à l'Insee, à l'origine par Blanchet et Chanut (1998), s'intéresse à l'analyse de l'évolution de la situation des retraités à l'horizon 2040. La première version du modèle s'appuyait sur un échantillon de l'enquête Actifs financiers (1991) et ne concernait que les retraites publiques de base (régime général) du secteur privé, l'« approximation » étant que l'ensemble de la population observée relevait du régime

de retraites du secteur privé. Dans ce modèle, l'âge de fin d'études est utilisé comme une variable déterminante de la situation sociale. La deuxième version du modèle s'appuie sur l'enquête Patrimoine de 1998. Cette base de données transversale nécessite une phase de simulation retrospective pour reconstituer l'historique des carrières. DESTINIE distingue désormais trois principaux secteurs d'activité : les salariés du secteur privé, les salariés du secteur public et les indépendants (Bardaji, Sédillot et Walraet, 2003).

Le modèle DESTINIE est aujourd'hui largement employé en tant qu'outil complémentaire d'étude de l'impact des différentes réformes du système de retraite. Il contient une modélisation précise de tous les éléments déterminants pour l'évaluation des différents modes de durcissement de la législation retraite. Le modèle a été fortement sollicité par le Conseil d'orientation des retraites lors des travaux préparatoires à la réforme des retraites de 2003. Il sert à de nombreux travaux d'étude destinés à améliorer la connaissance sur les régimes de retraite, comme l'étude des transferts entre les générations (Bonnet et Mahieu, 1999) ou des transferts intra-générationnels liés en particulier à la maternité par exemple (Walraet et Vincent, 2002), les comportements des ménages en matière de fécondité (Robert-Bobée, 2001), les comportements de choix de départ en retraite (Mahieu et Sédillot, 2000).

Les utilisations du modèle à des fins d'évaluation des réformes ont porté sur les effets de la réforme de 1993 (Pelé, 1998 ; Pelé et Ralle, 1997 ; Blanchet et Chanut, 1998), l'étude des effets de trois réformes du régime général d'assurance vieillesse, à savoir, l'allongement de 2,5 ans de la durée de cotisation nécessaire pour avoir le taux plein, l'abaissement de l'âge minimal de départ en retraite à 58 ans et le changement du mode d'indexation des pensions (prix + 0,8 %) (Bardaji, Sédillot et Walraet, 2003).

L'une des principales limites de ce modèle est de définir le régime de retraite d'affiliation sur la base du dernier secteur d'activité connu au moment de l'enquête, en supposant que les actifs ainsi reperés ont effectué la totalité de leur carrière dans leur dernier régime d'appartenance. Nous verrons que cette restriction est importante quand on s'intéresse plus spécifiquement aux salariés du privé. La plupart des salariés du privé

relèvent de plusieurs régimes et il ne semble pas que cette tendance soit amenée à s'inverser dans les années à venir. De plus, le modèle DESTINIE se heurte à la complexité du système de retraite français et au choix limité de base de données pour produire un modèle opérationnel, plutôt utilisé pour l'analyse politique.

Conclusion

L'ensemble de ces travaux témoigne de l'intérêt de la microsimulation en tant qu'instrument d'analyse et de prévision des effets des politiques économiques et sociales dans le contexte du vieillissement démographique. La fiabilité croissante des modèles de microsimulation dynamique plaide en faveur de leur utilisation pour orienter les décisions en matière de finances publiques. Ces modèles deviennent d'un usage de plus en plus fréquent aussi bien dans le domaine de la recherche qu'au sein des institutions administratives.

Comme nous venons de le voir, la microsimulation permet de prévoir la progression des dépenses de la branche vieillesse. Cette technique est particulièrement adaptée si l'on souhaite en prospective, une mesure des droits à la retraite dont le calcul se heurte à des non-linéarités liées à la formule de calcul des retraites, insaisissables au niveau macroéconomique (Bac, Bonnet et Reynaud, 2003). Elle apparaît plus particulièrement convenir lorsqu'on s'intéresse aux conséquences redistributives d'une mesure de politique publique, comme l'effet de modifications du barème de calcul des droits à la retraite par exemple. Les conséquences redistributives du système de retraite sont différentes selon les individus. Dans ce cas la microsimulation dépasse la modélisation macroéconomique qui ne permet pas de dépasser le champ d'une étude globale, et elle dépasse également l'analyse par cas-types qui ne permet pas de tenir compte de la diversité des situations individuelles et du nombre d'individus effectivement concerné par une mesure. Grâce à cette méthode, nous pouvons donc identifier les « gagnants » et les « perdants » d'une modification de législation de l'assurance vieillesse, c'est-à-dire effectuer un bilan des transferts de charge entre individus. Les différents niveaux d'analyse de la répartition des retraites seront donc

envisageables : à un instant donné, entre différentes catégories de revenu (redistribution verticale) au sein d'une même catégorie (redistribution horizontale), ou encore au cours du temps entre différentes générations (redistribution longitudinale). L'incidence sur les inégalités intra et intergénérationnelles d'une réforme (effet par déciles de revenu, selon le sexe) est donc être mesurable avec cette méthode.

En tenant compte de l'ensemble de ces remarques, le modèle choisi dans cette thèse pour la projection des retraites du régime général est un modèle de microsimulation dynamique et transversal. Dynamique, car pour simuler de manière assez précise les évolutions futures des populations de cotisants et de retraités, il faut être à même d'introduire des hypothèses d'évolution tant démographiques qu'économiques assez fines, avec une souplesse qu'un modèle statique ne permet pas. Transversal, car l'objectif est de simuler année par année les coûts du montant global des prestations. Le principal inconvénient des modèles dynamiques transversaux est leur niveau élevé d'exigence en matière de données, et au niveau de leur utilisation, car ils sont plus complexes, donc plus coûteux dans leur conception que les modèles statiques. Mais leur avantage est indéniable, car ils sont plus satisfaisants d'un point de vue théorique et fournissent la modélisation la plus adaptée pour l'étude des conséquences des réformes des retraites sur le long terme.

Le modèle que nous allons présenter dans ce qui suit est construit suivant deux grandes étapes. La première concerne la constitution de la base initiale de la simulation ; la seconde est centrée sur la projection dans le futur, qui revient, en fait, à compléter les biographies des individus contenues dans le fichier initial, année par année.

Chapitre 2

LE RÉGIME D'ASSURANCE VIEILLESSE DES SALARIÉS DU SECTEUR PRIVÉ ET LA RÉFORME DES RETRAITES

L'histoire de la création des systèmes de retraite montre que tous les pays développés ont poursuivi des objectifs similaires en matière de retraites: lutter contre la pauvreté, garantir un revenu minimum aux retraités et améliorer le taux de couverture de la population (Palier, 2003). Mais les options choisies pour atteindre ces objectifs dépendent de choix systémiques et institutionnels propres à chaque pays: régime par répartition ou par capitalisation, prestations proportionnelles aux cotisations ou montant forfaitaire, choix d'un système obligatoire ou facultatif de régimes complémentaires, ...

Le système de retraite français s'est construit par strates successives et couvre désormais l'ensemble des actifs ; il se caractérise par la juxtaposition de nombreux régimes spécifiques organisés sur des bases socio-professionnelles. Le régime général occupe une place dominante au sein de cet ensemble. En effet, sous l'effet du mouvement croissant de salarisation et de la diminution de la part des salariés agricoles, la part des régimes de retraite des salariés du secteur privé (régime général et régimes complémentaires) ne cesse d'augmenter dans l'ensemble des régimes de retraite depuis les années 70.

Notre thèse ayant pour but de prévoir l'évolution des retraites du régime général dans les années à venir, il nous semble utile de s'intéresser à la place de ce régime au sein du système de retraite français et de rappeler les grandes tendances de son évolution.

La présentation proposée dans ce chapitre se déroule en trois sections. La première section traite de l'évolution des droits à la retraite au régime général. Abordées sous l'angle historique, nous étudions les principales étapes de la construction du régime général et de la formation des droits à pension de retraite qu'il verse. Le passage en revue des différentes étapes de la construction du régime général va montrer la complexité de la législation, et l'étendue des droits à la retraite de ce régime. La deuxième section décrit de manière détaillée le champ couvert et le poids des retraites du régime général en le situant par rapport aux autres régimes de retraite de base français. Cette étude cherche à montrer le caractère prépondérant des droits directs (droits acquis en contrepartie de cotisations versées pendant la vie active) que nous allons simuler au sein des masses de pensions versées par le régime général, et donc leur rôle primordial pour l'équilibre financier du régime. Enfin dans la troisième section, notre attention se porte sur les conséquences des récentes réformes des retraites (1993 et 2003) sur les droits à la retraite du régime général. Le présent chapitre doit illustrer l'enjeu que représente l'évaluation à long terme des effets des réformes récentes sur les retraites, en plus de ceux des évolutions démographiques et économiques.

1. Historique de la constitution du régime général

En France, les régimes de retraite se sont développés tardivement par rapport à d'autres pays européens comme l'Allemagne ou l'Angleterre. L'organisation de la Sécurité sociale remonte seulement à 1945, bien qu'elle soit déjà largement esquissée au début des années 30. La présentation suivante s'inspire de l'ouvrage de L. Lautrette (1999) intitulé *«Le droit de la retraite en France»*.

1.1. Les grandes étapes de la constitution des pensions de retraite du régime général : une amélioration progressive et continue

Mis à part les « régimes spéciaux » créés à la fin du 19^{ème} siècle et au début du 20^{ème} siècle, assurant une couverture spécifique à certaines professions les plus à risque (marins, mineurs (1894)) ou relevant de l'Etat (militaires, cheminots, fonctionnaires (1853)), la première évolution pour la création d'un cadre général dans le domaine de la

vieillesse est l'institution par l'Etat en 1850 d'une *Caisse nationale de retraite* portant sur l'assistance et la prévoyance publique. Cette caisse qui fonctionne sur le principe de la capitalisation, est destinée à être alimentée par des versements volontaires, afin de permettre aux ouvriers et aux petits épargnants de se constituer une épargne de réserve. La protection sociale repose alors sur la prévoyance individuelle et volontaire; mais en réalité, les possibilités d'épargne des ouvriers sont limitées. Les budgets des familles ouvrières permettent à peine de couvrir les besoins primaires (alimentation, vêtements) et n'assurent pas la possibilité de se loger convenablement. La Caisse nationale de retraite n'a de succès qu'auprès des classes moyennes, et son défaut tient au principe même de la capitalisation : un versement modeste effectué pendant de longues années ne donne que des pensions modiques. Elle ne permet donc pas d'atteindre l'objectif souhaité d'une politique nationale de la prévoyance. Les actifs s'organisent alors eux-mêmes dans le cadre de *sociétés de secours mutuel* à partir de 1852.

En 1894, après une série de grèves (en 1889, 1891 et 1893), une loi réorganise les retraites des mineurs en établissant un régime obligatoire de retraite des mineurs avec cotisations ouvrières et patronales identiques, géré par la Caisse nationale. Pour la première fois, il existe une couverture vieillesse obligatoire, avec une garantie de l'Etat concernant le versement des pensions. Toutefois, il faut attendre la fin du 19^{ème} - début du 20^{ème} siècle pour voir apparaître les premiers systèmes à portée plus générale.

En effet, l'augmentation très forte des besoins sociaux, l'inflation et la dévaluation consécutives à la première guerre mondiale puis la crise de 1929, réduisent les revenus des petits rentiers et font naître le sentiment chez les classes moyennes que la propriété n'est plus une garantie pour l'avenir. L'idée de l'intervention de l'Etat dans le domaine de la protection de la vieillesse progresse. De surcroît, le développement des sociétés industrielles tend à faire du salariat la forme dominante d'acquisition des revenus, une part du salaire étant consacrée à la protection sociale. Dans ce contexte, le régime général trouve son origine dans deux séries de lois qui marquent des étapes prépondérantes en matière de protection de la vieillesse : tout d'abord, *la loi du 5 avril 1910 sur les retraites ouvrières et paysannes (ROP)* ; ensuite, *les lois de 1928-1930 sur les assurances sociales* (obligatoires pour les salariés du commerce et de l'industrie). En

France, comme dans les autres pays industriels, cette période marque la naissance des premières grandes lois de Sécurité sociale, dont les dispositifs préfigurent les systèmes contemporains qui seront mis en place au lendemain de la deuxième guerre mondiale.

La loi sur les Retraites ouvrières et paysannes (ROP) de 1910 est une étape majeure dans l'histoire de la législation sociale. Cette loi institue la généralisation à la vieillesse de l'assistance qui existait en matière de santé depuis 1893. Elle affiche pour la première fois, l'ambition d'une couverture sociale généralisée, détachée de la notion de vieillesse comme incapacité de travailler. Elle instaure une obligation d'adhésion pour tout salarié (ouvrier de l'industrie ou de l'agriculture) se situant au-dessous d'un certain plafond de ressources (3 000 F par mois⁸). Son financement est assuré par capitalisation de cotisations de l'employeur et du salarié qui font un versement égal, augmenté d'une bonification de l'Etat. L'âge de la retraite est alors fixé à 65 ans. Cette législation innove car elle s'accompagne de la création d'un organisme de gestion spécifique. Cependant, l'application de la loi sur les ROP de 1910 ne sera que partielle. « Sur 7 millions de travailleurs qui auraient pu bénéficier d'une retraite, le nombre des assurés atteint un maximum de 3,4 millions en 1913 » note C. Mills (1994). Selon ce même auteur, « La loi de 1910 sur les retraites ouvrières et paysannes constitue un progrès. Toutefois, seuls les plus bas revenus cotisent. Les cotisations sont donc très modiques et prélevées sur un salaire préexistant faible. ». L. Lautrette (1999) évoque trois séries de facteurs qui peuvent expliquer ce semi-échec. La gestion du système apparaît comme compliquée car : d'une part, chaque salarié doit de munir d'une carte individuelle sur laquelle l'employeur appose un timbre pour chaque versement; et d'autre part, les comptes individuels peuvent être ouverts auprès de multiples caisses, ce qui entraîne une confusion. La modicité des prestations, faibles par rapport aux avantages constitués à la même époque par les régimes de mineurs ou de cheminots ne lui confère qu'un faible attrait, même si en contrepartie ses cotisations restent peu élevées. Enfin, l'âge de la retraite est trop élevé à une époque où les ouvriers ont une espérance de vie de 60 ans. Malgré l'abaissement de l'âge de la retraite à 60 ans et l'augmentation de la participation de l'Etat en 1912, la loi sur les ROP n'a jamais pu se défaire de son image de « retraite pour les morts ». Les travailleurs les plus modestes,

⁸ Soit en euros de 2002, 482 euros/mois.

dont l'espérance de vie est réduite, ne pourront le plus souvent pas bénéficier de leur retraite alors qu'ils ont cotisé. La Confédération générale du travail (CGT) dénonce cette situation et réclame la mise en place d'un impôt pour financer un régime de retraite généralisé par répartition. Finalement, le caractère obligatoire de la loi est supprimé vers 1911-1913 en précisant qu'aucune loi n'autorise l'employeur à opérer la retenue de sa cotisation, sans l'accord de l'ouvrier. De plus, le monde agricole qui représente plus de la moitié de la population active française à la veille de la première guerre, la rejette, conduisant l'Etat à créer un régime agricole différent. Enfin, l'inflation monétaire qui règne en France au lendemain de la première guerre mondiale touche fortement l'épargne monétaire ainsi constituée, de sorte que les prestations servies aux assurés sont très faibles (Huteau et Le Bont, 1997). En définitive, en 1910 seulement 11,5 % des travailleurs ont une retraite, si bien que : soit on travaille jusqu'à la mort, soit on ne peut plus travailler et on vit dans la misère (Grevet (1976) et Netter (1965). Cités par Mills (1994), p. 18). Le dispositif des ROP et les efforts sociaux développés avant la première guerre mondiale restent disparates et partiels.

Après la première guerre mondiale, le principe de la capitalisation des cotisations collectées est anéanti par la montée de l'inflation qui ruine tous ceux qui ont dû épargner de façon collective pour leur retraite. Il apparaît alors nécessaire d'adopter une législation d'assurance sociale comparable à celle que les différents autres pays européens se sont déjà donnés. Au début du 20^{ème} siècle, la France est en retard dans le domaine des assurances sociales par rapport aux autres grands pays européens. Après la guerre, le retour de l'Alsace et de la Lorraine à la France qui jusque-là bénéficiaient des dispositions allemandes sur les assurances sociales⁹, pose un problème d'unité des régimes de prestations et incite les pouvoirs publics à engager dès 1920 un projet d'assurances sociales. *Les lois sur les assurances sociales de 1928-1930* visent à corriger les insuffisances des retraites ouvrières et paysannes, avec un principe de cotisations obligatoires, basées sur les salaires.

La loi sur les assurances sociales de 1928 suite à de fortes oppositions de la part de milieux très variés (patronats, syndicats, monde agricole, mouvement mutualiste,

⁹ Bismarck avait fait adopter les premières législations d'assurances sociales en 1883 pour l'assurance maladie puis en 1889 pour l'assurance invalidité.

régimes spéciaux et corps médical) fait rapidement place le 30 avril 1930 à une nouvelle *loi sur les assurances sociales* qui est une nouvelle version du texte précédent tenant compte de ces diverses critiques. Ainsi, les milieux agricoles obtiennent l'institution d'un régime spécial, avec cotisations plus faibles ; et les milieux mutualistes se voient attribuer un rôle dans la gestion des assurances sociales.

La loi de 1930 sur les assurances sociales entre en vigueur le 1^{er} juillet et étend à tous les salariés de l'industrie et du commerce, le niveau de protection sociale offert par les lois bismarckiennes en vigueur dans les anciens territoires allemands. Pour la première fois, on envisage une couverture globale qui concerne l'ensemble des risques sociaux. Cependant, cette loi institue un droit social à la retraite obligatoire pour tous les salariés dont la rémunération ne dépasse pas une certaine limite majorée en fonction des charges de famille, elle exclut donc les cadres du fait de l'existence d'un tel plafond d'affiliation ; et elle instaure le maintien des régimes spéciaux. Il s'agit d'un système par capitalisation résultant d'une cotisation obligatoire de 8 %, supportée moitié par l'assuré moitié par l'employeur, et partagée entre la Caisse d'assurance vieillesse et la Caisse générale de garantie. Le principe est celui de la capitalisation viagère: les cotisations et les rentes produites par ces cotisations sont portées à un compte individuel d'assurance, trente ans de versement donnant droit à 40 % du salaire moyen annuel perçu depuis l'âge de 16 ans. Ces rentes sont calculées suivant un barème où interviennent l'âge de l'assuré, les intérêts produits par les capitaux et une « table de mortalité ». Lorsqu'il atteint l'âge de la retraite (à partir de 60 ans) le salarié a le choix entre deux possibilités : le régime dit du *capital aliéné*, qui permet d'obtenir une rente servie jusqu'au décès; et le régime dit du *capital réservé*, qui donne droit à une rente plus faible, mais est réversible aux héritiers. Les assurés choisissent leurs organismes d'affiliation parmi les caisses de différentes natures (mutualistes, familiales, professionnelles, syndicales...) qui se créent. Les assurances sociales sont obligatoires et une caisse privée est créée dans chaque département, en vue de regrouper les assurés n'ayant exprimé aucune préférence. Ces caisses sont gérées par des conseils paritaires (salariés/patronat). L'application de la loi sur les assurances sociales rencontre des difficultés importantes : des lacunes dans le contrôle de gestion des fonds donnent lieu à des détournements, l'Etat lui-même, qui a besoin de financement, regarde du côté des

réserves des assurances sociales et consacre à la réalisation d'un plan contre le chômage 75 % des disponibilités des caisses, que la guerre réduira encore. Au lendemain de la seconde guerre mondiale, le système des assurances sociales de 1928-1930 est totalement anéanti. A cette date, seulement un salarié sur trois peut bénéficier d'une retraite (Grevet, 1976. Cité par Mills, 1994, p. 20). Toutefois, la loi de 1930 est un événement important car, pour la première fois en France, la majorité des salariés est couverte légalement et obligatoirement contre la maladie et la vieillesse. Parallèlement, dans le secteur public, la loi du 14 avril 1924, institue un régime de retraite unique en faveur des fonctionnaires civils et militaires sur la base de tous les grands principes des régimes publics existants: possibilité de valider certains services auxiliaires, majoration pour enfants, péréquation des pensions avec le revenu des actifs.

En 1941, l'érosion monétaire ne permet plus d'assurer que les pensions versées correspondent aux versements et entraîne l'abandon du régime par capitalisation des assurances sociales au profit d'un régime par répartition. La répartition qui consiste à financer les retraites en cours par les cotisations des actifs garantit au montant des retraites une progression parallèle à celle des salaires. Ce changement se concrétise lorsque le gouvernement de Vichy crée une allocation aux vieux travailleurs salariés (AVTS) (loi du 4 mars 1941) et remplace la capitalisation par la répartition.

Les années 1945 et 1946 constituent un tournant dans le développement de la Sécurité sociale telle qu'elle existe encore aujourd'hui. La situation politique d'après-guerre (mauvaises conditions de vie sous l'occupation ayant entraîné une augmentation de la mortalité, dégradation des conditions matérielles des personnes âgées et des familles) conduit à la mise en place d'un nouveau système de garantie collective et offre l'opportunité de construire une France sociale sans rencontrer les oppositions connues tout au long du 19^{ème} siècle. A cette époque, l'opposition à l'égard de l'intervention de l'Etat, a limité le développement de la protection sociale obligatoire aux agents de l'Etat et aux professions dangereuses (mineurs, marins). Nous allons voir qu'à partir de 1945, le champ de la protection sociale s'élargit tant en ce qui concerne les catégories de population couvertes, que les prestations. Le régime de retraite des salariés du commerce et de l'industrie connaît alors sa plus grande progression. Par ailleurs, au plan

international, dès les années 40, une multitude de textes annoncent les intentions des Alliés de définir les principes fondateurs des droits à la protection sociale de la vieillesse (charte de l'Atlantique (1941), charte des Nations-Unies (1945)...).

1.2. La mise en place du système actuel

Le régime général est instauré au lendemain de la seconde guerre mondiale par les Ordonnances des 4 et 19 octobre 1945. La généralisation de la protection sociale est en grande partie effectuée en 1967.

La réforme de 1945 est directement issue du courant de renouveau politique et social né avec la Résistance et des idées du rapport Beveridge (1942) qui pose le principe d'un droit à la Sécurité sociale pour tous. En France, comme un peu partout dans le monde, on assiste à l'émergence d'un droit à la retraite et à la mise en place sous l'impulsion de Pierre Laroque d'une protection sociale qui se veut universelle (Rapport Laroque - juin 1945, présenté dans Laroque (1946)). L'article 1^{er} de l'ordonnance du 4 Octobre 1945, à la base du nouveau système, stipule qu': *« Il est institué une organisation de Sécurité sociale destinée à garantir les travailleurs et leur famille contre les risques de toute nature susceptibles de réduire ou de supprimer leur capacité de gain, à couvrir les charges de familles qu'ils supportent »*. (Bourdon, 1994, p. 120). Il s'adresse à l'ensemble des salariés (sauf les salariés agricoles) qui doivent quel que soit le montant de leur salaire, cotiser à l'assurance vieillesse, dans la limite cependant d'un certain plafond de cotisations.

Le Plan français de Sécurité sociale du 4 octobre 1945 crée le *régime général* en retenant 3 principes fondamentaux : 1) La généralisation de la Sécurité sociale à toute la population (l'organisation de la Sécurité sociale était réservée initialement aux salariés du commerce et de l'industrie) ; 2) L'unité des institutions et 3) l'universalité des risques (celle-ci est plutôt d'inspiration bismarckienne) (Dupeyroux, 2001).

Le principe de généralisation de la Sécurité sociale doit se traduire par la mise en place d'un régime unique (le régime général) pour toutes les catégories sociales. Le

régime général applique les législations d'assurances sociales mais aussi celles des accidents du travail et des prestations familiales. Il faut noter que le risque chômage est exclu de cette couverture, en raison de son inexistence à la Libération. Cependant, en consacrant le particularisme du régime agricole, le plan de 1945 déroge lui-même au principe de l'unité. Il autorise également la survie provisoire de la plupart des régimes spéciaux dont le maintien définitif sera décrété en 1946 (décret du 8 juin). Ainsi, pour généraliser la protection sociale, les pouvoirs publics doivent reconnaître à certaines catégories socio-professionnelles, le bénéfice de régimes spécifiques tandis que le régime général voit son champ s'élargir progressivement, en particulier vers la population inactive. A partir de 1967, l'assurance volontaire permet aux personnes non couvertes de bénéficier en contrepartie de cotisations, des prestations en nature de l'assurance maladie et maternité du régime général.

L'ordonnance de 1945 marque un tournant par rapport aux lois de 1930 puisqu'elle retient le principe d'une caisse unique au niveau géographique pour l'ensemble des risques couverts. L'organisation comprend des caisses primaires (qui gèrent les risques maladie, maternité, décès et incapacité temporaire de travail), des caisses régionales (qui assurent la compensation financière régionale, et gèrent les risques incapacité permanente, invalidité et vieillesse), et une caisse nationale qui gère les fonds nationaux correspondants à l'ensemble des risques couverts. Une cotisation unique supportée pour moitié par l'employeur et pour moitié par le salarié, est versée à la caisse primaire qui procède à la répartition entre les différents organismes. Enfin, et surtout, la notion de plafond d'assujettissement des assurances sociales est remplacée par celle de plafond de rémunération. Tous les salariés doivent cotiser dans la limite d'un plafond de rémunération fixé par décret chaque année¹⁰. Le droit à pension est ouvert à 60 ans, pour trente années de cotisation, donnant droit à une pension de 20 % du salaire de référence. L'incitation à retarder le départ en retraite jusqu'à 65 ans est forte, elle permet d'atteindre une pension de 40 % du salaire de référence. Enfin, le plafond de cotisation laisse le choix aux salariés bénéficiant des rémunérations les plus élevées de compléter les prestations servies par la Sécurité sociale en cotisant volontairement auprès d'organismes privés.

¹⁰ 120 000 F par an en 1945 (soit en euros de 2002, 12 461 euros/an). En 2002, le plafond est de 28 224 euros/an.

La France reconnaît le principe d'un droit à la retraite, dans le préambule de la Constitution du 27 octobre 1946, repris dans la Constitution du 4 octobre 1958 (cité par Lautrette, 1999) : « *La nation assure à l'individu et à la famille les conditions nécessaires à leur développement. Elle garantit à tous, notamment à l'enfant, à la mère et aux vieux travailleurs, la protection de la santé, la sécurité matérielle, le repos et les loisirs. Tout être humain qui, en raison de son âge, de son état physique ou mental, de la situation économique se trouve dans l'incapacité de travailler, a le droit d'obtenir de la collectivité des moyens convenables d'existence.* ». Cette déclaration renvoie aux deux conceptions de la Sécurité sociale : d'une part, celle d'un droit contributif lié à l'exercice d'une activité professionnelle (assurance) ; d'autre part, celle d'un droit lié au seul fait d'être dans l'incapacité de subvenir à ses besoins (assistance).

Par une loi du 13 septembre 1946, on fixe au 1^{er} janvier 1947 la généralisation des *assurances sociales* à toute la population active. Mais cette loi ne peut être mise en œuvre, car elle se heurte aux particularismes de certaines catégories socio-professionnelles. C'est l'échec de l'unification des régimes de base : l'autonomie des régimes spéciaux est préservée et les travailleurs non salariés (artisans, commerçants et industriels, professions libérales et exploitants agricoles) obtiennent la création de régimes autonomes (loi du 17 janvier 1948). Des caisses interprofessionnelles locales, des caisses professionnelles régionales ou nationales et une caisse nationale gèrent le « risque retraite » de chaque secteur : la Caisse nationale autonome d'assurance vieillesse des artisans (CANCAVA) ; la Caisse nationale des professions industrielles et commerciales (ORGANIC, Organisation nationale de l'industrie et du commerce) ; la Caisse nationale d'assurance vieillesse des professions libérales (CNAVPL) ; et la Mutualité sociale agricole (MSA) pour les professions agricoles (loi du 10 juillet 1952). Cette organisation porte en elle les difficultés d'équilibre financier consécutives aux évolutions démographiques différentes de chaque régime et conduira à organiser au niveau national un système de compensation entre tous les régimes (*cf. infra*).

Le régime général fonctionne sur le mode de la répartition (solidarité inter-générationnelle). Le nombre d'annuités permettant d'obtenir le taux plein limité à 40 % du salaire est fixé à 30 ans. Dès la fin des années 40-début des années 50, la CGT

revendique le droit à la pension de retraite à 60 ans et à 55 ans pour les femmes au taux de 50 %. Pendant toute la période suivant l'adoption du système par répartition, les fonds disponibles du fait qu'aucune personne âgée n'a encore cotisé pendant une durée suffisante pour percevoir une pension, sont affectés au financement des différentes allocations vieillesse d'urgence, au rachat des droits antérieurement constitués sous les lois de 1928-1930 et au maintien du pouvoir d'achat des pensions. L'indexation de la revalorisation des pensions sur le niveau des salaires est instaurée par la loi du 23 août 1948; ce qui est une forme de garantie du pouvoir d'achat des pensions. Puis, le Fonds national de solidarité (FNS) est créé par la loi du 30 juin 1956. Celui-ci permet aux régimes d'assurance vieillesse de garantir un revenu minimal appelé *minimum vieillesse* à toute personne de 65 ans et plus sans contrepartie de cotisation mais sous condition de ressources. La création de ce fonds entraîne la généralisation de fait de cette branche de la Sécurité sociale, et constitue la première introduction d'un mécanisme de solidarité, sous la forme d'une prestation non contributive, dans le système d'assurance sociale. Il faut noter que l'idée de la création d'un revenu minimum est apparue dès les assurances sociales¹¹ et s'est prolongée par la création de l'Allocation aux vieux travailleurs salariés (AVTS) en 1941. La prise en charge du *minimum vieillesse* qui devait être financée par une taxe perçue sur les automobiles (vignette) est attribuée au régime général. Sous les IV^e et V^e Républiques, dans un souci de lutte contre la pauvreté extrême de certaines personnes âgées, le *minimum vieillesse* fait l'objet de nombreuses revalorisations.

Les ordonnances du 21 août 1967 instituent une importante réforme administrative de la Sécurité sociale¹². Selon Dupeyroux (2001, p. 300), « *ses causes sont principalement d'ordre financier (détérioration de la situation financière du régime), et d'ordre psychologique (détérioration de la confiance en des mécanismes de gestion placés sous un contrôle étroit des pouvoirs publics)* ». Les ordonnances de 1967 établissent la gestion séparée des divers risques (famille, vieillesse, santé) qui vont correspondre aux trois branches du régime général. Pour la vieillesse, elles créent une Caisse nationale d'assurance vieillesse des travailleurs salariés (CNAVTS ou Cnav) et confirment le caractère définitif du maintien « provisoire » des régimes spéciaux.

¹¹ La loi du 30 avril 1930 a introduit la notion d'un *minimum de pension* ne pouvant être inférieur à 600 F, soit 284 euros de 2002.

¹² Réforme due au Ministre des affaires sociales, J.M. Jeanneney.

En parallèle, les premiers régimes complémentaires se développent. Il apparaît alors nécessaire de compléter immédiatement les ordonnances de 1945 par un régime complémentaire pour les cadres afin d'éviter leur opposition à la Sécurité sociale. L'association générale des institutions de retraite des cadres (AGIRC) est créée par la convention collective nationale du 14 mars 1947 afin d'assurer une totale intégration financière entre les différentes institutions. La loi Pleven du 1^{er} décembre 1956, complétée en février 1959, organise une meilleure coordination dans la gestion des régimes complémentaires (cadres ou non cadres) et le maintien des droits d'un régime à l'autre en cas de changement d'entreprise. Le 15 mai 1957, l'Union nationale des institutions de retraite des salariés (UNIRS) est créée pour instaurer un mécanisme de compensation et une coordination dans la gestion des régimes. Mais l'adhésion à l'UNIRS est loin d'être complète car elle est facultative et ses prescriptions ne s'opposent pas aux dispositions plus favorables de chaque régime. L'accord du 8 décembre 1961 définit l'extension des régimes complémentaires de salariés non cadres. La loi de 1961 fait obligation à toute entreprise affiliée au CNPF (devenu MEDEF) d'adhérer à une institution de retraite complémentaire, et l'Association des régimes de retraite complémentaire (ARRCO) est créée pour assurer la coordination générale et la compensation entre les institutions. Puis, la loi du 29 décembre 1972, rend obligatoires les régimes de retraite complémentaires pour tous les salariés non soumis à un régime spécial. La multiplication de régimes complémentaires couvrant la quasi-totalité des salariés du régime général et du régime agricole amène les partenaires sociaux à solliciter de l'Etat qu'il les rende obligatoires à toutes les entreprises.

En résumé, le système de retraite lors de sa construction s'est heurté aux particularismes de certaines professions ayant résisté à leur intégration dans un régime unique (sans doute parce que leurs régimes sont plus généreux que le régime général). La superposition de ces différentes lois débouche sur un système de retraite complexe composé d'une juxtaposition de régimes professionnels disparates. Le régime général occupe tout de même une place dominante dans cet ensemble.

2. Les caractéristiques du régime général

2.1. La place du régime général au sein du système de retraite français

En matière de droits à la retraite, la population active française est couverte par 26 régimes de base d'importance variable selon l'étendue des risques pris en charge et les catégories socio-professionnelles auxquelles ils se rattachent, et d'une multitude de régimes complémentaires dont l'assise est essentiellement professionnelle (Dupeyroux, 2001).

Les différents régimes sont communément regroupés en trois grands ensembles (Blanchet et Legros, 2002 ; Dupuis et El Moudden, 2002) :

- les régimes des salariés du secteur privé qui couvrent près de 68 % de la population active,
- les régimes des salariés du secteur public qui représentent près de 22 % de la population active,
- et les régimes des actifs non salariés non agricoles qui comprennent près de 10 % de la population active.

On peut distinguer un quatrième ensemble constitué par le régime agricole (5 % de la population active), car il occupe une place à part au sein de ces régimes, en regroupant à la fois des salariés (ouvriers agricoles) et des non salariés (exploitants). La description détaillée de l'architecture du système de retraite français peut alors se faire de la façon suivante.

Les salariés du secteur privé (de l'industrie, du commerce et des services) relèvent du régime général de la Sécurité sociale géré par la Caisse nationale d'assurance vieillesse des travailleurs salariés (Cnav) pour les retraites de base ; et des régimes complémentaires qui viennent compléter les retraites de base, fédérés par l'Association des régimes de retraites complémentaires (ARRCO) pour tous les salariés et l'Association générale des institutions de retraite des cadres (AGIRC) pour les cadres ; auxquels s'ajoutent quelques autres régimes moins importants. Il faut souligner

que les salariés non titulaires de l'Etat et des collectivités territoriales cotisent également au régime général pour le régime de base, mais qu'ils disposent d'un régime complémentaire spécifique, l'IRCANTEC (Régime des agents non titulaires de l'Etat et des collectivités locales).

Les salariés du secteur public (fonctionnaires civils ou militaires, agents des collectivités locales, de la SNCF, de l'EDF, de la RATP, des Mines, de la Banque de France...) relèvent de régimes spéciaux. Ces régimes sont institués par lois ou décrets et disposent d'une réglementation propre ; ils couvrent trois grandes catégories de salariés (Lautrette, 1999) :

- les *fonctionnaires* : les fonctionnaires de l'Etat qui relèvent du régime des pensions civiles et militaires ; les fonctionnaires des collectivités locales et des établissements hospitaliers rattachés à la Caisse nationale de retraites des agents des collectivités locales et hospitalières (CNRACL) ;
- les *salariés du secteur public* : EDF-GDF, SNCF, RATP, Banque de France, agents de la Caisse autonome nationale de Sécurité sociale des Mines, chambres de commerce et d'industrie, Opéra, Comédie-française... ;
- et *certaines salariés du secteur privé* : régime des clercs et employés de notaire, régime des marins...

Les non-salariés (non agricoles) (professions libérales, avocats, artisans, industriels et commerçants, ministres des cultes) gèrent de manière conjointe leur régime de base et leurs régimes complémentaires. L'assurance vieillesse des non-salariés se singularise par la coexistence de trois régimes :

- le régime d'assurance vieillesse des industriels et commerçants géré par une caisse de compensation appelée « Organisation nationale interprofessionnelle de l'industrie et du commerce » (ORGANIC) ;
- le régime d'assurance vieillesse des artisans géré par la Caisse nationale de compensation de l'assurance vieillesse artisanale (CANCAVA) ;
- et le régime d'assurance vieillesse des professions libérales qui comprend treize caisses dites « sections professionnelles » avec pour chacune un système propre de cotisations et de prestations regroupées au sein de la Caisse nationale des professions

libérales (CNAVPL)¹³. Les avocats sont rattachés à un organisme distinct, la Caisse nationale des barreaux français (CNBF).

Le régime agricole comprend les salariés agricoles et les exploitants agricoles qui dépendent de deux régimes distincts gérés au niveau national par la Caisse centrale de la Mutualité sociale agricole (MSA) qui assure la gestion générale du régime en coordonnant 84 caisses. Le régime des salariés agricoles est aligné sur le régime général, tandis que le régime des exploitants agricoles est un régime particulier.

Les prestations des régimes alignés (salariés agricoles, ORGANIC et CANCAVA) sont alignées sur le régime général ; les cotisations et les prestations sont calculées de façon similaire. Les parts respectives des principaux régimes de retraite sont retranscrites dans le tableau 2.1.

Tableau 2.1. Cotisants et retraites servies dans les principaux régimes de retraite en 2002*

Régimes	Cotisants	%	Retraités	%
Régimes des salariés				
Régime général	16 502 649	68,4%	10 012 378	50,3%
Salariés agricoles	678 769	2,8%	2 294 076	11,5%
Fonctionnaires civils et militaires	2 438 030	10,1%	1 833 041	9,2%
Collectivités locales	1 697 735	7,0%	663 927	3,3%
Autres régimes spéciaux	538 691	2,2%	1 171 644	5,9%
Autres régimes de salariés	2 232	0,0%	26 592	0,1%
Total des régimes de salariés	21 858 106	90,6%	16 001 658	80,4%
Régimes des non-salariés				
Exploitants agricoles	655 605	2,7%	1 988 763	10,0%
Commerçants, artisans, professions libérales, cultes	1 615 087	6,7%	1 908 874	9,6%
Total des régimes de non-salariés	2 270 692	9,4%	3 897 637	19,6%
TOTAL GENERAL	24 128 798	100,0%	19 899 295	100,0%

*Effectifs au 1er juillet dans les régimes participant à la compensation démographique
Source : Commission de compensation de la Sécurité sociale, nov. 2003. Repris du recueil statistique 2002, Cnav, 2003a, p. 46 et 62.

¹³ Les treize caisses de la CNAVPL sont : la Caisse de retraite de l'enseignement, des arts appliqués, du sport et du tourisme (CREA), Caisse d'allocation vieillesse des agents généraux et des mandataires de l'assurance et de la capitalisation (CAMAVAC), Caisse interprofessionnelle de prévoyance et d'assurance vieillesse pour les architectes, experts, ingénieurs-techniciens, certains Conseils et professions assimilées (CIPAV), Caisse d'allocation vieillesse des experts comptables, des comptables agréés et des commissaires aux comptes (CAVEC), Caisse autonome de retraite des géomètres-experts et experts agricoles et fonciers (CARGE), Caisse de retraite des notaires (CRN), Caisse d'assurance des officiers ministériels, officiers publics et des compagnies judiciaires (CAVOM), Caisse autonome de retraite des médecins français (CARMF), Caisse autonome de retraite des chirurgiens-dentistes (CARCD), Caisse d'assurance vieillesse des pharmaciens (CAVP), Caisse autonome de retraite des sages-femmes françaises (CARSAF), Caisse autonome de retraite et de prévoyance des infirmiers, masseurs-kinésithérapeutes, pédicures-podologues, orthophonistes et orthoptistes (CARPIMKO), Caisse autonome de retraite et de prévoyance des vétérinaires (CARPV).

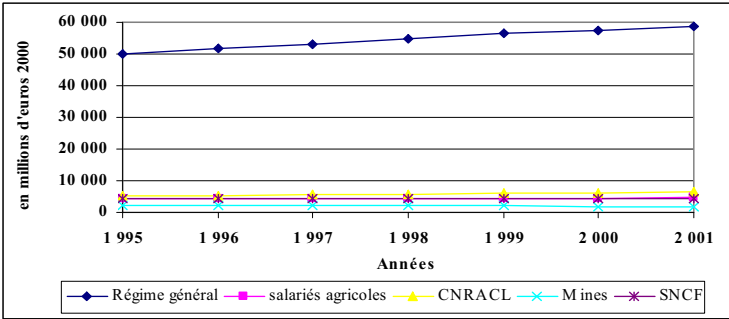
En 2002, le régime général d'assurance vieillesse des salariés du secteur privé rassemble 10 millions de retraités. Ainsi, la Cnav, organisme de gestion du régime général d'assurance vieillesse, est le plus important prestataire de pensions de retraite en France, avec la moitié des retraites servies et 70 % des cotisants.

2.2. Les retraites versées par les différents régimes

Depuis 1945, le niveau des retraites individuelles a connu en France une progression rapide liée à la forte croissance économique tout au moins jusqu'en 1973 et à un contexte démographique favorable en raison de l'importance du nombre des cotisants par rapport à celui des retraités. Cette évolution se traduit par des dépenses d'assurance vieillesse aujourd'hui supérieures à 12 % du produit intérieur brut contre seulement 5 % en 1959.

Les prestations versées par les régimes de retraites de base français, s'élèvent à 133,9 milliards d'euros en 2002 d'après la Commission des comptes de la Sécurité sociale (CCSS, 2003). Le régime général à lui seul, verse près de 62,1 milliards d'euros de prestations, soit près de 47 % de la masse financière totale des prestations (figure 2.1). C'est le régime central du système de Sécurité sociale pour la vieillesse.

Figure 2.1. Les dépenses d'assurance vieillesse des principaux régimes de retraite de base français

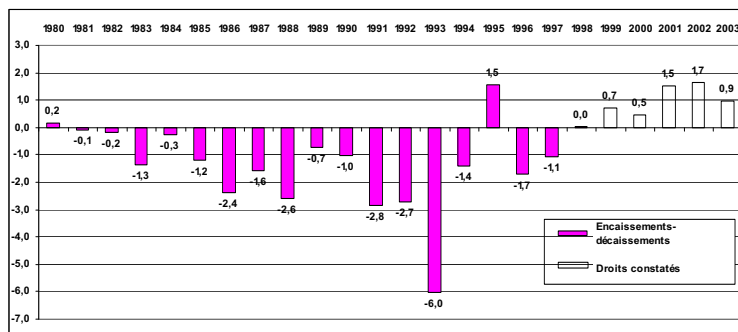


Source : Etat retraçant l'effort social de la Nation – Projet de loi de finances (PLFSS) pour 2003, Annexe G2, p. 24-37 (années 1995-2001); PLFSS 2004, annexe G2, p. 184 (année 2002)

Les évolutions des prestations versées par les différents autres régimes sont très contrastées. Elles dépendent des évolutions démographiques reflétant la transformation au cours du temps de la structure de la population active. Les régimes spéciaux des fonctionnaires et de la CNRACL ont les évolutions de pensions les plus dynamiques, en raison de la croissance des effectifs. Les régimes en déclin avant leur disparition sont les mines et le fonds spécial d'assurance vieillesse des chemins de fer (FSAVCF, ex-CAMR) qui stagnent ou décroissent. Le régime des salariés agricoles devrait lui, poursuivre une croissance faible et le régime des exploitants connaître un recul du volume des prestations versées.

Sur le long terme, l'équilibre financier des régimes de retraite (cotisations-prestations) tient en grande partie aux évolutions démographiques. A court ou moyen terme, ce sont les évolutions économiques qui jouent un rôle déterminant, en particulier du côté des recettes, ce qui rend le solde financier du régime sensible à la conjoncture économique (Dupuis et El Moudden, 2002). Ainsi, les dépenses évoluent en fonction des données démographiques tandis que les recettes sont très sensibles aux évolutions du chômage pour le nombre de cotisants et à celles du salaire pour l'assiette des cotisations. Le solde de la branche vieillesse du régime général illustre cette sensibilité (figure 2.2).

Figure 2.2 Evolution du solde financier de la Cnav – en milliards d'euros



Note : Changement de norme comptable en 1999.

Source : Cnav.

De déficitaire dans la période de forte récession économique de 1992-1997, la branche vieillesse devient excédentaire les années suivantes, sous l'effet de la reprise économique conjuguée à une pause dans la dégradation des conditions démographiques. L'excédent est de 0,5 milliards d'euros en 2000 et 1,5 en 2001.

La disparité d'évolution des régimes de retraite nécessite un certain nombre de liaisons administratives entre les différents régimes, et de mécanismes de compensation financière visant à assurer la solidarité nationale entre les régimes de retraite. Ils sont ainsi liés les uns aux autres par l'intermédiaire de deux types de mécanismes (*cf. infra*).

2.3. Gestion et sources de financement du régime général

Depuis la réforme de 1967, la gestion de la branche vieillesse du régime général est assurée par la Caisse nationale d'assurance vieillesse des travailleurs salariés (CNAVTS ou Cnav). Mais les caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) continuent d'assurer un rôle important dans le fonctionnement de cette assurance. En pratique, la Cnav prend directement en charge les salariés de la région Ile-de-France. Dans les autres régions, cette mission est remplie par les Caisses régionales d'assurance maladie. En Alsace, c'est la Caisse régionale d'assurance vieillesse de Strasbourg (CRAVTS) qui est compétente. Dans les départements d'outre-mer, le rôle est tenu par les Caisses générales de Sécurité sociale (CGSS). Toutes ces caisses sont sous le contrôle de la Cnav.

La Cnav est un établissement public à caractère administratif qui assure une gestion générale de l'assurance vieillesse, une action sanitaire et sociale, une fonction consultative ainsi que le service des prestations pour les assurés de la région parisienne. Elle a délégué aux caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) la tenue des comptes individuels des assurés sociaux ainsi que la liquidation des droits et le paiement des prestations de l'assurance vieillesse et de l'assurance veuvage pour tous les assurés (à l'exception de la CRAV de Strasbourg seule caisse régionale d'assurance vieillesse dans les trois départements d'Alsace-Moselle¹⁴). Les caisses sont seulement chargées du

¹⁴ Celle-ci accorde des avantages supérieurs en raison de la législation particulière dont elle a hérité.

service des prestations et n'assurent ni le recouvrement des cotisations - mission des URSSAF- ni la gestion de la trésorerie - mission de l'agence centrale des organismes de Sécurité sociale (ACOSS).

Le régime général est financé en grande partie par les cotisations des actifs, sur le principe de la répartition. En 1947, lors de l'instauration du régime général, le taux de cotisation de la branche vieillesse s'élève à 9 % (Dupuis et El Moudden, 2002). Les taux de cotisation retraite connaissent une croissance continue jusqu'au milieu des années 80, pour pouvoir financer l'augmentation du niveau des pensions, l'abaissement de l'âge de la retraite, et compenser les évolutions démographiques négatives. Pour les salariés du secteur privé, les cotisations sont aujourd'hui perçues sur les salaires dans la limite d'un plafond, et sont partagées entre l'employeur (8,2 % dans la limite du plafond de la Sécurité sociale et 1,6 % sur la totalité du salaire) et le salarié (6,55 % dans la limite du plafond de la Sécurité sociale). Au total, le taux de cotisation (part salariale et patronale) au régime général d'assurance vieillesse atteint 14,75 % du salaire plafonné et 1,6 % du salaire déplafonné. Le régime général bénéficie aussi de contributions publiques sous forme d'impôts et de taxes affectées à des fonds publics qui participent au financement des régimes de retraite. Ces derniers sont au nombre de quatre : le Fonds de solidarité vieillesse (FSV), le Fonds de financement de la réforme des cotisations patronales de Sécurité sociale (FOREC), la Caisse d'amortissement de la dette sociale (CADES) et le Fonds de réserve des retraites (FRR). Les deux premiers fonds prennent part de manière régulière au financement des régimes de retraites, les derniers ont un rôle de gestion des dettes passées du régime général pour la CADES, et des ressources futures du régime général et des régimes alignés pour le FRR.

Le **Fonds de solidarité vieillesse (FSV)** est un établissement public institué par la réforme Balladur en juillet 1993, destiné à contribuer à la résorption des difficultés financières des régimes de retraite du secteur privé (régime général, régimes alignés (salariés agricoles, ORGANIC et CANCAVA) et régimes complémentaires AGIRC-ARRCO). Le rôle du FSV est d'assurer à titre permanent le financement d'avantages vieillesse non contributifs relevant de la solidarité nationale. Suivant le principe que les dépenses de solidarité nationale ne doivent pas être mises à la charge du seul régime qui

sert, il est utilisé pour séparer certaines périodes non cotisées du reste du système. Ce fonds de solidarité est alimenté par des ressources à caractère fiscal : une partie de la Contribution sociale généralisée (CSG) (1,3 %) qui représente 80 % de ses recettes, les droits sur l'alcool et certaines autres boissons, et une taxe de 8 % sur les contributions des employeurs et des organismes de représentation collective du personnel pour le financement des prestations complémentaires de prévoyance au bénéfice des salariés (cette taxe était de 6 % avant le 1^{er} janvier 1998).

Pour l'ensemble des régimes de base, le FSV assure les dépenses liées aux composantes du minimum vieillesse (*cf. infra*). Pour les 4 régimes alignés (régime général, salariés agricoles, CANCAVA et ORGANIC), il se voit confier le financement de prestations telles que la bonification de la pension de 10 % pour enfants, la majoration pour conjoint à charge, ainsi que la prise en charge de cotisations forfaitaires représentatives des périodes de chômage (indemnisé ou non (dans certains cas)¹⁵ et préretraite du Fonds National pour l'Emploi (FNE)) et de service militaire. Le remboursement aux différents régimes de retraite des prestations à la charge du FSV s'effectue selon un dispositif d'acomptes régularisés en fonction des états justificatifs de dépenses réellement effectuées par chaque régime. Ainsi, une part croissante des dépenses du régime général est supportée par ce fonds, et donc financée par l'impôt et non plus par les seules cotisations. Ces prestations qui sont plutôt des éléments d'assistance que d'assurance sont devenues directement dépendantes des choix parlementaires. A sa création, le FSV était aussi destiné à prendre en charge à titre temporaire, le remboursement échelonné à l'Etat des sommes versées au régime d'assurance vieillesse (110 milliards de francs¹⁶ à rembourser en 15 ans à la Caisse des dépôts et consignations). En effet, le financement des déficits de la branche vieillesse de 1991 à 1995 a d'abord été obtenu par un prêt de la Caisse des dépôts et consignations (CDC), puis par une reprise de dette par l'Etat. En effet, lorsque les années de déficit se succèdent, et les charges d'intérêt deviennent trop lourdes, des solutions doivent être trouvées pour résorber ces déficits. Or, la dette de la Sécurité sociale ne peut pas se refinancer sur les marchés monétaires et ne peut être reprise que par le Budget de l'Etat ou

¹⁵ La prise en compte des périodes de chômage réservée d'abord aux chômeurs indemnisés a été étendue aux bénéficiaires de l'allocation de conversion et aux chômeurs non indemnisés dans certains cas.

¹⁶ Soit 16,8 milliards d'euros.

compensée par des ressources nouvelles. Cette dépense était en grande partie couverte par les ressources du FSV, constituées essentiellement par l'affectation de 1,3 points de CSG. Le tableau 2.2 retrace les parts des dépenses qui relèvent respectivement du régime général (droits contributifs relevant de cotisations) et du FSV. En 2002, les dépenses du FSV (prestations hors périodes de chômage prises en charge en métropole) s'élèvent à 3,8 milliards d'euros.

Tableau 2.2. Dépenses du régime général (droits contributifs) et du Fonds de solidarité vieillesse (Année 2002)

Nature des dépenses	Montants versés (en millions d'euros)	%
Régime général	57 129	94 %
Fonds de solidarité vieillesse dont :	3 805	6 %
- Avantage de base (AVTS, AMF, secours viagers)	9	0 %
- Majoration pour conjoint à charge	59	0 %
- Majoration pour enfant de 10 %	2 329	4 %
- Majoration article L 814-2	530	1 %
- Allocation supplémentaire	878	1 %
Fonds Spécial d'invalidité	6	0 %
Total des dépenses (lignes 1+2+ 8)	60 940	100 %

Source : Cnav (2003a), Recueil statistique 2002, p. 25.

Créée en 1996, la *Caisse d'amortissement de la dette sociale* (CADES) instituée par la même ordonnance que la Contribution au remboursement de la dette sociale (CRDS) se voit transférer la gestion et l'amortissement du capital et des intérêts de la dette de la Sécurité sociale à compter du 1^{er} janvier 1996. Le prélèvement au titre de la CRDS est d'un taux proche de la CSG (0,5 %).

Le *Fonds de financement de la réforme des cotisations patronales de Sécurité sociale* (FOREC) créé par la loi de financement de la Sécurité sociale de 2000, est destiné à financer la mesure d'exonération de cotisations patronales qui a accompagné la réduction de la durée du travail à 35 heures, mise en œuvre à partir de 1998. Il dispose de ressources affectées très hétérogènes. Depuis sa suppression le 1^{er} janvier 2004, les exonérations de cotisations sont désormais à la charge de l'Etat. Ce dernier effectue des versements au régime général en compensation de ces exonérations.

Enfin, le *Fonds de réserve des retraites (FRR)*, créé en 1999, est un fonds public mis en place pour contribuer au financement des régimes de retraite de base. Ce fonds est destiné à accumuler des réserves financières afin d'amortir le choc démographique lié au départ en retraite des générations du « baby-boom ». Il a pour mission de gérer les sommes qui lui sont affectées pour constituer des réserves jusqu'en 2020 en vue de contribuer à la pérennité des régimes obligatoires d'assurance vieillesse (régime général et régimes alignés). Au moment de sa création, l'objectif est la constitution de réserves d'un montant de 152 milliards d'euros pour 2020, soit la moitié des déficits prévisionnels des régimes de retraite entre 2020 et 2040. Les régimes qui bénéficieront des versements du FRR sont les seuls régimes obligatoires alignés qui ont subi les effets de la réforme de 1993 (Cnav, ORGANIC et CANCAVA). Le FRR bénéficie de trois types de sources de financement : tout d'abord, le produit de deux taxes, le prélèvement de 2 % sur les revenus du patrimoine et les produits de placement et la contribution de solidarité à la charge des sociétés ; ensuite, les excédents de la Cnav et du FSV ; la soule des Industries électriques et gazières (IEG)¹⁷ ; enfin des ressources exceptionnelles comme le produit de la vente des licences UMTS ou la vente des actifs des caisses d'épargne.

2.4. Les liaisons entre le régime général et les autres régimes

Les transformations en cours sur le marché du travail (développement du salariat, exode rural) entraînent une dégradation rapide et prononcée des ratios démographiques (rapport actifs-inactifs ou cotisants-prestataires) de certains régimes ; c'est le cas notamment du régime agricole, des régimes spéciaux (mines, SNCF, etc...) et des régimes de non-salariés (commerçants et artisans). Ces régimes « perdent » progressivement leurs actifs et doivent en parallèle supporter la charge de pensionnés de plus en plus nombreux. A l'inverse, le régime général et les régimes des fonctionnaires ou des professions libérales bénéficient de ces évolutions socio-économiques. A titre d'exemple, le ratio de dépendance économique qui conditionne l'équilibre financier d'un régime diminue au régime général de 4,1 cotisants pour un retraité en 1960 à 1,6

¹⁷ La soule est le montant versé par les IEG en contrepartie des droits à pension repris par la Cnav.

en 2002, et au régime agricole de 4,8 cotisants pour un retraité à 0,3 sur cette même période. Ainsi, des régimes autrefois en équilibre, mais aujourd'hui en déclin, ne peuvent subvenir seuls au financement de leurs prestations. Des compensations financières bilatérales puis généralisées ont donc été instaurées entre les régimes (Dupeyroux, 2001).

2.4.1 Les liaisons financières : la compensation démographique ou compensation généralisée

Pour éviter les déséquilibres, des dispositifs de solidarité financière entre les régimes d'assurance vieillesse sont organisés selon deux dispositifs distincts. Le premier est la *compensation généralisée* mise en place en 1974 par une loi « *relative à la protection sociale commune à tous les français et instituant une compensation entre régimes de base de Sécurité sociale obligatoires* ». Ce nouveau mécanisme de compensation qui comprend deux niveaux, se substitue aux compensations bilatérales déjà existantes entre certains régimes de salariés (mines, ex-CAMR). Le second est la *compensation spécifique* entre les régimes spéciaux de salariés dite aussi « *surcompensation* » qui existe depuis 1986. La *compensation spécifique* entre régimes spéciaux permet à l'Etat de venir en aide à certains régimes spéciaux déficitaires en partageant la charge financière avec les régimes structurellement excédentaires.

La *compensation généralisée*, concerne par simplification, les régimes de retraite de base dont l'effectif de cotisants et de retraités titulaires de droits propres, âgés de 65 ans et plus, est supérieur à 20 000 : les régimes les moins importants ainsi que les régimes complémentaires, ne sont donc pas visés.

La compensation s'exerce à deux niveaux :

1) Une *compensation entre régimes de salariés et régimes de non-salariés* ou *compensation démographique* qui vient uniquement compenser les déséquilibres démographiques. Les transferts sont calculés sur la base d'un régime fictif réunissant salariés et non salariés, en se référant à la pension moyenne la plus faible (celle de

l'ORGANIC, d'après le Projet de loi de financement de la Sécurité sociale (PLFSS, 2004)¹⁸) et à une cotisation moyenne (et non plus un taux de cotisation). La charge du transfert est ensuite répartie entre les régimes au prorata des masses salariales. Un régime reçoit un transfert dès que son ratio de dépendance (rapport cotisants / retraités) est défavorable.

Le financement des transferts de compensation est concentré sur quelques régimes. En 2002, le montant total des transferts de la compensation généralisée vieillesse s'élève à 5 milliards d'euros (PLFSS, 2004). Le régime général est avec le régime de l'Etat et celui des collectivités locales, l'un des régimes qui verse l'essentiel des transferts. Le régime général verse à lui seul 39 % des transferts. Les régimes agricoles (salariés et exploitants) reçoivent la plupart des transferts ; si l'on ne considère que les régimes du secteur privé, l'ORGANIC, la CANCAVA et la CAVIMAC viennent ensuite aux rangs des bénéficiaires. La compensation spécifique vieillesse est financée par le régime des fonctionnaires pour environ 51 % et le régime des collectivités locales à concurrence de 47 %. Les trois régimes qui bénéficient de 80 % des transferts sont par ordre décroissant : le régime des mines, le régime des fonctionnaires militaires et la SNCF. Néanmoins, en 2003, des modifications des transferts de compensation sont intervenues, entraînant un gain pour la plupart des régimes d'assurance vieillesse, dont le régime des fonctionnaires, au détriment du seul régime général qui voit sa charge augmenter de plus de 880 millions d'euros (y compris les régimes intégrés financièrement)¹⁹.

La compensation ainsi établie ne réalise toutefois qu'une solidarité financière limitée entre les régimes et n'incite pas à une harmonisation des efforts contributifs.

¹⁸ A l'origine, la prestation retenue était celle du régime des exploitants agricoles, puis ce fut celle de l'ORGANIC en 1993, 1994 et 1998, puis de la CAVIMAC en 1999. Depuis 2000, c'est la pension moyenne la plus faible des régimes comportant au moins 100 000 cotisants, soit celle de l'ORGANIC.

¹⁹ Les deux mesures qui touchent la compensation vieillesse sont la réévaluation des effectifs de cotisants salariés par l'Insee sur la base du dernier recensement pour 2002 qui entraîne une augmentation de la charge au compte du régime général, l'exclusion des sommes prises en charge par la FSV (majorations pour conjoints et pour enfants à charge) des prestations de référence prises en compte pour la compensation, et l'inclusion des effectifs de chômeurs et de l'Allocation de préparation à la retraite (APR) (attribuée sous conditions de ressources aux anciens combattants d'Afrique du Nord de plus de 55 ans et en situation de chômage de longue durée) dont les cotisations sont prises en charge par la FSV, qui touche surtout le régime général et les salariés, et dans une moindre mesure l'ORGANIC et la CANCAVA (PLFSS, 2004).

2) Une *compensation entre régimes de salariés (secteur privé et secteur public)* qualifiée également de *compensation économique*, tend à compenser les déséquilibres démographiques mais aussi les différences de capacités contributives de chacun des régimes (Dupuis et El Moudden, 2002). Celle-ci est calculée en déterminant la situation des différents régimes si on leur appliquait les caractéristiques d'un régime fictif qui servirait une prestation de référence, égale à la pension moyenne la moins élevée de l'ensemble des régimes concernés (en l'occurrence la pension moyenne des salariés agricoles (COR, 2001)).

Les transferts financiers entre les régimes sont calculés à partir du montant des dépenses de ce régime fictif qui est égal au produit de cette pension moyenne par l'effectif des retraités (de droits directs et âgés de 65 ans et plus) de l'ensemble des régimes considérés comme un bloc. Ce montant de dépense divisé par la masse salariale sous plafond de chaque régime permet d'obtenir un taux de cotisation d'équilibre également fictif. Les paramètres calculés sont ensuite appliqués à la masse salariale de chaque régime participant à la compensation pour dégager par différence soit un solde débiteur (le régime verse) soit un solde créditeur (le régime reçoit). Les régimes possédant un rapport élevé entre leur masse salariale soumise à cotisations, et leur nombre de retraités compenseront les régimes ayant un rapport plus faible.

Le principe de la compensation démographique en lui-même n'est guère critiquable ; sa nécessité est aujourd'hui largement reconnue dans un système constitué d'une multiplicité de régimes. Mais les mécanismes de la compensation reposent sur des modalités de calcul qui font l'objet de discussions (Dupuis et El Moudden, 2002; COR, 2001). Il est légitime de se demander si l'opacité de la procédure ne constitue pas un obstacle à sa refonte, en ne permettant pas aux individus de se faire une idée précise de la situation. Le manque de données statistiques homogènes, l'existence de cas difficiles à traiter au plan statistique font qu'il est difficile aujourd'hui de parvenir à bien connaître la situation démographique de l'ensemble des régimes de retraite. Par exemple, la comptabilisation des retraités et des cotisants pluriactifs ou polypensionnés de manière indépendante de la durée de cotisation dans chaque régime a tendance à

avantager les régimes dont les retraités ont des carrières courtes et des pensions faibles. En conséquence, des voies d'amélioration du système sont aujourd'hui envisagées.

2.4.2. L'intégration totale ou partielle de certains régimes au régime général

Suivant la même démarche d'harmonisation des régimes de retraite dans un système où subsiste une multiplicité de régimes, des intégrations totales ou partielles de certains régimes au régime général sont réalisées à la fin des années 80- début des années 90. Le régime spécial de retraite des agents du Crédit foncier de France (CFF) et celui d'une partie des agents de change sont rattachés au régime général en 1989, les assurés du régime spécial de la Compagnie générale des eaux (CGE) sont affiliés en 1991. L'intégration au régime général des salariés du régime spécial de l'ancienne chambre de commerce et d'industrie (CCI) de Roubaix se réalise en 1998, et l'adossment du régime spécial de retraite des Industries électriques et gazières (IEG) au régime général entre en vigueur le 1^{er} janvier 2005 (loi du 9 août 2004)²⁰.

Le régime général est également en liaison avec les régimes étrangers par le biais d'accords internationaux de Sécurité sociale qui permettent la totalisation pour l'ouverture des droits des périodes accomplies dans les différents pays tout en respectant l'autonomie de chaque régime pour le calcul et le service des prestations. En ce qui concerne les 25 pays de l'Union européenne (Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Malte, Luxembourg, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède), plus la Norvège, l'Islande, le Liechtenstein et la Suisse, membres de l'espace économique européen, les règlements communautaires ont posé les principes de l'unicité de la législation, l'égalité de traitement, le maintien des droits acquis ou en cours d'acquisition. Parmi les autres

²⁰ En parallèle, la Cnav se voit confier la gestion du régime spécial de la Caisse autonome mutuelle de retraite (CAMR) des agents des chemins de fer secondaires d'intérêt général, des chemins de fer d'intérêt local et des tramways et du personnel de la CAMR à partir de 1992. Toutefois, il ne s'agit que d'un transfert de gestion, le régime devient le Fonds spécial des chemins de fer secondaires mais il conserve les principes d'un régime spécial.

Etats, trente ont signé un accord international de Sécurité sociale avec la France afin de préserver des droits à la retraite (par exemple, le Mali, l'Algérie, le Canada, le Québec, les Etats-Unis, le Maroc, le Sénégal, la Turquie, la Roumanie, les Philippines...).

3. Les pensions du régime général

En tant que régime d'assurance vieillesse à prestations définies, le régime général est construit selon un principe contributif. Les droits à la retraite sont étroitement liés à la carrière de l'individu par le salaire annuel moyen et la durée de cotisation. Toutefois, il contient également un principe de solidarité qui l'amène à servir des prestations non contributives qui dérogent à ce principe. Les régimes de retraite français ont instauré trois types d'avantages de solidarité : les mécanismes visant à corriger les aléas de carrière, notamment le chômage et le temps partiel, les avantages liés à la situation familiale, et les prestations de réversion au conjoint survivant. Parallèlement aux dispositifs propres à chaque régime, le système de retraite français est organisé de façon à assurer que toute personne âgée de 65 ans et plus dispose d'une prestation vieillesse à un titre ou à un autre, que ce soit sous forme de prestations contributives dépendant des années de cotisations, ou de prestations non contributives en considération de ses ressources financières ou de sa situation familiale. Le *minimum vieillesse* est ainsi un dispositif supplémentaire commun aux différents régimes de retraite du secteur privé, qui relève de la solidarité nationale, et est destiné à garantir un niveau de vie minimum aux retraités.

Les droits à pension de retraite versés par le régime général sont plus précisément : des « *droits propres* » (ou droits personnels) qui sont des droits acquis par une personne au titre de son activité au régime général, et des « *droits dérivés* » attribués au conjoint survivant compte tenu des droits acquis par son conjoint décédé. Puis, au sein de ces deux catégories de droits, on distingue les « *prestations contributives* » liées à la durée d'assurance, et les « *prestations non contributives* » qui ne sont pas liées à la durée d'assurance et sont souvent complémentaires ; ces dernières sont attribuées à des personnes privées de ressources et sont d'un montant uniforme. La

principale pension de retraite versée par le régime général est la pension de vieillesse « normale » de droit propre. La masse de ces pensions représente les deux tiers du montant total des prestations servies par la Cnav en 2002 (tableau 2.3).

Tableau 2.3. Prestations versées par la Cnav

Montants en millions d'euros

Intitulés	2001	2002	2003	2003 /2002 en %	2004	2004 /2003 en %
Prestations totales	59 513	62 068	64 359	3,7	66 874	3,9
Prestations « vieillesse »	59 432	61 988	64 280	3,7	66 796	3,9
Droits propres	57 104	55 149	57 296	3,9	59 644	4,1
Avantages principaux et majorations	53 183	51 399	53 419	3,9	55 664	4,2
Pensions (yc majo tierce personne)	53 166	51 384	53 406	3,9	55 652	4,2
- Pension normale	41 610	41 116	43 014	4,6	45 102	4,9
- Pension inaptitude	7 107	6 112	6 152	0,7	6 213	1,0
- Pension ex-invalides	4 442	4 156	4 240	2,0	4 338	2,3
- Autres pensions	6	0	0		0	
Allocations (yc majo tierce personne)	17	15	13	-12,4	12	-9,4
Majorations (sauf majo tierce personne)	3 921	3 750	3 877	3,4	3 980	2,7
- Pour conjoint à charge	62	61	61	0,1	61	-0,3
- Pour enfants	2 275	2 054	2 144	3,9	2 196	2,4
- Majorations L 814-2	519	480	533	11,0	595	11,7
- Majorations L 815-2 (alloc. suppl.)	1 066	934	925	-1,0	911	-1,5
Droits dérivés	2 315	6 828	6 973	2,1	7 141	2,4
Avantages principaux et majorations	2 309	6 284	6 425	2,2	6 590	2,6
Majorations (sauf majo pour enfants)	7	544	548	0,7	551	0,6
Divers	13	10	11	2,1	11	1,8
Prestations « veuvage »	81	80	79	-1,1	78	-1,4

Note : La rupture de série observée en 2002 pour les montants de droits dérivés est liée à un changement de norme comptable ; désormais les droits dérivés cumulés ne sont plus comptabilisés avec les droits propres mais avec les droits dérivés.

Source : Commission des comptes de la Sécurité sociale (CCSS), 2003.

Les montants versés au titre des pensions d'inaptitude représentent 10 % des prestations légales, ceux des pensions d'ex-invalides 7% et ceux des majorations 6 %. Les dépenses au titre des droits dérivés représentent pour leur part 11 % des prestations totales.

Dans cette section, nous présentons les droits propres versés par le régime général. Après un rappel historique sur la dernière phase de constitution de ces droits, la présentation s'effectue en deux temps, en distinguant les droits personnels contributifs et les compléments de pension. Le *minimum vieillesse*, dispositif commun à l'ensemble des régimes de retraite de base qui relève de la solidarité nationale, fait l'objet d'une description en fin de section.

3.1. L'évolution des droits à la retraite au régime général jusqu'aux réformes des années 90

L'évolution des droits personnels contributifs depuis le début des années 70 est marquée par une succession de lois. Il aura fallu attendre 25 ans après la généralisation du système d'assurance vieillesse pour que des mesures dans le sens de l'amélioration des prestations du régime général soient prises. La volonté de faire évoluer les différents paramètres de calcul des pensions s'est alors traduite par une revalorisation échelonnée des pensions.

Les droits à la retraite restent profondément marquée par la *loi Boulin* (31 décembre 1971). Cette loi améliore globalement les pensions de retraite servies par la Sécurité sociale et par la MSA (salariés agricoles), par le passage du taux plein de pension de 20 à 25 % à 60 ans et de 40 à 50 % à 65 ans à partir du 1^{er} janvier 1972, malgré l'augmentation du maximum d'années de cotisation validées de 30 à 37,5 années (150 trimestres)²¹. Dans le même temps, elle intègre certaines populations restées en dehors d'un régime de protection vieillesse et assouplit les conditions d'octroi d'une pension à taux plein dès 60 ans.

La loi du 3 janvier 1972 crée l'assurance vieillesse de la mère au foyer (AMF), étendue au parent au foyer par la loi du 4 janvier 1985 (AVPF). Elle permet aux personnes isolées ou, pour un couple, à l'un ou l'autre parent n'exerçant pas d'activité (ou une activité ne procurant que de faibles ressources) et percevant certaines

²¹ Le passage se fait progressivement (128 trimestres pour les pensions liquidées en 1972, 136 en 1973, 144 en 1974) et devient complètement opérationnel en 1975, les pensions étant alors calculées sur la base de 150 trimestres.

allocations familiales (Allocation au jeune enfant, Complément familial, Allocation parentale d'éducation (APE)) d'être affilié (es) obligatoirement - et à la charge de la branche famille - à l'AVPF, sous réserve que les ressources du foyer soient inférieures à un plafond fixé par décret. En application de la loi sur la famille de 1994, l'attribution de l'APE ouvre également droit à l'affiliation obligatoire à l'assurance vieillesse du régime général du membre du couple qui bénéficie de l'allocation sous certaines conditions de ressources²².

La loi du 3 juillet 1972 pose le principe d'un alignement des professions artisanales, industrielles et commerciales sur le régime de la Sécurité sociale ne laissant plus aujourd'hui comme « non alignées » que les professions libérales et les exploitants agricoles chez les non salariés. Cette harmonisation est confirmée par la loi d'orientation du commerce et de l'industrie du 27 décembre 1973, dite *loi Royer*. Pour ces deux régimes, les cotisations versées donnent droit à des pensions calculées comme celles servies par le régime général.

Une nouvelle réforme du mode de calcul de la pension intervient en 1972 (décret du 29 décembre) par arrêt du calcul des dix dernières années aux dix meilleures à partir du 1^{er} janvier 1973. La retraite au taux plein dès 60 ans est accordée : aux anciens combattants et prisonniers de guerre (1973), aux travailleurs manuels et aux mères de famille ouvrières (1975), et aux femmes justifiant de 37,5 années d'assurance dans le régime général et le régime des assurances agricoles (1977). La majoration de durée d'assurance est mise en place en 1975 (loi du 3 janvier) : elle est de huit trimestres par enfant élevé pour les femmes salariées, à partir du 1^{er} juillet 1974. Le principe d'une affiliation obligatoire à un régime de retraite de toute personne exerçant une activité professionnelle est instauré par la loi du 4 juillet 1975, en classant par décret toutes les activités qui ne sont pas encore rattachées à un régime et en renvoyant les personnes n'exerçant pas une telle activité, au moins pour certaines d'entre elles, à l'assurance volontaire du régime général.

²² Les ressources du foyer doivent être inférieures au plafond des ressources de l'Allocation pour jeune enfant (APJE) et les revenus professionnels du bénéficiaire de l'aide parentale à l'éducation (APE) ne doivent pas excéder 63 % du plafond de la Sécurité sociale au 1^{er} janvier de l'année considérée.

L'accord national interprofessionnel du 27 mars 1974 permet aux salariés concernés par des suppressions d'emplois, au-delà de 57 ans, et n'ayant pas retrouvé d'emploi à 60 ans, de percevoir jusqu'à l'âge de la retraite une indemnité égale à 70 % du salaire d'activité, appelée *garantie de ressources*. Cet accord est élargi le 13 juin 1977 aux travailleurs démissionnaires après 60 ans. Ces mesures sont prises face à l'aggravation de la situation de l'emploi. La garantie de ressources se développe jusqu'en 1982 date à laquelle elle concerne près de 430 000 personnes puis est supprimée à partir de cette date.

Le 1^{er} juillet 1974, la condition d'ouverture de droit à pension est réduite à un trimestre. Alors que sous l'ordonnance de 1945, les rentes et pensions de Sécurité sociale étaient attribuées sous réserve d'au moins 60 trimestres d'assurance (15 ans) dans plusieurs régimes de retraite français. A partir du 1^{er} juillet 1974, le régime général calcule la pension qu'il doit verser en fonction de ses seules périodes d'assurance, sans se préoccuper de la situation de l'assuré au sein des autres régimes de retraite de base. Les lois du 2 janvier 1978 achèvent d'assurer la couverture vieillesse de l'ensemble des travailleurs en rattachant certains indépendants (chauffeurs de taxi, artistes...) au régime général, en créant un régime vieillesse pour les ministres du culte et les membres des congrégations religieuses, et en instituant pour tous les autres une assurance volontaire gérée par la Sécurité sociale.

L'adoption en 1982 suite à la réforme Questiaux (ordonnance du 26 mars) de la retraite à « taux plein » (50 % du salaire) dès 60 ans, calculée sur les salaires moyens des dix meilleures années d'activité pour tous ceux qui justifient de 37,5 années d'assurance tous régimes, entre en application à partir du 1^{er} avril 1983²³. La mesure s'inscrit dans le cadre d'une politique globale de gestion de la population active face à l'accroissement du nombre des demandeurs d'emploi. La réforme ne fait que généraliser une évolution grandement anticipée au sein du régime général. Depuis 1945, plusieurs

²³ Par l'accord du 4 février 1983 prolongé par des accords complémentaires, les régimes complémentaires ARRCO – AGIRC s'alignent sur la réforme et organisent la retraite à 60 ans. Ce qui passe notamment par la création d'une Association pour la gestion de la structure financière (ASF) le 7 avril 1983, remplacée par l'Association pour la gestion du fonds de financement (AGFF) à compter du 1^{er} avril 2001, pour financer le surcoût de la retraite à 60 ans (pour une présentation plus détaillée, voir Dupeyroux, 2001, p. 1077-1080).

dispositions (inaptes, anciens combattants, mères de famille ouvrière...) permettent de bénéficier d'une pension dans ces conditions.

Au total, avant 1982, plus de 40 % des droits directs sont déjà liquidés par le régime général avant 65 ans sans réduction de taux²⁴. La vague de réformes des années 70 permet en quelque sorte, de rapprocher la situation du régime général de celle des régimes spéciaux. Ceux-ci ont en effet toujours servi des prestations vieillesse plus avantageuses.

Après l'objectif d'amélioration de la qualité des prestations jusqu'à la fin de années 70-milieu des années 80, un ralentissement du niveau des pensions s'exerce en vue de réduire les dépenses, *via* diverses mesures dont le changement de mode de revalorisation des pensions (*cf.* section 4). Le régime général a ainsi connu une évolution en deux temps de sens contraires.

3.2. Les différentes catégories de pension

Jusqu'au 1^{er} juillet 1974, le régime d'assurance vieillesse en matière de droits propres contributifs reposait sur la distinction entre 2 notions : la *rente* qui était uniquement fonction des versements au compte individuel et attribuée à partir de 5 ans d'assurance et jusqu'à 15 années d'assurance, et la *pension*, attribuée en contrepartie d'au moins 15 années d'assurance, soit 60 trimestres. Il suffit désormais d'un seul trimestre d'assurance pour ouvrir droit à pension (fin de la condition de stage et abrogation de la rente).

L'évolution des droits personnels contributifs au cours des années 80 est marquée par deux lois principales : la loi sur l'abaissement de l'âge de la retraite à partir du 1^{er} avril 1983 (ordonnance du 26 mars 1982) et la loi sur la retraite progressive (5 janvier 1988). A partir d'avril 1983, le taux applicable au salaire annuel moyen est

²⁴ La possibilité d'obtenir une retraite à taux plein dès 60 ans est étendue aux artisans et commerçants en 1984 et au régime des exploitants agricoles en 1986. Seules les professions libérales doivent attendre 65 ans pour obtenir une retraite au taux plein.

déterminé en fonction de la durée d'assurance tous régimes de base ou de l'âge du retraité, et le versement de la retraite est soumis à une condition de cessation d'activité (ordonnance du 30 mars 1982). La loi sur la retraite progressive établit quant à elle un système permettant à l'assuré bénéficiant d'une retraite au taux plein de cumuler une pension et le revenu d'une activité à temps partiel. Le tableau 2.4 donne la répartition des pensions attribuées par le régime général au cours de l'année 2002.

La *pension « normale »* est accordée à toute personne âgée d'au moins 60 ans²⁵; il est néanmoins toujours possible d'ajourner la liquidation de ses droits au-delà de 60 ans sans limitation. L'assuré doit cesser son activité professionnelle, sauf sous certaines dérogations comme le « cumul emploi-retraite » (depuis 1982)²⁶ ou la « retraite progressive » (1988)²⁷.

Tableau 2.4. Attributions de pension selon le sexe et la catégorie de pension en 2002 (France métropolitaine)

Types de droit	Hommes		Femmes		Ensemble	
	Effectifs	%	Effectifs	%	Effectifs	%
Droits directs	48 782	98,6%	207 889	76,1%	56 671	86,9%
Dont droits contributifs:						
— Pension "normale"	62 393	64,4%	79 910	29,3%	42 303	46,1%
— Pension de substitution à invalidité à 30 et 50 %	6 922	6,7%	11 352	4,2%	8 274	5,4%
— Pension au titre de l'incapacité et assimilés (*)	3 980	9,5%	31 714	11,6%	5 694	10,6%
— Pension portée au minimum	5 484	18,0%	84 849	31,1%	30 333	24,8%
Droits dérivés	510	1,4%	65 235	23,9%	8 745	13,1%
Total des droits	52 292	100,0%	273 124	100,0%	25 416	100,0%

(*) Y compris les déportés ou internés politiques ou résistants, les anciens combattants et les prisonniers de guerre, les ouvrières mères de famille

Source : Recueil statistique 2002, 2003a, p. 161-162.

²⁵ La loi d'août 2003 portant réforme des retraites a introduit une possibilité de retraite anticipée dès 56 ans, sous certaines conditions (pour une présentation détaillée, se référer à la sous-section 4.2.2).

²⁶ La réforme de 2003 a modifié les conditions du cumul emploi-retraite. Des décrets non encore « définis » préciseront les modalités définitives à appliquer.

²⁷ La fraction de pension à payer est de 70 %, 50 % ou 30 % du montant de la retraite totale selon la durée du travail à temps partiel. Depuis sa mise en place, ce dispositif n'a que très peu de bénéficiaires (337 attributions en 1997). La réforme d'août 2003 assouplit le dispositif actuel mais les décrets d'application restent à paraître.

Certaines catégories particulières de pension sont accordées au taux plein même si la condition de durée d'assurance requise n'est pas remplie. La *pension au titre d'ex-invalidé* est accordée à 60 ans à un assuré qui perçoit une pension d'invalidité avant cet âge, en raison d'un handicap réduisant ses capacités de travail ou de gain d'au moins deux tiers. La *pension au titre de l'incapacité au travail* est attribuée entre 60 et 65 ans lorsque la capacité de travail ou de gain est réduite d'au moins 50 %²⁸.

Le *minimum contributif* est destiné à porter la pension calculée à un montant minimum si elle est trop faible. Il peut être versé à toute personne d'au moins 60 ans, titulaire d'une pension liquidée à taux plein, quelles que soient ses ressources. Il a pour but de valoriser les carrières longues à salaires modestes, pour éviter que les salariés ayant cotisé avec des rémunérations très faibles soient trop proches du minimum vieillesse garanti à des personnes n'ayant jamais cotisé²⁹. Son montant (533,51 euros par mois, en 2003) n'est servi intégralement que si les titulaires de la pension de vieillesse attribuée au taux plein justifient d'une durée d'assurance au régime général de 150 trimestres (progressivement portée à 160 trimestres en 2008); en deçà, il est proratisé en autant de 150^{ème} que l'assuré justifie de trimestres d'assurance au régime général. Les modalités de calcul du minimum ont changé suite à la réforme d'août 2003 (*cf. infra*).

Enfin, outre ces différentes catégories de droits, les retraités du régime général pouvaient aussi prétendre à une *pension des retraites ouvrières et paysannes* dite « pension ROP ». Ils devaient justifier de plus de 15 années de cotisations et ne pas être titulaires d'une pension « assurances sociales ». Compte tenu de la période de plus de 15 années de cotisations (avant 1930), il n'est pratiquement plus attribué de « pension

²⁸ La pension de vieillesse au titre de déporté ou interné politique ou résistant, d'ancien combattant ou prisonnier de guerre (parmi les périodes pouvant être retenues, on distingue notamment: l'Indochine (9 mars 1945 - 1^{er} octobre 1957), la Corée (25 juin 1950 - 27 juillet 1953), la Tunisie (1^{er} janvier 1952 - 2 juillet 1962), le Maroc (1^{er} juin 1953 - 2 juillet 1962) et l'Algérie (31 octobre 1954 - 2 juillet 1962)), et la pension de vieillesse accordée au titre d'ouvrière mère de famille ayant élevé au moins 3 enfants (attribuée aux mères justifiant de 30 ans de durée d'assurance dans le régime général et éventuellement dans le régime des salariés agricoles et ayant effectué pendant au moins 5 ans au cours des 15 dernières années un travail manuel ouvrier) étaient également accordées au taux plein sans condition de durée d'assurance, mais elles ne sont pratiquement plus attribuées à l'heure actuelle.

²⁹ Avec les retraites des régimes complémentaires, le total est supérieur au minimum vieillesse.

ROP » aujourd'hui. Les montants des différents avantages vieillesse attribués par le régime général figurent dans le tableau 2.5.

Tableau 2.5. Avantages vieillesse et plafonds de ressources pour leur attribution au 1^{er} janvier 2003

en euros

	Montant (mensuel)	Plafond de ressources
Minima		
Minimum contributif	533,51	
Retraite de réversion	240,54	1 183,86
Minimum vieillesse		
Complément de retraite ou montant auquel la retraite peut être portée (majoration L 814-2 ou « AVTS »)		
- Personne seule	237,48	591,89
- Couple	237,48	1 036,73
Allocation supplémentaire		
- Personne seule	340,43	591,89
- Couple	561,76	1 036,73
Maxima		
Retraite personnelle	1 216,00	
Retraite de réversion	656,54	
Majorations de retraite		
Majoration de la retraite de réversion par enfant à charge	81,65	
Majoration pour conjoint à charge	50,81	541,07
Majoration pour tierce personne	930,05	638,47
Allocation de veuvage	510,78	

Source : Les chiffres de la retraite 2003, Cnav.

3.3. Les compléments de pension et les droits non contributifs

Le titulaire d'une pension de vieillesse du régime général d'assurance vieillesse bénéficie de certains compléments de pension. Par exemple, il est attribué une bonification pour enfant égale à 10 % de la pension, à toute personne homme ou femme ayant élevé au moins trois enfants. Cette majoration de droits au bénéfice de l'assuré qui a élevé des enfants, est en règle générale, absente des réglementations à l'étranger.

3.3.1. Les compléments de retraite

Le tableau 2.6 retrace l'évolution du nombre de compléments de pension. Il est suivi d'une description des principaux types de compléments. Certains ne sont plus attribués, mais conservent des bénéficiaires ; c'est pour cette raison que nous les présentons.

Tableau 2.6. Evolution du nombre de compléments de pension au 31 décembre (France métropolitaine) –Années 2001 et 2002

Nature du complément	2001	2002	Evolution 2002/2001 (en %)
Rente ROP	20 652	16 839	- 18,5 %
Rente au compte individuel	333 367	298 696	- 10,4 %
Majoration pour conjoint à charge	179 595	178 637	- 0,5 %
- dont conjoint de moins de 65 ans	486	342	- 29,6 %
- conjoint de 65 ans et plus ou inapte au travail	179 109	178 295	- 0,4 %
Majoration pour enfants de 10 %	4 352 440	4 435 457	+ 1,9 %
Majoration forfaitaire pour charge d'enfants	4 728	4 266	- 9,8 %
Majoration pour tierce personne	18 601	18 231	- 2,0 %
Avantage de réversion cumulé avec un droit direct	1 499 522	1 534 288	+ 2,3 %
Majoration article L814-2	279 134	296 840	+ 6,3 %
- dont à titre personnel	222 847	234 444	+ 5,2 %
- à titre de conjoint à charge	56 287	62 396	+ 10,8 %
Allocation supplémentaire	370 082	361 134	- 2,4 %
- dont à titre personnel	364 806	356 246	- 2,3 %
- à titre de conjoint à charge	5 276	4 888	- 7,3 %

Source : Recueil statistique, Cnav, 2003a, p. 24.

Les rentes ROP ont encore des bénéficiaires. Elles sont attribuées en complément des rentes de Sécurité sociale. Ce complément est attribué aux retraités pouvant justifier de versements sous le régime des ROP entre 1910 et 1930. La rente ROP s'ajoute depuis le 1^{er} juillet 1948 aux droits directs contributifs ou non contributifs (pension ou « rente assurances sociales »).

La rente inscrite au compte individuel ou rente assurances sociales est servie aux titulaires d'un droit contributif direct dont le montant est porté au minimum AVTS, ainsi qu'aux titulaires de droits directs non contributifs. Cette rente résulte des cotisations versées du 1^{er} juillet 1930 au 31 décembre 1940 au régime des assurances sociales.

Les trois principales majorations, hormis celles constitutives du minimum vieillesse sont les suivantes. *La majoration pour conjoint à charge* est attribuée depuis 1974 sous réserve de certaines conditions³⁰. Son montant reste fixé à 4 000 F (soit 609,8 € par an au 1^{er} janvier 2003) depuis le 1^{er} janvier 1977. La majoration est servie intégralement aux pensionnés totalisant au moins 150 trimestres, sinon elle est proratisée en 150^{ème}. Elle peut sous conditions de ressources être portée au taux minimum de l'AVTS. *La majoration pour assistance d'une tierce personne (MTP)* n'est attribuée qu'aux personnes titulaires d'une pension de vieillesse substituée à une pension d'invalidité, ou d'une pension liquidée ou révisée au titre de l'incapacité au travail, qui sont dans l'obligation d'avoir recours, avant 65 ans, à l'aide constante d'une tierce personne pour effectuer les actes ordinaires de la vie. Cette majoration est servie intégralement quelle que soit la durée d'assurance. *La majoration de la pension de 10 % pour enfants* est délivrée à toute personne qui a eu au moins 3 enfants (un enfant mort-né est compté parmi les enfants donnant droit à cette majoration), à sa charge ou à celle de son conjoint, ou si elle les a élevés pendant au moins 9 ans avant leur 16^e anniversaire. Si dans le couple, les deux époux sont retraités du régime général et si les conditions d'attribution sont remplies, ils peuvent chacun bénéficier de la majoration de 10 %. On dénombre 4 435 457 bénéficiaires de cette majoration au 31 décembre 2002, soit 43,9 % des retraités (Cnav, 2003a).

3.3.2. Les droits personnels non contributifs

Les prestations non contributives relèvent d'une idée d'assistance plutôt que d'assurance et sont constituées par des allocations. Les principaux droits personnels non contributifs versés par le régime général sont « l'Allocation aux vieux travailleurs salariés » et « l'Assurance vieillesse des parents au foyer ». Le premier type de droits n'a plus beaucoup de bénéficiaires; mais son montant continue de servir de référence dans de nombreux textes, notamment dans le calcul du minimum vieillesse.

³⁰ Le conjoint à charge doit remplir trois conditions : être âgé d'au moins 65 ans (ou d'entre 60 et 65 ans en cas d'incapacité au travail), ne pas bénéficier d'un droit direct ou dérivé au titre de l'assurance vieillesse ou de l'assurance invalidité (toutefois si l'avantage perçu par le conjoint à charge est inférieur au montant de la majoration pour conjoint à charge, un complément différentiel peut être attribué), et ne pas disposer de ressources, y compris la majoration, supérieures au plafond fixé pour l'attribution de l'AVTS à une personne seule.

L'Allocation aux vieux travailleurs salariés (AVTS) était une aide attribuée, sous certaines conditions³¹, aux anciens travailleurs salariés de l'industrie, du commerce et de l'agriculture, percevant de très faibles retraites du régime des assurances sociales, et ne bénéficiant pas de ressources suffisantes pour vivre. Le fait qu'une pension soit attribuée dès qu'un trimestre de cotisation est validé, a considérablement réduit le champ d'application de cette prestation qui n'est pratiquement plus attribuée aujourd'hui. En effet, l'assuré perçoit dans ce cas le minimum vieillesse, à savoir une retraite correspondant au nombre de trimestres acquis complétée par une allocation supplémentaire versée sous conditions de ressources.

L'Assurance vieillesse des parents au foyer (AVPF) consiste en l'élargissement de l'assurance vieillesse des mères au foyer (AVMF, créée en 1972) à d'autres catégories de bénéficiaires de prestations familiales. Par le biais de l'AVMF, les bénéficiaires de certaines prestations familiales (comme l'allocation de salaire unique ou de la mère au foyer majorée) n'exerçant pas d'activité professionnelle, sont affiliés obligatoirement à l'assurance vieillesse du régime général. Cette mesure est destinée à éviter à certaines femmes la pénalisation due au retrait d'activité pour se consacrer aux tâches domestiques, en comptabilisant les périodes au foyer comme des périodes d'assurance (Dupeyroux, 2001). Le droit à l'AVPF est ouvert sous certaines conditions liées aux ressources³², au nombre et à l'âge des enfants :

- aux femmes bénéficiaires du complément familial (depuis 1978) ;
- aux femmes ayant la charge d'un enfant ou d'un adulte lourdement handicapé (sous réserve de conditions de ressources moins restrictives) depuis 1979 ;
- aux femmes et aux hommes prestataires de l'allocation au jeune enfant et de l'allocation parentale d'éducation (cette allocation concerne désormais l'un ou l'autre membre du couple) depuis 1985 ;

³¹ Pour pouvoir bénéficier de l'AVTS, il fallait : être âgé de 65 ans au moins (ou de 60 à 65 ans pour les salariés incapables au travail), résider en France, avoir occupé un emploi salarié ou assimilé en France, soit pendant 15 ans après l'âge de 50 ans, soit pendant 25 ans, et enfin avoir des ressources inférieures au plafond autorisé (591,89 euros par mois pour une personne seule et 1 036,78 euros pour un couple au 01/01/2003).

³² Les conditions de ressources sont fixées à 2 130 heures de SMIC, majorées de 25 % par enfant à charge. Les ressources du couple doivent être inférieures aux mêmes conditions de ressources. Sauf s'il y a trois enfants à charge, ou un handicapé, la référence est alors le plafond de ressources pour le complément familial.

- enfin, aux bénéficiaires de l'allocation parentale de rang 2 et de l'allocation parentale à taux réduit à temps partiel depuis la loi sur la famille de 1994.

Les périodes de cotisation à l'AVPF sont versées par les organismes débiteurs des prestations familiales (CNAF, MSA, régime spécial), sur la base d'un salaire forfaitaire équivalent au SMIC³³. Les périodes correspondant à ces affiliations obligatoires sont prises en compte dans le calcul de la durée d'assurance ; et les salaires forfaitaires qui y sont rattachés sont intégrés dans le calcul du salaire de référence. Dans les années à venir, le nombre de bénéficiaires de l'AVPF devrait augmenter; en particulier, sous l'effet de l'élargissement aux bénéficiaires de l'allocation parentale de rang 2 et de l'allocation parentale à taux réduit à temps partiel depuis 1994. L'impact de ces cotisations sur les pensions devrait se faire sentir surtout à partir des générations 1950-1955, car celles-ci seront les premières à avoir connu ces nouvelles possibilités de perception de périodes de cotisation à l'AVPF.

Les deux avantages non contributifs suivants (*la majoration de pension « article L 814-2 » et l'allocation supplémentaire*), attribués sous conditions de ressources par le régime général sont les deux étages du *minimum vieillesse*. Cet avantage est géré par les régimes d'assurance vieillesse puis remboursé par le Fonds de solidarité vieillesse.

3.3.3. Le minimum vieillesse

Les avantages vieillesse du régime général peuvent dans certains cas être complétés par des prestations d'une nature différente destinées à améliorer les pension de vieillesse pour atteindre le niveau du minimum vieillesse.

Le *minimum vieillesse* est un dispositif commun à l'ensemble des régimes de retraite. Il garantit un revenu minimum à toutes les personnes âgées d'au moins 65 ans (60 ans en cas d'invalidité), dont les ressources sont inférieures à un certain seuil (591,89 € au 1^{er} janvier 2003). Le minimum vieillesse se compose de deux étages accordés sous conditions de ressources : 1) un étage de base à hauteur du montant de

³³ 169 heures au SMIC en vigueur l'année précédente pour valider un mois (soit 1 154 €/mois, au 1^{er} janvier 2003)

l'Allocation aux vieux travailleurs salariés (AVTS) dit *complément de retraite* ou *majoration de pension* (article L 814-2) et 2) un étage complémentaire assuré par une *allocation supplémentaire*.

Le *complément de retraite* (ou *majoration de pension « article L -814-2 »*) est le premier étage du minimum vieillesse, destiné à porter, sous conditions de ressources, les pensions de droits directs à un montant minimum (qui correspond au montant de référence, l'AVTS). Le montant du complément de retraite est égal à la différence entre le montant de l'AVTS et le montant total de la retraite (y compris la majoration pour enfants et la majoration pour conjoint à charge). Ces majorations sont d'abord servies par les régimes de retraite, qui se font rembourser ultérieurement par le FSV. Les conditions d'attribution peuvent se résumer en une condition d'âge (65 ans au moins, ou entre 60 et 65 ans pour les salariés inaptes au travail), une condition de résidence sur le territoire français³⁴, et une condition de ressources³⁵. Comme les retraités, les personnes qui n'ont acquis aucun droit à la retraite peuvent percevoir *l'allocation spéciale vieillesse*, dont le montant est égal à l'AVTS.

L'allocation supplémentaire (ex-FNS³⁶) créée en 1956 est le deuxième étage du minimum vieillesse, qui porte au niveau du minimum vieillesse les revenus des personnes âgées disposant de faibles ressources. Cette allocation est le différentiel qui vient compléter une allocation de base : soit l'avantage servi par un régime de base de Sécurité sociale complété le cas échéant d'une majoration de la pension pour le porter à hauteur de l'AVTS, soit l'allocation spéciale servie par la Caisse des dépôts et consignations (pour les personnes qui n'ont jamais été actives). Les conditions de ressources pour l'obtenir sont les mêmes que celles pour le premier étage. Lorsque le total de la (ou des) allocation(s) supplémentaire(s) et des ressources de l'intéressé ou du

³⁴ La condition de nationalité a été levée en 1998.

³⁵ Il est tenu compte de toutes les ressources de l'intéressé (les retraites, les pensions d'invalidité, les revenus professionnels, les revenus de biens mobiliers et immobiliers, les donations effectuées dans les dix dernières années), et le cas échéant de celles de son conjoint. Le plafond de ressources pour un ménage est inférieur au double de ce qu'il est pour une personne seule ; ce qui aboutit à réduire corrélativement le montant maximal de l'allocation supplémentaire due à chacun des conjoints (Dupeyroux, 2001).

³⁶ Avant la réforme introduite par la loi du 22 juillet 1993, elle s'appelait « allocation supplémentaire du fonds national de solidarité » (FNS).

couple dépassent le plafond des ressources, la (ou les) allocation(s) sont réduites à concurrence.

Le nombre total de bénéficiaires du *minimum vieillesse* est passé de près de 2 500 000 en 1960, à moins d'un million depuis 1995 (840 678 en 1998), soit une baisse de 34 % depuis 1960 (Coeffic, 2000). Cette diminution est due aux progrès des pensions contributives. Jusqu'au début des années 80, la priorité a été donnée à une revalorisation rapide du minimum, ponctuée par deux étapes importantes : en juillet 1974 (+ 40 %) et en 1981-1982 (2 revalorisations de 20 % en juillet 1981 et janvier 1982). L'évolution du minimum suit maintenant celle des pensions.

4. Les pensions du régime général et les réformes récentes des retraites depuis les années 90

La très forte inertie des dépenses de retraite et l'arrivée imminente à la retraite des premières générations nombreuses du baby-boom ont rendu indispensable la réforme du système de retraite français depuis le début des années 90. Aujourd'hui, 10 actifs financent 4 retraités, en 2040, ils devront en financer 7 (COR, 2001). A législation constante, avant la réforme d'août 2003, les charges de retraite pour l'ensemble des régimes seraient passées d'ici 2040 d'environ 12 à 16 points de PIB.

Afin d'assurer l'équilibre financier des systèmes de retraite par répartition, face au vieillissement de la population, trois voies principales de réforme sont possibles :

- la hausse du taux de cotisation ou d'autres sources de financement ;
- la diminution du taux de remplacement, c'est-à-dire la réduction du niveau relatif des pensions,
- le recul de l'âge moyen de départ à la retraite, qui implique une réduction du ratio de dépendance en augmentant les taux d'activité (notamment des femmes et des personnes de 55 à 64 ans).

Les réformes des retraites de 1993 et de 2003 se présentent comme des corrections de trajectoire par rapport aux choix politiques exercés à la fin des années 70 – milieu des années 80. Ces deux réformes ont introduit de nouvelles dispositions pour l'obtention d'une retraite de base pour les salariés du secteur privé (régime général) et pour les ressortissants des régimes alignés : artisans, commerçants et salariés agricoles.

4.1. La formule de calcul de la pension

Le droit à la retraite est ouvert au plus tôt à 60 ans (cet âge minimum de départ en retraite est réduit pour les carrières longues suite à la réforme de 2003, dès qu'un trimestre de cotisation est enregistré au régime général.

La *retraite de base* du régime général de la Sécurité sociale (et des régimes alignés) (P) dépend de trois éléments:

- le salaire de base (SAM) perçu durant les dix meilleures années d'activité progressivement portées aux vingt-cinq meilleures années ;
- le taux (τ) applicable à ce salaire, selon lequel la pension est fortement réduite par le biais d'une décote de 10 % par année manquante, avant l'obtention de la durée nécessaire à l'acquisition du taux plein.
- le coefficient de proratisation, qui est fonction de la durée d'assurance au régime général : ratio de la durée d'assurance au régime général (D), par la durée de proratisation (D_1), durées limitées à 150 trimestres, jusqu'en 2003.

La pension se calcule selon la formule suivante :

$$P = SAM \times \tau \times \text{Min} \left[1, \frac{D}{D_1} \right]$$

avec $\tau = [0,5 - (0,0125 * \text{Min}(4 * \text{Max}(0; 65 - \text{age}); \text{max}(0; D_{\text{plein}} - D_{\text{tot}})))]$

où age =âge de départ à la retraite, D_{tot} =Durée totale, D_{plein} = Durée requise pour avoir le taux plein.

Le *salaire annuel moyen (SAM)* est la moyenne des salaires (bruts) revalorisés perçus pendant les meilleures années d'activité, dans la limite du plafond de la Sécurité sociale qui est de 29 184 € par an au 1^{er} janvier 2003). Jusqu'à la réforme de 1993, c'était le salaire des « 10 meilleures années ».

Pour déterminer ce salaire moyen, les salaires annuels sont revalorisés en fonction de l'évolution des prix à la date du départ en retraite. Le mode de revalorisation a évolué au fil du temps, les revalorisations se faisant jusqu'en 1987 en fonction de l'évolution des salaires moyens (pour une présentation détaillée des différents modes de revalorisation, se reporter à la section suivante).

Le *taux de la pension* est déterminé en fonction de l'âge et de la durée totale d'assurance aux régimes de base obligatoires (y compris les périodes équivalentes), il peut varier entre 25 % et 50 % (taux maximum ou « taux plein »). Ainsi, la pension ne peut dépasser la moitié du plafond de la Sécurité sociale. Le taux plein est systématiquement attribué à partir de 65 ans. Il est également possible d'obtenir le taux plein à partir de 60 ans, sans remplir les conditions d'assurance, dans certaines situations particulières (inapte au travail ou invalide).

La durée d'assurance au régime général tient compte : des trimestres cotisés au régime général (par le salarié et l'employeur ou par un tiers, par exemple les caisses d'allocation familiale pour l'AVPF), des trimestres assimilés à des périodes d'assurance et des majorations de durée d'assurance. Les trimestres de cotisation au régime général

sont déterminés par le salaire annuel (plafonné) sur la base d'un montant de salaire au moins égal à 200 heures de SMIC au 1^{er} janvier de l'année (1 366 € en 2003) avec un maximum de 4 trimestres par an. Ce système détermine les durées d'assurance sans considérer la durée effectivement travaillée. Il a donc tendance à favoriser les salariés, même les plus défavorisés, car il suffit d'une activité rémunérée à 50 % du SMIC pour acquérir une année d'assurance. Pour les plus favorisés, il suffit d'avoir cotisé au plafond pendant une période de 3 mois pour obtenir une année entière d'assurance. Les *périodes assimilées* à des trimestres d'assurance sont des droits non contributifs, accordés sous forme de trimestres validés à titre gratuit en l'absence de versement de cotisations. Ils sont destinés à réduire l'incidence des interruptions de carrière (chômage (indemnisé), périodes de maladie ou d'accident du travail, invalidité ou maternité, service militaire (si l'intéressé était déjà affilié avant le service³⁷), périodes de guerre (Indochine, Corée, Tunisie, Maroc, Algérie)) ou plus généralement de l'état de *working poor* sur le niveau des retraites servies (Caussat, 1996 ; Dupuis et El Moudden, 2000). La durée d'assurance au régime général peut être majorée par : la majoration de 2 ans par enfant (élevé pendant au moins 9 de ses 16 premières années) au profit des seules femmes ; les périodes de congé parental (ces périodes sont retenues de date à date avec un maximum de trois ans, le nombre de trimestres correspondant étant arrondi au chiffre immédiatement supérieur) ; et pour les assurés âgés de plus de 65 ans, qui ont moins de 150 trimestres d'assurance au régime général, une majoration de la durée d'assurance de 2,5 % par trimestre validé après 65 ans, dans la limite de 150 trimestres. Les *périodes reconnues équivalentes* par le régime général sont certaines périodes n'ayant pas donné lieu à cotisations, à savoir : les périodes d'activité antérieures au 1^{er} avril 1983 qui auraient pu donner lieu à rachat de cotisations dans un régime de base obligatoire ; les périodes effectuées en qualité de membre de la famille du chef d'entreprise ; ou les périodes d'activité agricole non-salariée exercée entre 18 et 25 ans avant le 1^{er} janvier 1976.

Les assurés qui ne remplissent ni la condition de durée d'assurance, ni la condition d'âge (65 ans) et n'entrent dans aucune des catégories particulières se voient attribuer un *taux réduit* en fonction de leur âge ou de leur durée d'assurance. Le taux

³⁷Cette condition a été supprimée par la réforme de 2003.

réduit est déterminé en affectant au taux plein un coefficient de minoration appelé « *décote* » (δ) : soit en fonction du nombre de trimestres manquants par rapport à la condition de durée d’assurance ; soit en fonction du nombre de trimestres correspondant à la durée séparant l’âge auquel la pension prend effet de la condition d’âge. Le mode de calcul retenu est celui qui apparaît comme le plus avantageux pour l’assuré, c’est-à-dire celui qui fait apparaître le moins de trimestres manquants. Dans les deux cas, le taux de minoration est de 2,5 % par trimestre manquant (soit 10 % par année), le taux de 50 % est donc diminué de 1,25 % par trimestre manquant. Ainsi, s’ils liquident avant l’obtention du taux plein, les assurés sont fortement pénalisés par une forte diminution du niveau de leur pension. La pénalisation en cas de départ avant 65 ans s’opère selon deux mécanismes : celui de la décote et celui de la proratisation. Comme nous le verrons dans la section suivante, la réforme de 2003 entraîne des modifications de ces deux paramètres. La pension de retraite au titre de l’invalidité fait l’objet d’un calcul un peu particulier (depuis 1983), car elle est obtenue en comparant la pension de vieillesse calculée (y compris majoration de 10 %) à trois éléments : le montant maximum de la pension, le montant du minimum contributif entier ou proratisé, et le montant du minimum contributif AVTS entier, le montant le plus élevé étant retenu.

Le coefficient de proratisation de la pension en fonction de la durée d’assurance dans le régime général (D/D1) est le rapport du nombre de trimestres d’assurance (D) au régime général à une durée de référence (D1)³⁸ fixée à 150 trimestres (37,5 ans). La pension est proratisée si l’assuré a validé une durée d’assurance inférieure à la durée de référence plafonnée à 150 trimestres, et donc le rapport est limité à 1.

Le montant de la pension est ensuite comparé à un maximum (50 % du plafond)³⁹ et un minimum (minimum contributif). Si la pension calculée est très faible, celle-ci fait l’objet d’un seul versement (le versement forfaitaire unique)⁴⁰.

³⁸ D1 conditionne la valeur de l’annuité.
³⁹ Le maximum est égal à 50 % du salaire mensuel plafond soumis à cotisations en vigueur à la date d’effet de la pension (le taux était inférieur avant le 1^{er} janvier 1975). Toute pension calculée dont le montant est supérieur (avantages complémentaires non compris) est ramenée au maximum à la date d’effet de chaque revalorisation.
⁴⁰ Depuis 1974, lorsque le montant annuel de la pension calculée (y compris les compléments de retraite), est inférieur à un minimum fixé à 132,48 € par an au 1^{er} janvier 2003, elle est attribuée en un seul versement forfaitaire égal à 15 fois son montant.

4.2. La retraite suite à la réforme de 1993 (Balladur)

La loi sur la réforme des retraites du 22 juillet 1993 et ses décrets d’application du 27 août 1993 portent sur la création du Fonds de solidarité vieillesse (au 1^{er} janvier 1994), et sur trois modifications du mode de calcul de la pension de vieillesse (durée d’assurance, période de référence et indexation).

4.2.1 Allongement de la période de référence et de la durée d’assurance

La réforme de 1993 allonge progressivement la durée d’assurance tous régimes, nécessaire pour bénéficier d’une retraite à taux plein. Cette durée passe de 150 trimestres (37,5 ans) pour les générations nées avant 1934, à 160 trimestres (soit 40 ans) pour toutes les générations depuis le 1^{er} janvier 2003, au rythme d’un trimestre par génération (tableau 2.7).

Tableau 2.7. Nombre d’années retenues pour le calcul du salaire annuel moyen et durée d’assurance requise (réforme Balladur)

Année Des 60 ans	Génération	Nombre d’années retenues	Durée d’assurance requise
Avant 1994	Avant 1934	10	150
1994	1934	11	151
1995	1935	12	152
1996	1936	13	153
1997	1937	14	154
1998	1938	15	155
1999	1939	16	156
2000	1940	17	157
2001	1941	18	158
2002	1942	19	159
2003	1943	20	160
2004	1944	21	160
2005	1945	22	160
2006	1946	23	160
2007	1947	24	160
A partir de 2008	A partir de 1948	25	160

Suite à la réforme de 1993, le nombre d’années prises en compte pour le salaire moyen de référence est portée progressivement des 10 aux « 25 meilleures années » à raison d’une année de plus par an en fonction de la génération (tableau 2.7). En 2008, la pension sera ainsi calculée sur le salaire moyen perçu pendant les 25 meilleures années.

4.2.2. Mode de revalorisation des paramètres de calcul de la retraite

Trois des paramètres de calcul de la retraite de base au régime général sont actualisés périodiquement par des textes réglementaires: le plafond de cotisation, le taux de revalorisation des salaires et le taux de revalorisation des pensions. Les modalités de cette revalorisation ont changé au cours du temps (Tourne, 1993). La revalorisation des pensions (et l'actualisation des salaires) se fait selon les prix, alors que la revalorisation du plafond se fait selon les salaires moyens.

Le plafond de cotisation

Le plafond de cotisation suit une augmentation décidée chaque année compte tenu de l'évolution moyenne des salaires (salaire moyen brut par tête des entreprises non financières non agricoles (ENFNA)⁴¹) estimée par la Commission des comptes de la Nation. Cet indice est utilisé depuis 1984. Certaines années, c'est l'évolution du taux de salaire horaire ouvrier, corrigée ou non par la durée du travail, calculée en glissement ou en moyenne annuelle, qui a été retenue.

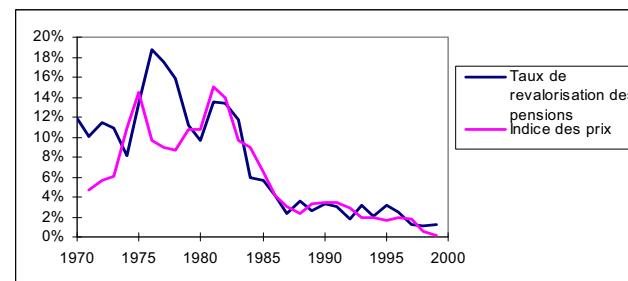
Les pensions

Le texte de la réforme des retraites de 1993 précise que les pensions sont désormais indexées sur les prix, mais il ne s'agit pas véritablement d'un élément de réforme puisque dans les faits cette indexation était en vigueur depuis 1987. Les taux de revalorisation des pensions sont fixés en fonction de l'évolution prévisionnelle des prix à la consommation (hors tabac) pour l'année à venir, corrigée le cas échéant de l'erreur d'estimation de l'inflation de l'année passée et augmenté d'un éventuel « coup de pouce » conjoncturel. Ils sont votés chaque année dans la loi de finances. En 2004, la revalorisation de 1,7 % au 1^{er} janvier se décompose en 1,5 % d'inflation prévisionnelle

⁴¹ Les ENFNA sont constituées des entreprises du champ des « Sociétés et Quasi-sociétés non financières », noté S10 en Comptabilité nationale, moins les grandes entreprises nationales (GEN) (EDF, GDF, SNCF, RATP, Air France, France Telecom et La Poste). Le salaire moyen de ces entreprises est calculé à partir des effectifs trimestriels de l'INSEE (sans correction) et de la masse salariale correspondante en milieu de trimestre.

pour 2004 et 0,2 % au titre du rattrapage de l'inflation 2003 (CCSS, 2003). La figure 2.2 représente l'évolution comparée du taux de revalorisation des pensions et de l'indice des prix sur la période 1970-2000.

Figure 2.2 Evolution de la revalorisation des pensions et de l'indice des prix



Sources : Barèmes de la Cnav.

Avant 1974, la revalorisation intervenait en général chaque 1^{er} avril. Entre 1974 et 1993, elle a eu lieu deux fois par an, au 1^{er} janvier et au 1^{er} juillet. Depuis 1993, c'est au 1^{er} janvier de chaque année, avec une exception en 1995.

Les salaires

L'actualisation est faite à partir du même coefficient de revalorisation que les pensions. Pour une pension accordée au cours de l'année n, le salaire de l'année n-1 est revalorisé par le coefficient de revalorisation des pensions du 1^{er} janvier de l'année n.

Compte tenu de ces éléments, le plafond continue à être revalorisé en fonction de l'évolution des salaires, tandis que les salaires sont revalorisés selon l'évolution des prix. Or, les salaires et les prix n'évoluent pas au même rythme. Sur longue période, la hausse des salaires nominaux est supérieure à celle des prix. Le choix du mode de revalorisation des carrières et d'indexation des pensions sur les salaires ou sur les prix a donc une incidence très différente sur le niveau de vie des retraités. Avec une indexation sur les prix, les retraités conservent le pouvoir d'achat de leur pension à la liquidation. Toutefois, si le pouvoir d'achat des salariés actifs augmente, leur niveau de vie

décrochera progressivement de celui des actifs. A moyen ou long terme, cela se traduira donc par une réduction du pouvoir d'achat des pensions par rapport à ce qu'elles auraient été si elles avaient suivi l'évolution des salaires. En d'autres termes, le décrochage des pensions par rapport au plafond ne fera que s'accroître. De plus, les effets de l'allongement de la durée de référence pour le calcul de la pension sont accentués par la règle d'actualisation des salaires (sur les prix).

4.3. Les principaux éléments de la réforme de 2003 (Fillon)

Les effets conjugués de la montée en charge progressive de la réforme de 1993 et la forte inertie des dépenses de retraite ont rendu nécessaire une nouvelle réforme des retraites des salariés du privé. La réforme de 2003, à la différence de la précédente, ne concerne pas seulement les salariés du secteur privé et des régimes alignés ; les assurés des régimes de la fonction publique (Etat, collectivités locales et hospitalières) voient leur durée d'assurance réformée pour la première fois.

La réforme a plusieurs objectifs : « *assurer l'équilibre financier des régimes par répartition pour respecter le contrat social entre les générations, rendre les conditions de départ à la retraite plus souples et établir davantage d'équité et de justice* » (Rapport économique social et financier (RESF) – annexe au projet de loi de finances pour 2004, 2004). Les principaux éléments de la réforme des retraites du régime général et des régimes alignés, de 2003, portent sur : un allongement de la durée d'assurance de référence (durée de proratisation) ; une meilleure prise en compte des carrières longues, en particulier les plus faiblement rémunérées ; un assouplissement des barèmes de liquidation favorables aux assurés ; et un prolongement limité de la hausse des durées de carrière pour obtenir une retraite à taux plein. En parallèle, un volet de capitalisation facultative est introduit par la réforme qui accorde un droit à un plan d'épargne retraite individuelle assorti d'avantages fiscaux (Plan d'Epargne Retraite Populaire (PERP) et Plan Partenarial d'Epargne volontaire pour la retraite (PPESVR)). La réforme de 2003

visait également à instaurer une plus grande liberté de choix, à travers l'assouplissement des conditions de départ destiné à se rapprocher de la neutralité actuarielle⁴².

La réforme de 1993 a déjà entraîné un effort important sur l'évolution du niveau des pensions. Le prolongement des effets de la réforme de 1993 sur la durée de référence pour obtenir une retraite à taux plein et sur la durée de proratisation, au « cœur » de la réforme de 2003 demande un nouvel effort.

4.3.1 L'allongement de la durée d'assurance nécessaire pour obtenir une retraite à taux plein et de la durée de proratisation entrant dans le calcul de la pension⁴³

L'allongement des durées d'assurance se fonde sur le principe du partage des gains d'espérance de vie entre la vie active et la retraite. L'objectif du maintien du rapport constant entre la durée d'assurance et la durée moyenne de retraite se justifie par des critères d'équité inter-générationnelle. L'article 5 de la loi d'août 2003 précise que cette durée évolue « *de manière à maintenir constant, jusqu'en 2020, le rapport constaté, à la date de publication de la présente loi, entre cette durée et la durée moyenne de retraite* ». Les jeunes générations dont l'espérance de vie à 60 ans progresse et les conditions de vie s'améliorent devraient travailler plus longtemps, mais elles devraient aussi avoir des retraites plus longues.

La *durée tous régimes* nécessaire pour l'acquisition d'une retraite au taux plein n'est pas augmentée avant 2009, car pour des raisons d'équité, un alignement préalable de la durée de cotisation exigée dans la fonction publique sera mis en œuvre progressivement jusqu'en 2008. Elle augmentera progressivement d'un trimestre tous les ans entre 2009 et 2012, pour atteindre 164 trimestres (soit 41 ans) en 2012. Il est prévu ensuite que l'ajustement de la durée de cotisation soit fixé après avis de la

⁴² Le principe de la *neutralité actuarielle* pour le régime peut s'interpréter de la façon suivante : la perte de cotisation du régime ajoutée à l'annuité de la pension versée en cas de liquidation avancée d'une année doit être égale au surcroît de pension que générerait un départ à la retraite « normale ».

⁴³ Cette section s'inspire largement de la présentation faite dans le Rapport économique social et financier de 2004 du Projet de loi de finances pour 2004 (Rapport économique social et financier, 2004).

Commission de garantie des retraites et du Conseil d'Orientation des Retraites. Si l'espérance de vie évolue conformément aux projections, la durée cible de cotisation respectant le partage des gains de l'espérance de vie entre vie active et retraite devrait se situer aux alentours de 41 ans $\frac{3}{4}$ (167 trimestres) à l'horizon 2020 (soit pour la génération 1960) (tableau 2.8).

Tableau 2.8. Calendrier des mesures de la réforme 2003

En trimestres

Génération	Année	Durée pour avoir le taux plein	Durée pour la proratisation du salaire	Décote par trimestre manquant		Surcote
				Minoration en points	Taux minimum (en %)	
<=1943	2003	160	150	- 1,25	25 %	
1944	2004	160	152	- 1,1875	26,25 %	3 %
1945	2005	160	154	- 1,125	27,5 %	3 %
1946	2006	160	156	- 1,0625	28,75 %	3 %
1947	2007	160	158	-1	30,0 %	3 %
1948 et avant	2008	160	160	-0,9375	31,25 %	3 %
1949	2009	161	161	-0,875	32,5 %	3 %
1950	2010	162	162	-0,8125	33,75 %	3 %
1951	2011	163	163	-0,75	35 %	3 %
1952-1954	2012-2014	164	164	-0,6875	36,25 %	3 %
1955-1956	2015-2016	165	165	-0,625	37,5 %	3 %
1957-1959	2017-2019	166	166			
>=1960	2020	167	167			

Note : En 2003 et 2008, les retraites sont liquidées quelle que soit la génération concernée dans les mêmes conditions de durée que la génération qui atteint ses 60 ans cette année-là; la réforme de 2003 prévoit un alignement des durées à ces deux dates.

Source : Rapport économique social et financier –annexe au projet de loi de finances, 2004.

La *durée de proratisation* augmente de 150 à 160 trimestres selon la génération de naissance, à raison de deux trimestres supplémentaires par an entre 2004 et 2008, pour s'aligner sur la *durée de cotisation pour avoir le taux plein* à partir de 2008 (tableau 2.8). Elle atteindra 160 trimestres pour toutes les retraites prenant effet à partir du 1^{er} janvier 2008.

4.3.2. Les autres mesures de la réforme de 2003

Décote / surcote

La *décote* qui apparaît bien supérieure au coût « actuariel », c'est-à-dire au coût pour le régime qu'entraînerait un départ anticipé, sera réduite pour atteindre 5 % par année manquante. Le coefficient de minoration est progressivement réduit de 0,5 point par an sur 10 ans, abaissé de 1,25 % à 0,625 % par trimestre manquant (tableau 2.8). Le taux de minoration correspondant égal à 2,5 % pour un assuré né avant le 1^{er} janvier 1944, diminue depuis le 1^{er} janvier 2004, à 2,375 % pour un assuré né en 1944, puis jusqu'à 1,25 % pour celui né après 1952. L'objectif de cette réduction est de rapprocher la pénalité en cas de départ à la retraite à taux réduit, à un niveau qui reste incitatif mais qui se rapproche de la neutralité actuarielle. La pénalisation en cas de départ anticipé au régime général, due aux effets cumulés de la décote abaissée à 5 % et de la proratisation permet de se rapprocher de la neutralité actuarielle théorique⁴⁴.

Une *surcote* de 3 % par année supplémentaire cotisée est introduite. Cette surcote majore le taux de liquidation en fonction du nombre d'années (postérieures au 1^{er} janvier 2004) au-delà de l'âge auquel le taux plein est atteint. Celle-ci vise à rendre plus incitatif l'allongement de la durée de vie active⁴⁵.

Le niveau de la décote devrait permettre de ne pas trop pénaliser certains inactifs (notamment des femmes) aujourd'hui obligés de reporter leur âge de liquidation pour éviter d'être trop fortement pénalisés au niveau du montant de leur pension. L'impact de la surcote ne se fera sans doute sentir qu'après 2004, puisqu'elle ne peut porter que sur les trimestres effectués à partir du 1^{er} janvier 2004.

⁴⁴ Le taux de pénalisation actuariellement neutre se situe entre 6 % et 8 % (RESF, 2004).

⁴⁵ La bonification de pension au-delà de 65 ans qui existait déjà est maintenue, afin de permettre aux assurés ayant des carrières courtes de réduire leur perte de pension liée au mécanisme de la proratisation.

Retraite anticipée ou retraite « carrières longues »

La retraite avant 60 ans concerne les assurés qui ont débuté leur activité avant 17 ans et qui réunissent au moins 42 années (168 trimestres) validées. Cette mesure est destinée à améliorer la condition de personnes qui ont commencé à travailler très jeunes, et qui ont un nombre de trimestres de cotisation nettement supérieur à la durée exigée. Les salariés du secteur privé et des régimes alignés, aux carrières longues, souvent des personnes peu qualifiées aux conditions de travail pénibles, ont désormais la possibilité de partir avant l'âge de 60 ans, s'ils vérifient l'une des trois conditions suivantes (tableau 2.9).

Tableau 2.9. Conditions pour l'ouverture du droit à la retraite anticipée

Age de début d'activité	Age de départ	Durée validée	Durée cotisée au titre de l'activité ⁴⁶	Durée d'assurance en début de carrière
14 ou 15 ans	56 ou 57 ans	42 ans (168 trimestres)	42 ans (168 trimestres)	5 trimestres validés avant la fin de l'année civile des 16 ans.
14 ou 15 ans	58 ans	42 ans (168 trimestres)	41 ans (164 trimestres)	Les personnes nées au cours du dernier trimestre doivent avoir 4 trimestres validés dans l'année civile des 16 ans.
14, 15 ou 16 ans	59 ans	42 ans (168 trimestres)	40 ans (160 trimestres)	5 trimestres validés avant la fin de l'année civile des 17 ans. Les personnes nées au cours du dernier trimestre doivent avoir 4 trimestres validés dans l'année civile des 17 ans.

Source : Cnav.

D'après les données de la Cnav, on estime à entre 150 000 et 200 000 le nombre de personnes potentiellement susceptibles de bénéficier de cet avantage en 2004 (Grave, 2004).

⁴⁶ Un maximum de 4 trimestres validés au titre du service national peut être pris en compte dans la durée d'assurance cotisée. Peuvent être également pris en compte, pour les seuls salariés, 4 trimestres validés en cas de maladie, maternité, accident du travail. Les périodes validées au titre de l'AVPF sont exclues.

Versements pour la retraite

Depuis le 1^{er} janvier 2004, il est possible d'effectuer un versement de cotisations supplémentaires pour la retraite au titre :

- des années d'études supérieures (sous certaines conditions d'âge),
- des années incomplètes (c'est-à-dire les années d'activité qui sont validées par moins de 4 trimestres).

Les versements sont limités à douze trimestres au total dans chaque régime concerné. Les bénéficiaires potentiels sont les assurés âgés d'au moins 54 ans et de moins de 60 ans en 2004, et d'au moins 55 ans et de moins de 60 ans en 2005. Par la suite, cette mesure concernera les assurés âgés d'au moins 20 ans et de moins de 60 ans.

Modifications au niveau du mode de calcul des droits

- La réforme introduit une disposition en faveur des *polypensionnés ou pluri-pensionnés* (assurés qui ont des droits auprès de plusieurs régimes de base) depuis le 1^{er} janvier 2004. Elle vise à prendre en compte les durées d'assurance dans chacun des régimes par l'introduction d'un nouveau mode de calcul du salaire de référence pour le salaire de base, dit « *SAM proratisé* ». Le SAM était calculé sur la base des 25 meilleures années validées dans chaque régime, ce qui augmentait la probabilité que de mauvaises années soient prises en compte dans le cas de pluri-pensionnés. Le dispositif établit que la sélection des meilleures années à considérer pour le calcul du salaire de base se fait désormais au prorata de la durée d'assurance effectuée dans chacun des régimes alignés (régime général, salariés agricoles, artisans et commerçants).

- Le mécanisme *du minimum contributif* garantit 81 % du salaire minimum net à une personne ayant effectué une carrière complète au niveau du SMIC au régime général jusqu'au 1^{er} janvier 2004. La réforme de 2003 prévoit trois relèvements du minimum contributif de 3 % en 2004, 2006 et 2008 qui vont porter le niveau de cette pension minimale d'une carrière complète à 85 % du SMIC net en 2008. La réforme induit également une valorisation différente des périodes d'assurance cotisées et non cotisées : les trimestres effectivement cotisés sont majorés lors du calcul du montant du

minimum. Le dispositif est ainsi accordé en rendant le montant davantage proportionnel à l'effort contributif réel. Pour l'année 2004, il n'est pas opéré de distinction entre les périodes cotisées et non cotisées, seul le montant majoré est retenu. Le décret définissant le mode de calcul du minimum n'est paru qu'en fin d'année 2004.

Mesures pour favoriser l'emploi des plus de 55 ans

L'allongement de la durée de cotisation instauré par la réforme ne produira ses effets sur l'équilibre financier des régimes de retraite que si elle permet une progression des taux d'activité des plus de 50 ans. Tout dépendra de la capacité à intégrer les plus de 55 ans sur le marché du travail. La réforme des retraites de 2003 introduit différents dispositifs dans ce sens :

- l'assouplissement des règles de cumul emploi-retraite : chaque assuré du régime général peut cumuler une pension de retraite et un revenu du travail si la somme des deux ne dépasse pas le dernier salaire perçu avant la liquidation ;

- la mise en œuvre d'une contribution à la charge des employeurs sur les avantages de préretraite d'entreprise dites « préretraite maison ». La loi supprime également certains dispositifs de préretraite et restreint les possibilités de départ à deux principaux dispositifs : les CATS (Cessation d'activité de certains travailleurs salariés) aidés, dont bénéficient les salariés de plus de 55 ou 57 ans des entreprises relevant des branches ayant signé un accord professionnel définissant les conditions de cette cessation d'activité) et les allocations spéciales du FNE (Fonds national de l'emploi) qui concernent les salariés âgés de 57 ans, exceptionnellement de 56 ans, travaillant dans une entreprise ayant à faire face à un plan de licenciements économiques.

- la limite d'âge pour la mise à la retraite obligatoire d'un salarié qui peut partir en retraite au taux plein par son employeur passe de 60 à 65 ans.

Augmentation du taux de cotisation

La période des « Trente glorieuses » a permis d'absorber la forte hausse du poids des prestations sociales, passant de moins de 15 % du PIB à près de 30 % entre 1960 et

2000, grâce à une croissance économique beaucoup plus forte qu'aujourd'hui. Depuis la fin des années 80, l'augmentation des prélèvements obligatoires est rendue plus difficile par un niveau de prélèvement déjà élevé et par les effets de ces prélèvements sur le marché du travail. Un effort supplémentaire de 0,2 point de cotisation vieillesse supplémentaire sera tout de même demandé aux assurés du régime général à partir du 1^{er} janvier 2006.

Conclusion

Ce deuxième chapitre montre la place importante du régime général au sein du système des retraites en France. Le système de retraite par répartition reste le fondement du système de retraite français et continue à assurer une forte mutualisation des risques inter et intra-générationnels. Le régime général repose sur une logique contributive. Certes, il existe certains dispositifs destinés à la correction des aléas de carrière ou à la garantie d'un niveau de retraite minimal, mais les prestations et les cotisations restent majoritairement fonction du travail.

Les facteurs influant sur la masse des pensions versées sont : démographiques, avec l'arrivée à la retraite des générations nombreuses du baby-boom, conjoncturels, avec l'évolution du mode de revalorisation des pensions, et structurels, avec l'arrivée à maturité des régimes de retraite.

Les réformes de 1993 et de 2003 répondent à plusieurs objectifs : assurer la viabilité financière du régime tout en garantissant le niveau des retraites futures et résorber les besoins de financement tendanciel des régimes de retraite à taux de prélèvement constant (CCSS, 2003). Elles devraient produire des économies significatives sur le moyen et le long terme. L'augmentation de la durée d'assurance devrait se traduire par un recul de l'âge de la retraite. La plupart des personnes ayant atteint un âge proche de l'âge de la retraite, ne devraient pas être affectées par cette mesure. Les changements de comportement attendus devraient surtout concerner les personnes qui prendront leur retraite à des horizons plus lointains.

La réforme de 1993 semble exercer un effet modérateur sur la hausse de la pension moyenne. L'allongement et l'amélioration des carrières salariales féminines, par rapport aux précédentes générations de retraités, tendent au contraire à stimuler la croissance de la pension moyenne. Quel sera réellement l'impact des réformes de 1993 et de 2003 sur les retraites de base du secteur privé ? L'évaluation des perspectives des régimes de retraite et l'appréciation des conditions requises pour assurer leur viabilité à long terme sont indispensables pour veiller à la sauvegarde du système de retraite par répartition. C'est ce à quoi s'attache le modèle de simulation présenté dans le chapitre suivant.

DEUXIÈME PARTIE

Simulation des réformes :

le modèle ARTÉMIS

Chapitre 3

UN MODÈLE DE MICROSIMULATION POUR LA PROJECTION DES RETRAITES DE BASE DU SECTEUR PRIVÉ : LE MODÈLE ARTÉMIS⁴⁷

Le modèle ARTÉMIS (Analyse des Retraites du secteur privé par MicroSimulation) a deux objectifs : fournir une évaluation des droits à la retraite futurs des salariés du secteur privé à l'horizon 2030, aussi bien en terme de masses que de dispersion, et mesurer les économies ou au contraire les coûts engendrés par de nouvelles mesures de réforme. ARTÉMIS est centré sur la simulation des événements démographiques (naissances, décès) et sur la simulation des parcours professionnels (salaires, aléas de carrière). Il décrit le système institutionnel régissant les retraites du régime général, et permet de calculer les pensions de retraite suivant la législation du régime de retraite de base du secteur privé. Dans ce modèle, une attention particulière est accordée à la modélisation des salaires dont le rôle est prépondérant pour la simulation des retraites dans un régime par répartition, où la pension dépend étroitement de la carrière et des salaires. Nous verrons que la démarche privilégiée revient à prendre en compte simultanément les éléments micro et macroéconomiques dans l'estimation économétrique des équations de salaire.

Ce troisième chapitre se compose de deux sections. La première présente plus particulièrement les données administratives sur lesquelles se fonde la modélisation. Nous allons voir que la population initiale est issue d'une base de données historique très riche. La seconde section de ce chapitre contient la description détaillée du modèle

⁴⁷ Ce chapitre est une version actualisée et augmentée de deux articles de présentation générale sur le modèle parus en 2003 (Debrand, Pennec et Privat, 2003 ; Pennec et Privat, 2003).

ARTÉMIS construit spécifiquement dans le cadre de notre travail de thèse en vue d'étudier la dynamique des pensions de retraite du régime général sur le long terme.

1. Base de la simulation

Les données sont au centre des modèles de microsimulation, car «*au mieux les modèles sont aussi bons que les données sur lesquels ils reposent*» (Harding, 1993. Citée par Pennec, 1994, p. 29). Une phase importante de préparation des données de base du modèle est souvent nécessaire.

Lorsque l'on souhaite étudier les conséquences de différents modes de liquidation des droits à la retraite, on ne peut s'appuyer uniquement sur le fichier des cotisants ou des bénéficiaires du régime d'assurance vieillesse. Tout d'abord, il faut recueillir les informations qui constitueront la population initiale à partir de ce fichier. Ensuite, si la population initiale ne regroupe pas toutes les caractéristiques requises, il faut la compléter à partir de différentes sources à l'aide de méthodes d'imputation statistique. Mais aussi et surtout, il faut de recueillir les données qui permettront de calculer les transitions.

Schématiquement, deux grands ensembles de données par individu sont nécessaires à l'élaboration du modèle :

- 1) des données démographiques : âge, sexe, statut matrimonial, nombre d'enfants.
- 2) des variables socio-économiques : statut d'activité, variable de durée d'activité, salaires ou revenus du travail.

1.1. Description de la base de données administratives

Le modèle présenté repose sur l'utilisation de données administratives. Ces données présentent un certain nombre d'avantages par rapport aux données d'enquête. Elles ne sont pas sujettes aux erreurs de mémoire des personnes interrogées et

permettent de clairement identifier les années validées pour la retraite. L'échantillon que l'on peut en extraire est de beaucoup plus grande taille que les données d'enquête, ce qui permet de limiter l'aléa inhérent à la microsimulation. Enfin, ces données comprennent l'historique des salaires individuels qu'il n'est donc pas nécessaire de reconstituer. En contrepartie, le nombre de variables utilisables pour la modélisation est limité, car il s'agit de données de gestion qui ne sont pas élaborées à des fins statistiques.

Le champ couvert par le régime général est très large : les cotisants du régime général de retraite du secteur privé représentent plus des deux tiers de la population active française. L'importance du champ du régime général s'est accrue sous l'effet de trois principaux facteurs : la montée du salariat (en remplacement d'autres formes d'activité comme l'agriculture), la montée de l'activité féminine, et la réduction à un trimestre de la condition d'ouverture du droit à pension depuis 1975.

Afin de constituer la base de données initiale la plus représentative de l'ensemble de la population des pensionnés au régime général d'assurance vieillesse de la Sécurité sociale, il est procédé au regroupement des deux grands échantillons extraits des fichiers administratifs de la Cnav : l'échantillon des cotisants et l'échantillon des retraités du régime général au 31 décembre 2001. Le modèle doit permettre de projeter, année par année, la situation de l'ensemble des prestataires du régime général et plus précisément les caractéristiques qui conditionnent leurs droits à pension.

1.1.1 L'échantillon des cotisants

L'échantillon des cotisants est un échantillon au 1-20^{ème} du fichier de gestion de la Cnav en date du 31 décembre 2001⁴⁸. C'est une source d'informations très riche constituée de données longitudinales sur les salaires perçus par les salariés du secteur

⁴⁸ Depuis janvier 1999, le fichier de gestion de la Cnav, appelé *référentiels nationaux*, est composé de trois systèmes nationaux : le SNGI ou système national de gestion de l'identification (numéro d'identification au répertoire des personnes physiques de l'Insee (NIR) et état civil complet des personnes), le SNGC ou système national de gestion des carrières, et le SNGD ou système national de gestion des dossiers (état du traitement des dossiers de tous types pour chaque assuré : rachat, régularisation, annulation, reversement, liquidation de droit propre, de réversion ou d'un avantage complémentaire).

privé des générations 1935 à 1985 sur la période 1947-2001⁴⁹. Il contient la plupart des éléments sur la carrière professionnelle des affiliés à l'assurance vieillesse (durée d'activité, salaires...) qui servent à déterminer les droits à la retraite.

Plus précisément, les salaires recensés sont les salaires annuels bruts limités au plafond de la Sécurité sociale utilisés pour déterminer les années validées par salaire⁵⁰. Les années de cotisation sont les années de validation liées au travail⁵¹ et les périodes assimilées, sont des périodes d'interruption de travail assimilées à des périodes d'assurance (arrêt maladie, congé maternité, arrêt pour cause d'accident du travail, invalidité, chômage, service militaire). Ces dernières donnent une information supplémentaire importante sur le déroulement de la carrière des individus, notamment en ce qui concerne les périodes d'invalidité, de chômage indemnisé et de cotisation à l'assurance vieillesse des parents au foyer (AVPF)⁵².

Les indications fournies dans les comptes « retraite » ont évolué au gré des différentes lois qui ont marqué l'assurance vieillesse avec : tout d'abord, le compte Rentes ouvrières et paysannes (ROP) loi du 5 avril 1910 à 1930, puis le compte individuel avant 1947, et enfin, le compte individuel depuis le 1^{er} janvier 1947. Ainsi, actuellement, chaque compte est composé de 3 grands éléments :

- 1) L'identification de l'assuré avec l'utilisation de son « Numéro d'identification au Répertoire des personnes physiques » de l'Insee ou « NIR ».
- 2) Les périodes d'assurance du 1^{er} juillet 1930 à nos jours et les informations qui s'y rapportent. Celles-ci regroupent : les périodes d'emploi (au régime général ou dans

⁴⁹ Tous les salaires sont reportés au compte depuis 1947 même s'ils ne valident aucun trimestre sauf celui de l'année de la date d'effet de la pension. Avant 1947, le montant reporté est une double cotisation ouvrière et patronale.

⁵⁰ Le *plafond de la Sécurité sociale* sert de référence au calcul de l'assiette de cotisation pour le calcul de la pension de retraite ; son montant revalorisé chaque année, est de 179 400 F/an (soit 27 349 €) en 2000.

⁵¹ La règle de validation au régime général impose d'avoir travaillé au moins 200 heures au SMIC pour valider un trimestre de cotisation, dans la limite de quatre trimestres par an. Cette règle est implicitement fondée sur un emploi à mi temps au SMIC (253 heures de SMIC). En 2000, le montant annuel du salaire minimum pour valider quatre trimestres est de 33 616 F (soit environ 5 125 €).

⁵² L'*assurance vieillesse des parents au foyer (AVPF)* est l'un des principaux avantages familiaux présents dans le système de retraite français. Ce dispositif permet aux bénéficiaires de certaines prestations familiales (telles que l'allocation pour jeune enfant, l'allocation parentale d'éducation, le complément familial...) de bénéficier gratuitement de cotisations à l'assurance vieillesse afin de compenser leurs réductions d'activité, aussi bien au niveau de la durée d'assurance que du salaire (pour plus de détails, voir Bonnet et Chambaz, 2000).

un autre régime de base), les périodes assimilées, et les périodes de cotisation à l'Assurance Vieillesse des Parents au Foyer (AVPF).

3) La situation de l'assuré au regard de l'assurance vieillesse et veuvage (les informations sur la catégorie et la date d'entrée en jouissance des pensions vieillesse du régime général et des allocations veuvage du titulaire du compte sont enregistrées depuis 1975).

Les données individuelles de ce fichier sont alimentées par plusieurs sources : les déclarations annuelles de données sociales (DADS) fournies par les employeurs pour les périodes de travail (salaires) ; les informations sur les périodes assimilées transmises par les caisses primaires d'assurance maladie (invalidité, maladie, accidents du travail) et par les Assedic (chômage); les informations des caisses d'allocations familiales qui versent certaines prestations familiales (AVPF) pour lesquelles des cotisations sont versées sur la base d'un salaire forfaitaire (SMIC) ; et certaines informations transmises par les régimes de retraite qui ont passé un accord avec la Cnav, concernant les assurés qui appartiennent ou ont appartenu au régime général et à ces régimes, tels que le régime des salariés agricoles, de la SNCF (depuis 1983), d'EDF-GDF (à partir de 1984), des collectivités locales (CNRACL, depuis 1986), des artisans (CANCVA, depuis 1987), des exploitants agricoles (MSA, depuis 1995), des commerçants (ORGANIC), des Mines et des régimes alignés (CGE, agents de change, CFF).

Pour l'instant, on travaille sur une population fermée. Ceci revient à faire l'hypothèse implicite que la majorité des individus sont passés au moins une fois par le régime général au début de leur carrière, soit par un réel début d'activité au régime général, soit par l'intermédiaire de stages ou de « petits boulots » pour ceux qui ont une carrière relevant d'un autre régime de base. A l'appui de cette hypothèse, il semble d'après une enquête menée en 2003 que les « petits boulots » et les stages effectués en cours d'études pour les personnes nées après 1960 et ayant fait de longues études ont donné lieu à validation de droits en matière d'assurance vieillesse (Amrouni, 2003). Une telle hypothèse permet de prendre en compte les personnes qui entrent tardivement au régime général après avoir passé la majorité de leur carrière dans un autre régime (cas des militaires entre autres), mais écarte le cas des travailleurs migrants. Nous

supposons qu'une grande partie des migrations des générations considérées, dont les deux grandes vagues de migration historiques d'avant et après 1975 évoquées par J. L. Dayan *et al.* (1995), sont présentes en 1995 dans le fichier de base de la simulation. Dans notre base, on retient les personnes âgées au moins de 24 ans au point de départ de la projection, à savoir les générations 1935 à 1970 de l'échantillon. On observe que la plupart des entrées en activité se font avant cet âge.

Au départ, l'échantillon contient 2,075 millions de comptes de personnes nées entre 1935 et 1985 au 31 décembre 2001. En restreignant le champ de l'étude aux cotisants des générations 1935 à 1970 survivants au 31 décembre 1994 et avec les corrections qui s'imposent, nous disposons d'un panel non cylindré de 1,337 millions de cotisants (dont 683 869 hommes, soit 51 % du total).

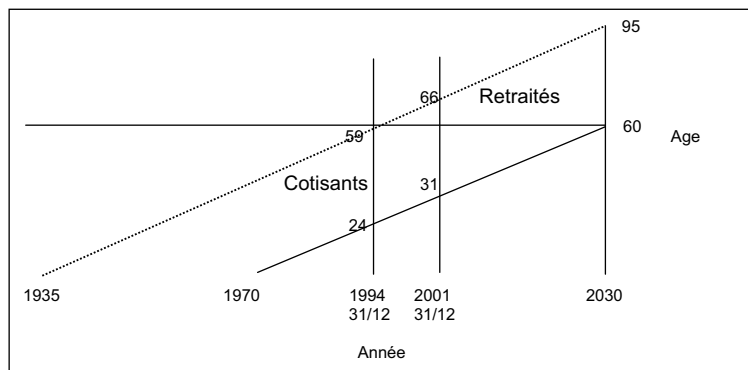
1.1.2. L'échantillon des retraités

L'échantillon des retraités est un échantillon au 1-90^{ème} qui contient toutes les générations à la retraite au 31 décembre 2001, soit 117 105 individus au total. Les principaux éléments de ce fichier sont : le montant des pensions perçues, le nombre des trimestres validés, le salaire annuel moyen (base de calcul de la pension), les avantages complémentaires (majoration de 10 %, allocation supplémentaire...). Pour les retraités, nous avons retenu uniquement ceux qui perçoivent des droits propres ainsi que les majorations de 10 % dont ils bénéficient le cas échéant. Il s'agit donc d'une mise en forme de l'échantillon des retraités au 31 décembre 2001 pour le rendre compatible avec les autres éléments du modèle de microsimulation.

La création du fichier initial est ainsi réalisée en concaténant les fichiers administratifs des cotisants et des retraités de la Cnav. Les simulations portent simultanément sur les cotisants des générations 1935 à 1970, âgés de 24 à 59 ans à la fin de l'année 1994, et les retraités des générations 1900 à 1934, âgés de 66 à 101 ans à la fin 2001, le premier stock de retraités simulé par le modèle étant observé fin 2001 (figure 3.1). Nous simulons donc les départs en retraite (flux) des cotisants à partir de la génération 1935, et le nombre total de retraités (stock) à partir du 31 décembre 2001.

Ainsi, nous disposons d'une période de simulation rétrospective qui permet de faire des comparaisons avec les statistiques observées sur la période de début de projection et donc de vérifier la validité de notre modèle.

Figure 3.1. Constitution de l'échantillon de base de la simulation



La base contient 1 319 316 cotisants (au 1-20^{ème}) des générations 1935 à 1970, et 101 282 retraités (au 1-90^{ème}) des générations 1899 à 1934. Compte tenu de leur nature de fichier de gestion, les fichiers de la Cnav constituent une source de données incomplète pour des analyses socio-économiques. Certains éléments nécessaires à la simulation manquent ou sont mal renseignés dans le fichier initial et doivent être imputés à partir d'autres sources de données (enquêtes, état civil...). Une phase importante de mise en forme de la partie « cotisants » de la base initiale est donc indispensable avant la simulation.

1.2. Préparation de la base de la simulation

Les renseignements sur les caractéristiques démographiques notamment sont incomplets. Les informations sur les décès des affiliés sont limitées, car la gestion et l'actualisation des éléments d'état civil ne s'effectuent pas en continu. Le fichier ne

donne d'indication directe ni sur le statut matrimonial ni sur la fécondité. Tous ces éléments ne sont connus avec certitude qu'au moment de la demande de retraite. Or, pour les assurés décédés, la présence d'un conjoint et son âge sont indispensables pour déterminer des droits de réversion au profit du conjoint survivant. La connaissance de la descendance finale est nécessaire pour déterminer le droit aux deux principaux avantages familiaux que sont la majoration de durée d'assurance de 2 ans par enfant pour les femmes, et la bonification de la pension de 10 % pour les parents de trois enfants ou plus.

En ce qui concerne la partie économique, la situation d'activité n'est pas clairement définie, car l'information sur les éventuelles périodes d'activité dans un autre régime n'est pas forcément retranscrite. Or, connaître la durée d'activité totale ou tous régimes est indispensable. En effet, elle est nécessaire pour déterminer le niveau de la retraite (départ à taux plein ou à taux réduit), ou la distribution de l'âge au départ si l'on choisit une hypothèse de départ à taux plein pour tous. Des estimations sont faites à partir de différents fichiers Cnav (notamment le fichier flux avec carrière) et de l'enquête Emploi de l'Insee. Comme le montre le tableau 3.1, le dernier échantillon interrégimes de retraités de la Drees⁵³ estime la proportion de retraités polypensionnés (ou pluri-pensionnés, c'est-à-dire ayant cotisé à plusieurs régimes) de la Cnav à 42 % (Cnav, 2003b). Les hommes sont plus nombreux que les femmes à avoir cette caractéristique : 6 hommes sur 10 sont polypensionnés, contre seulement 3 femmes sur 10⁵⁴.

⁵³ L'échantillon interrégimes de retraités est la source de référence pour l'étude du niveau et de l'évolution des pensions de retraite. Cet échantillon, dont les différentes versions datent de 1988, 1993 et 2001, donne des indications sur l'évolution du montant des pensions des retraités âgés de 60 ans et plus. Le prochain échantillon prévu en 2005 ne sera disponible qu'à la fin de l'année 2006 pour les chercheurs.

⁵⁴ Ces chiffres concernent l'ensemble des retraités âgés de 60 ans et plus en 2001, c'est-à-dire jusqu'à la génération 1941 comprise.

Tableau 3.1. Retraités du régime général selon le régime de base et le type de carrière en 2001

Type de carrière et régime de base versant des droits directs	Effectifs (en %)			Durée de cotisation en trimestres	Part des Carrières complètes * (en %)
	Ensemble	Hommes	Femmes		
Un seul régime de base : retraités unipensionnés					
Salariés du secteur privé (régime général et régimes complémentaires)	57,8	43,4	69,5	129	51,5
Plusieurs régimes de base : retraités polypensionnés					
RG et (régime Fonctionnaire ou CNRACL)	6,6	7,6	5,8	171	74,9
RG et (régimes commerçant ou artisan)	7,6	10,9	5,0	156	68,3
RG et régime salarié agricole	9,0	12,0	6,6	152	68,3
RG et régime exploitant agricole	5,7	3,5	7,6	157	64,4
Régime général et un autre régime de base	4,4	7,5	1,9	172	82,3
Régime général et deux autres régimes ou plus	8,7	15,1	3,6	178	84,8
Ensemble des polypensionnés	42,2	56,7	30,6	164	73,7
Ensemble	100,0	100,0	100,0	143	60,8

*carrières complètes : la détermination d'une carrière complète tient compte de la réforme de 1993

Champ : ensemble des retraités de droit direct (métropole+DOM) de 60 ans et plus (durée de carrière quelconque).

Source : DREES – Echantillon interrégimes de retraités 2001 (Cnav, 2003b).

Dans l'échantillon de base de la simulation, au 31 décembre 1994, la proportion de polypensionnés parmi les cotisants ne dépasse que très légèrement les 30 % chez les hommes et reste inférieure à 25 % chez les femmes. Chez les hommes, le maximum est atteint par la génération 1938 avec 32,5 % de reports relevant d'autres régimes. Les défauts d'alimentation du fichier sont encore plus prononcés pour les générations nées après 1948, car celles-ci n'ont pas atteint l'âge de la préretraite. Ainsi, le taux de polypensionnés passe de 25,4 % pour la génération 1948 à 8,9 % pour la suivante chez les hommes, et respectivement de 12,8 % à 2,5 % pour les femmes. Ces évaluations sont donc très nettement inférieures à celles obtenues à partir de l'échantillon interrégimes qui mesure ces proportions sur l'ensemble des retraités, à 56,7 % chez les hommes et à 30,6 % pour les femmes.

Il faut donc faire appel à des sources de données externes pour pallier à ces lacunes. Le nombre d'assurés survivants est ainsi estimé à partir de probabilités de survie calculées par la Cnav sur la base de l'information disponible dans le fichier et par recoupement avec la mortalité générale de l'Insee. Les caractéristiques familiales (nuptialité, fécondité) en vue de l'estimation des principaux avantages familiaux

(majoration de durée d'assurance et bonification de 10 % pour enfants) sont imputées à partir des caractéristiques individuelles et des données démographiques disponibles (état civil, enquêtes, par exemple). Pour l'activité, il a fallu estimer des taux d'activité propres au régime général et déterminer les parts respectives de l'activité dans ce régime et dans les autres régimes.

2. Le modèle ARTÉMIS

2.1. Les caractéristiques générales du modèle

Le modèle ARTÉMIS est un modèle *dynamique* et *transversal*. En fait, il se situe entre un modèle transversal pur et un modèle de projection de cohorte, puisque nous reconstituons les biographies des individus, et donc nous pouvons calculer les résultats année par année (approche transversale) ou par génération (approche longitudinale). Il fonctionne en *temps discret*. L'état de chaque individu est décrit tous les ans (intervalle unitaire), sans aucune information sur les états entre deux dates.

Comme nous l'avons évoqué dans le chapitre 1, le principal inconvénient des modèles dynamiques transversaux est leur niveau élevé d'exigence en information, et leur coût en terme de développement informatique, de temps d'exécution, etc... Cependant, ils fournissent la modélisation la plus adaptée à l'étude des retraites sur le long terme.

Différentes méthodes sont utilisées pour simuler les différents événements destinés à faire évoluer la population initiale : probabilités de transition, probabilités d'occurrence des événements (fécondité, mortalité, vie active); équation de salaire sur donnés micro-macro économiques (salaires).

Le tableau 3.2 résume les différents événements simulés et les variables retenues, qui vont faire l'objet d'une description détaillée par la suite. Le modèle se compose de trois modules principaux destinés à permettre de reconstituer les biographies individuelles : 1) la démographie (décès, fécondité), 2) l'activité (transition

entre activité, inactivité et chômage ; salaires), et 3) la retraite (modélisation des départs, pension de retraite).

Tableau 3.2. Evénements et variables du modèle⁵⁵

Evénements	Variables
Mortalité	Quotients de mortalité par âge et sexe : définis à partir des données issues du dernier recensement (1999), ils induisent un allongement de l’espérance de vie à la naissance de 2000 à 2030 : - de 74,7 ans à 80,5 ans pour les hommes, - de 82,2 ans à 87,8 ans pour les femmes. <i>Source</i> : Projections de population active- scénario central, Insee (Brutel et Omalek, 2003)
Fécondité	En trois étapes: - Répartition selon la descendance finale : la parité est définie à priori en fonction de la génération de la femme (ou de l’épouse pour les hommes). - Age à la première naissance en fonction de la parité « à priori » - Naissances suivantes selon l’âge de la mère, la parité « à priori », la parité, et le nombre d’années depuis la première naissance. <i>Sources</i>: Enquête famille, 1990, 1999; Grignon et Pennec, 1996
Union	Taux de célibat définitif (célibataire à 50 ans) par génération et sexe <i>Sources</i>: Enquête famille, 1990, 1999; Grignon et Pennec, 1996
Participation au marché du travail	Transitions sur le marché du travail en fonction de l’âge, du sexe et du statut d’activité antérieur (employé au régime général, employé dans un autre régime, chômeur (indemnisé), inactif ou chômeur non indemnisé) et seulement pour les femmes, la présence d’un enfant de moins de trois ans. <i>Source</i>: Enquêtes Emploi 1997-1998.

⁵⁵ Tableau repris de Debrand *et al.* (2003b).

Salaires	• Caractéristiques individuelles age, age², chômage, invalidité, AVPF (pour les femmes) • Variables macroéconomiques Taux de chômage, productivité du travail, Smic • Effets individuels Ecart entre la valeur estimée et la valeur observée <i>Source</i>: Echantillon des cotisants des générations 1935 à 1979 observés de 1947 à 2000
Retraites	<i>Les départs en retraite</i> sont répartis selon les quatre principaux types de droits à la retraite attribués par le régime général : pension normale à taux plein ou à taux réduit, pension au minimum, pension au titre de l’inaptitude et pension au titre de l’invalidité. — Le départ en retraite au titre de l’invalidité, de l’inaptitude ou avec une pension normale à taux réduit, s’effectue pour toutes les générations selon la même structure de départ que la génération 1935. <i>Source</i> : Attributions des années 1995 à 2001, Cnav. — Pour les autres catégories de droits (pensions normales au taux plein et pensions au minimum), le départ à la retraite se fait selon la règle du départ au taux plein. Cette règle de départ permet d’introduire une certaine flexibilité par rapport à l’application stricte du départ en retraite dès l’acquisition du taux plein. <i>La retraite de base</i> du régime général de la Sécurité sociale est déterminée par la formule suivante (présentée en détail dans ce qui suit) : $P = \text{SAMB} \times \tau \times \text{Min} \left[1, \frac{D}{D_1} \right]$ avec SAMB =salaire de base, τ =taux applicable à ce salaire, et D/D_1 = coefficient de proratisation.

	Le montant calculé est ensuite comparé à un maximum (50 % du plafond) et à un minimum (minimum contributif). Enfin, la bonification de 10 % (prise en charge par le Fonds de solidarité vieillesse) accordée aux parents qui ont élevé au moins 3 enfants, est rajoutée à ce montant.
--	---

2.2. Structure du modèle

La figure 3.2 représente l’enchaînement des diverses composantes de la simulation. Le module démographie se limite à la mortalité. La fécondité et la nuptialité sont déterminées *a priori* au niveau de la base de la simulation, et sont supposées représenter la situation familiale au moment du départ en retraite. Le module économique (activité) simule quant à lui, les entrées-sorties d’activité en fonction de la situation en début d’année et les salaires. Le troisième module (retraite) est consacré plus spécifiquement à la simulation des pensions.

Les simulations se déroulent selon deux grandes étapes, avec : tout d’abord, la lecture des paramètres et des séries macro-économiques au début de chaque étape annuelle ; puis, la simulation d’une année d’évolution de l’échantillon, avec la simulation des différents événements et l’incrémentation d’un an des différentes variables : âge, ancienneté dans le statut courant d’activité, validation de trimestres d’activité...

2.2.1. Module Démographie

Plusieurs événements démographiques sont nécessaires à la détermination des retraites : les décès, mais aussi les caractéristiques familiales, car elles ouvrent droit à certains avantages familiaux. Le modèle tient compte des deux principaux droits liés à la famille en matière de retraites, à savoir la bonification pour enfant ou majoration de

la pension de 10 % accordée aux parents ayant élevé trois enfants ou plus⁵⁶, et la majoration de durée d’assurance pour les femmes⁵⁷. Il faut souligner que la majoration de 10 % pour avoir élevé trois enfants est le seul avantage non contributif parmi tous ceux présentés dans le chapitre 2, qui est simulé par le modèle, car c’est le principal avantage non contributif reversé. De plus, la plupart des avantages non contributifs sont attribués sous conditions de ressources, nous ne sommes donc pas en mesure de les évaluer à partir de nos données. Le fait de ne pas considérer ces avantages n’a qu’un impact limité, puisque ces droits ne sont pas directement financés par le régime général mais par le Fonds de solidarité vieillesse (FSV) (*cf.* chapitre 2).

Ainsi, la fécondité a une influence double: d’une part sur le nombre d’années de cotisations pour les femmes (2 années par enfant), et d’autre part sur le niveau de la pension de retraite (+10 % pour les parents de 3 enfants et plus). La nuptialité est intégrée en parallèle pour pouvoir simuler la fécondité des hommes à partir de celle de leur conjointe, car nous ne disposons pas des données de fécondité des hommes au moment de ces travaux.

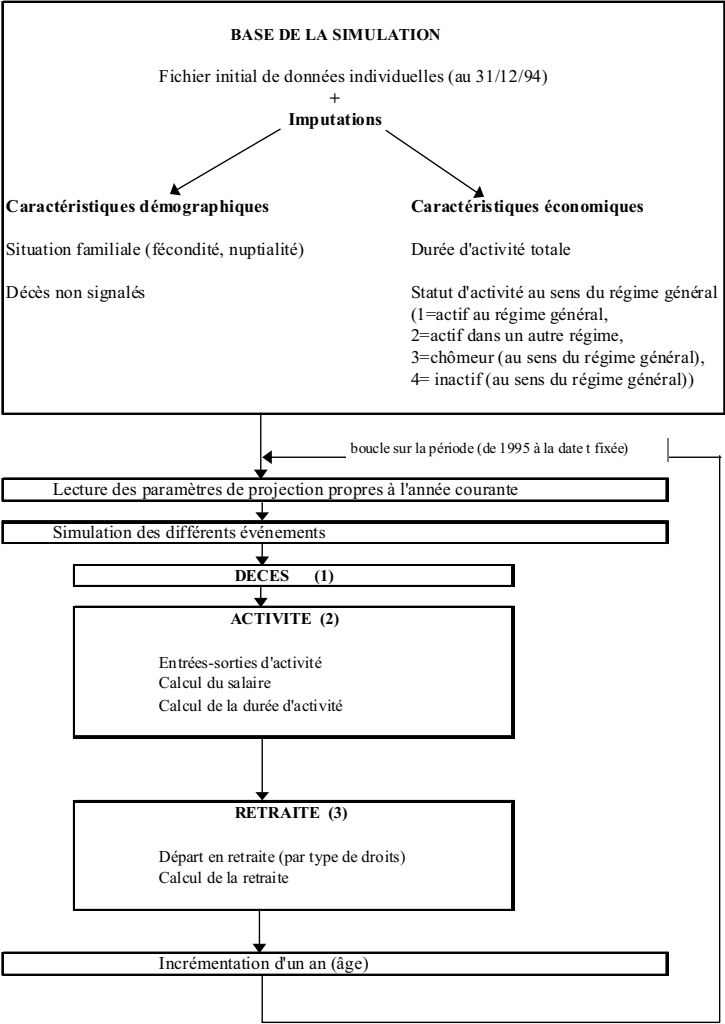
L’estimation du nombre des enfants, non en filiation directe avec l’assuré(e), élevés par l’assuré à sa charge financière ou à celle de son conjoint semble très difficile. De manière générale, il ne paraît pas aisé d’estimer le fait qu’une personne élève ou non ses propres enfants (en filiation directe), pendant au moins 9 ans avant l’âge de 16 ans, à sa charge financière. Nous n’allons donc retenir que les enfants biologiques (descendance finale) et supposer qu’ils ont été élevés par leurs parents.

Le statut matrimonial et la fécondité, sont imputés dans la base initiale. Cette méthode de simulation a l’avantage de fournir rapidement les éléments utiles au calcul des avantages familiaux.

⁵⁶ Que les enfants soient en filiation directe avec l’intéressé - les enfants mort-nés sont pris en compte, ou qu’ils aient été élevés au moins 9 ans avant l’âge de 16 ans par l’intéressé à sa charge ou à celle de son conjoint.

⁵⁷ Deux ans par enfant élevé pendant au moins 9 ans avant l’âge de 16 ans à leur charge ou à celle de leur conjoint ; il n’est pas nécessaire que les enfants aient un lien de filiation directe avec l’assurée.

Figure 3.2. Schéma du modèle de microsimulation



2.2.1.1. La mortalité

La mortalité est simulée à partir des quotients prospectifs de mortalité (probabilités de décéder) par sexe et âge établis par l’Insee pour ses projections (Brutel, 2001). L’utilisation de la mortalité générale se justifie car des études comparatives montrent que la mortalité des retraités actuels du régime général - les seuls pour lesquels on dispose de l’information suffisante pour faire ce type de comparaisons - est identique à celle de la population totale française (Glénat, 2003). L’hypothèse retenue pour projeter la mortalité est l’*hypothèse de mortalité centrale* qui consiste à maintenir pour chaque âge, jusqu’en 2050, le rythme de baisse constaté au cours des trente dernières années (tableau 3.3). Selon cette hypothèse, l’espérance de vie à la naissance va augmenter de 74,7 ans en 2000 à 80,5 ans à l’horizon 2030 pour les hommes (de 82,2 à 87,8 ans pour les femmes).

Tableau 3.3 Espérance de vie à la naissance et à 60 ans selon l’hypothèse de mortalité retenue

	2000	2010	2020	2030
Espérance de vie à la naissance				
Hommes	74,7	76,8	78,7	80,5
Femmes	82,2	84,4	86,2	87,8
Espérance de vie à 60 ans				
Hommes	19,7	21,2	22,7	24,1
Femmes	25,1	26,6	28,0	29,3

Source : Brutel, 2001 ; hypothèse centrale.

Nous ne faisons pas d’hypothèse de mortalité différentielle. Toutefois, nous sommes conscients que les études montrent qu’il existe une corrélation entre la mortalité et la catégorie socio-professionnelle (Desplanques, 1993). De plus, si l’on s’intéresse spécifiquement aux retraités du régime général, la mortalité varie en fonction de la catégorie de pensionnés : elle est plus faible pour les titulaires d’une pension normale et plus élevée pour les titulaires d’une pension d’invalidité ou d’incapacité, en raison de leur état de santé (Glénat, 2003). La non-prise en considération de ce

phénomène induit une sous-estimation du montant des pensions qu’il convient de garder à l’esprit.

2.2.1.2. La nuptialité

La nuptialité est introduite dans le modèle, car elle offre un moyen de déterminer la fécondité des hommes à partir de celle de leur conjointe. Un indicateur de mariage est imputé à partir du taux de célibat définitif (ou proportion de célibataires à 50 ans) au sein de chaque génération.

Les taux de célibat définitif par génération sont issus du recensement (tableau 3.4). Les évolutions à long terme du célibat définitif montrent que la proportion d’hommes célibataires à 50 ans est restée stable (Toulemon, 1996). Parmi les générations qui arrivent actuellement à la retraite, la proportion est d’environ 10 % chez les hommes.

Tableau 3.4. Taux de célibat définitif selon la génération

Génération	Hommes			Femmes			Ensemble		
	Célibataires	Total	Cél. définitif	Célibataires	Total	Cél. définitif	Célibataires	Total	Cél. définitif
G1895	16 870	192 173	8,8%	33 776	265 138	12,7%	50 646	457 311	11,1%
G1930	35 844	333 122	10,8%	24 657	332 669	7,4%	60 501	665 791	9,1%
G1935	30 890	300 854	10,3%	20 452	301 834	6,8%	51 342	602 688	8,5%
G1940	26 604	275 536	9,7%	19 398	270 373	7,2%	46 002	545 909	8,4%
G1945	30 281	314 332	9,6%	24 222	309 543	7,8%	54 503	623 875	8,7%
G1947	43 711	430 123	10,2%	35 731	424 290	8,4%	79 442	854 413	9,3%

Sources : Daguét (1995) et Insee (1999).

Pour les personnes dont on détermine qu’elles sont mariées ou qu’elles se marieront au cours de leur vie, l’année de naissance du conjoint est estimée à partir d’une distribution normale dont les paramètres permettent de reproduire les écarts d’âge entre conjoints observés à l’Enquête sur l’histoire familiale de 1999, avec un écart de trois années en moyenne. Pour les générations les plus récentes, nous appliquons les mêmes taux de célibat que ceux de la génération 1965, plus élevés sans doute que la réalité mais

permettant de prendre en compte l’ensemble de la fécondité (y compris les naissances hors mariage).

2.2.1.3. La fécondité

La fécondité détermine la majoration de 10 % et pour les femmes, elle intervient aussi sur la durée de cotisation et l’activité. La méthode consiste à affecter un nombre d’enfants en fonction de la génération de la femme, puis à déterminer l’année de naissance de chaque enfant. Déterminer l’année de naissance des enfants est utile, car l’une des variables explicatives des transitions d’activité pour les femmes est le nombre d’enfants de moins de 3 ans. Les données sont issues de l’enquête sur l’Histoire familiale de 1999⁵⁸ (tableau 3.5).

Tableau 3.5. Répartition des femmes selon leur descendance finale

Génération	Nombre d’enfants				
	0	1	2	3	4 et +
1935	11,5 %	16,6 %	28,8 %	19,7 %	23,4 %
1955	12,3 %	19,9 %	37,3 %	18,8 %	11,7 %
1965	16,2 %	21,8 %	33,5 %	18,2 %	10,3 %

Source : Enquête sur l’histoire familiale, 1999 ; Toulemon et Mazuy, 2001.

La simulation se fait en deux étapes. La première consiste à déterminer si la femme va avoir des enfants au cours de sa vie et si oui, combien. Cette attribution est fonction de la génération de la femme. L’intensité de la fécondité est déterminée à partir des probabilités d’agrandissement (de rang 1, 2, 3, 4 et plus) de la descendance. Un tirage aléatoire est effectué sur les probabilités d’agrandissement. Si le résultat du tirage

⁵⁸ L’Enquête famille (EF) est effectuée à l’occasion du recensement de la population. En 1990, 340 706 femmes, nées entre 1925 et 1971, choisies dans des zones géographiques représentant 1/50 de la population résidant en France métropolitaine, ont rempli un questionnaire destiné à étudier la fécondité et la vie familiale. Cette enquête contient des informations sur la composition familiale des femmes, leur vie en couple et leur situation matrimoniale, leur éducation et leur biographie professionnelle, leur conjoint, leur logement et leurs parents. L’EF de 1999 inclut des informations concernant les femmes nées entre 1972 et 1980. De plus, dans l’EF 1999, les hommes ont dû pour la première fois remplir un questionnaire analogue à celui des femmes sur leur fécondité (nous ne disposons pas encore de ces données au moment des travaux sur le modèle).

aléatoire est inférieur à la probabilité d'agrandissement, alors l'individu a un enfant supplémentaire. Dans la seconde étape, pour celles qui vont avoir des enfants, nous simulons le calendrier d'arrivée des différentes naissances en fonction du nombre total d'enfants, de l'âge de la femme, de l'âge de la femme à la naissance précédente et de l'intervalle intergénérisique (durée depuis la naissance précédente). La fécondité des hommes est supposée égale à celle de leur conjointe. Le calendrier de la fécondité est calculé à partir des taux de fécondité par rang (1, 2, 3, 4 et plus) et par âge de 15 à 44 ans (ils sont presque nuls entre 45-49 ans) de chaque génération. Un tirage aléatoire est effectué à partir d'un calcul sur les quotients de fécondité cumulés à chaque âge (entre 15 et 44 ans). Il permet de déterminer l'âge de la mère à la naissance de l'enfant. Une boucle est exécutée jusqu'à ce que la condition de tirage soit remplie (*ie* jusqu'à ce que le résultat du tirage aléatoire soit inférieur au taux de fécondité cumulé). On affecte alors une génération à l'enfant.

2.2.2 Module Activité (Economique)

La partie économique concerne à la fois le type d'activité et les salaires. L'activité est simulée comme les phénomènes démographiques en utilisant les probabilités d'occurrence des événements. Par contre, la détermination du salaire se fait à partir d'une équation économétrique qui fera l'objet d'une présentation plus détaillée dans le chapitre 4.

2.2.2.1. La mobilité sur le marché du travail

Dans la plupart des études récentes sur le marché du travail en France, les probabilités de transition entre les différents statuts d'activité sont représentées par un processus markovien estimé à partir de l'enquête sur l'Emploi de l'Insee⁵⁹. Parmi ces

⁵⁹ L'enquête *Emploi* de l'Insee est une enquête par ménage (ce qui exclut la plupart des personnes vivant en foyer) réalisée au mois de mars (sauf les années de recensement où elles sont avancées ou retardées de un à deux mois) jusqu'en janvier 2003 – elle a désormais lieu en continu. Cette enquête porte sur des caractéristiques individuelles relatives au marché du travail. Elle présente l'avantage de permettre la mesure de l'activité selon deux concepts, car elle est la seule source disponible qui donne une mesure du chômage « au sens du Bureau International du Travail » (BIT). De plus, cette enquête peut être utilisée comme une enquête de panel puisque les ménages sont renouvelés par tiers et sont donc interrogés trois années successives.

travaux, on peut citer l'analyse de Fougère et Kamionka (1992) sur la période 1986 à 1988, et celle de Lollivier (1994) qui s'appuie sur tous les fichiers longitudinaux disponibles de 1981 à 1989.

La montée de l'activité féminine et la profonde transformation des structures familiales (baisse du nombre d'enfants et augmentation du divorce) qui s'est produite simultanément ont stimulé les travaux sur les conditions sociales et les caractéristiques individuelles qui affectent le comportement d'offre de travail des femmes. Plusieurs études ont cherché à clarifier l'interdépendance entre l'évolution des taux d'activité féminins et celle de la fécondité (Véron (1988), Léry (1984), Blanchet (1992) et Blanchet et Pennec (1993, 1996)).

L'influence d'autres éléments sur les transitions d'activité est également étudiée. Il s'agit notamment de tester l'influence des différentes réformes du système français de transferts sociaux : création du RMI, création et extension de l'Allocation Parentale d'Education (APE). Piketty (1997) a montré que ces réformes ont modifié les incitations financières au travail des femmes, différemment selon leur statut socio-démographique.

Les études sociologiques et économiques sur les effets de l'extension de l'APE se sont multipliées dès l'année suivant sa mise en place, en 1995. Une étude à partir des Enquêtes emploi de l'Insee de 1993 à 1998 montre que l'extension de l'APE aux familles de deux enfants dont l'un a moins de trois ans en juillet 1994 a été suivie d'une rupture dans le développement de l'activité des mères de deux enfants observée depuis le début des années 50 (Bonnet et Labbé, 1999). Les trajectoires professionnelles des mères ont été sensiblement modifiées : alors que 8 femmes sur 10 restaient continûment actives pendant les trois ans suivant la deuxième naissance, elles ne sont plus que 57 % dans ce cas et 1/3 d'entre elles sont désormais inactives au bout de ces trois années. Il faut noter que l'effet est très différent selon le niveau de qualification et selon l'âge. Les femmes qui arrêtent leur activité professionnelle pour bénéficier de l'APE sont les plus jeunes et les moins qualifiées.

Un certain nombre d'auteurs qui ont analysé de manière détaillée les transitions sur le marché du travail soulignent l'importance de la distinction entre emplois stables et emplois précaires (Atkinson et Micklewright, 1991 ; Joutard et Werquin, 1992). Le choix de ce type d'analyse est renforcé par le développement des formes particulières d'emploi (intérim, stages, CDD et contrats aidés) depuis le début des années 90. Entre 1990 et 2000, le poids des contrats d'intérim et des CDD a augmenté respectivement de 130 % et de 60 % alors que les emplois stables ont régressé de 2 % (Martin-Houssart, 2001).

Les données à notre disposition ne nous permettent pas de développer une analyse aussi fine des transitions sur le marché du travail. Même en nous limitant à une analyse instantanée, nous ne pouvons distinguer les emplois stables des emplois précaires, ni les emplois à temps partiel des emplois à temps plein. En effet, nous ne disposons que des salaires annuels sans aucune indication sur la durée travaillée au cours de l'année.

Dans le cas présent, la détermination de l'activité s'effectue de la manière suivante. On définit des taux d'activité propres au régime général en déterminant les parts respectives de l'activité dans ce régime et dans les autres régimes. Cette estimation, réalisée à partir des enquêtes sur l'Emploi de l'Insee des années 1997-1998⁶⁰, nous permet de retrouver la part des individus actifs dans les autres régimes de base ne transmettant pas d'informations à la Cnav. Les évaluations s'appuient ici sur la définition de l'activité au sens du BIT. En effet, les dernières projections de population active disponibles sont désormais établies sur la base de ce concept (Nauze-fichet *et al.*, 2003). La population active regroupe la population active occupée (y compris les militaires du contingent) et les chômeurs.

Nous distinguons quatre situations sur le marché du travail : actif occupé au régime général, actif dans un autre régime de base, chômeur et inactif. Pour les entrées-

⁶⁰ L'échantillon de l'enquête étant renouvelé par tiers, ceci permet de connaître, entre deux dates consécutives, les transitions sur le marché du travail des deux tiers des individus interrogés. L'enquête indique la nature de l'activité au sens du Bureau international du travail, c'est-à-dire qu'elle distingue trois états (actif occupé, chômeur et inactif).

sorties d'activité, le travail consiste ensuite à estimer des probabilités de transition d'activité entre ces différentes situations selon l'âge et le sexe, et pour les femmes, la présence d'un enfant de moins de 3 ans. Nous choisissons d'introduire cette variable supplémentaire pour tenir compte du lien entre fécondité et activité féminine mis en évidence dans les études évoquées précédemment. Ensuite, nous déterminons le salaire des actifs au régime général et procédons à l'incrémentation des différents compteurs de durée d'activité y compris des périodes assimilées (chômage indemnisé ; années supplémentaires en cas de naissance pour les mères).

L'hypothèse d'une transition unique au cours de l'année a été retenue. Les probabilités individuelles de passage d'un statut d'activité à un autre sont exprimées selon l'âge, le sexe et l'état d'activité antérieur, et pour les femmes, la présence d'un enfant de moins de trois ans. Le passage à la retraite est dans un premier temps isolé des autres sorties d'activité. A partir du moment où elle peut bénéficier du taux plein (50 %) ou si elle vérifie des conditions particulières (inapte, invalide ou taux réduit), toute personne inactive, préretraîtée ou qui le devient, est considérée comme retraits et ne change plus d'état ensuite. La plupart des individus partent donc en retraite entre 60 et 65 ans dès qu'ils ont le nombre d'annuités suffisant pour obtenir le taux plein, sinon ils attendent d'avoir 65 ans. L'hypothèse de départ au taux plein est rationnelle en terme de maximisation de l'utilité (Pelé et Ralle, 1997). Il faut noter que les préretraités sont repérés comme des chômeurs indemnisés au niveau des fichiers de l'assurance vieillesse, car ils ne relèvent pas encore de l'assurance vieillesse et bénéficient d'indemnités versées par les ASSEDIC qui leur ouvrent droit à la validation de périodes assimilées (Dupeyroux, 2001)⁶¹.

Les matrices de transition globales par sexe sont retranscrites dans le tableau 3.6. La mobilité qui sert de base à la simulation est celle observée entre mars 1997 et mars

⁶¹ Depuis les réformes de 1993, les seuls dispositifs du Fonds National de l'Emploi (FNE) subsistants sont les conventions d'allocations spéciales préretraite-licenciement (ASFNE) et préretraite-progressive créées en 1986, qui sont ouvertes respectivement à partir de 57 ans (56 ans par dérogation) pour la première et de 55 ans pour la seconde. Les autres dispositifs sont : l'allocation de remplacement pour l'emploi (ARPE) (pour les salariés âgés de moins de 60 ans et totalisant au moins 40 ans de cotisation à l'assurance vieillesse), la cessation anticipée d'activité pour les salariés exposés à l'amiante (créée en 1999 dès 50 ans), la cessation d'activité des salariés ayant exercé des métiers pénibles (créée en 2000).

1998⁶². Nous disposions de ces deux années d’enquête car elles correspondaient à la date d’observation du précédent échantillon servant de base à la simulation (Privat, 2001). Nous choisissons de conserver les données de cette période pour la projection, car l’année 1997 caractérisée par une reprise de l’emploi, est une situation intermédiaire de l’évolution de la mobilité sur le marché du travail au cours des années 90 (figure 3.3).

Tableau 6. Mobilité sur le marché du travail entre 1997 et 1998 -Probabilités en %

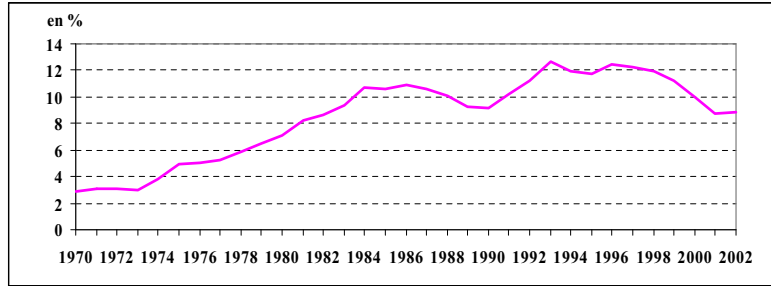
Situation en 1997	Emploi RG				Emploi AR			
Situation en 1998	Emploi RG	Emploi AR	Chômage	Inactivité	Emploi RG	Emploi AR	Chômage	Inactivité
Hommes	89%	3%	4%	4%	12%	81%	4%	3%
Femmes	85%	5%	4%	6%	6%	83%	7%	3%

Situation en 1997	Chômage				Inactivité			
Situation en 1998	Emploi RG	Emploi AR	Chômage	Inactivité	Emploi RG	Emploi AR	Chômage	Inactivité
Hommes	4%	2%	93%	1%	6%	2%	3%	89%
Femmes	2%	8%	89%	1%	8%	4%	3%	85%

Notes de lecture : 1. Emploi RG=Emploi au régime général ; Emploi AR= Emploi dans un autre régime.
2.Les mesures de la mobilité entre ces différentes catégories diffèrent de celles obtenues à l’enquête Emploi, car nous distinguons deux types d’activité, et la catégorie des « chômeurs » ne comprend que les chômeurs indemnisés, les chômeurs « non indemnisés » étant considérés comme inactifs du point de vue du régime général. Par contre, les préretraités sont classés avec les chômeurs car du point de vue du régime général, ils ne sont connus que s’ils perçoivent des indemnités de chômage au titre du dispositif de préretraite auquel ils sont rattachés.
Source : Estimations de l’auteur à partir de l’enquête Emploi 1998 (Activité au sens du BIT).

⁶² L’enquête Emploi donne la situation de chaque personne l’année précédant l’enquête, mais ne présente pas toutes les variables au titre de l’année précédente indispensables pour pouvoir définir l’activité au sens du régime général. Le problème particulier que nous rencontrons est lié au fait qu’on ne peut pas déterminer la nature du chômage (indemnisé ou non) pourtant indispensable pour définir le chômage du point de vue du régime général, car la variable indiquant si il y’a perception ou non d’une allocation chômage n’existe que pour l’année en cours. La solution consiste alors à effectuer un appariement de deux années d’enquête successives. En effet, l’échantillon de l’enquête est renouvelé au tiers chaque année. Ainsi, on retrouve les deux tiers des individus présents dans l’échantillon de 1997 en 1998.

Figure 3.3. Evolution du taux de chômage



Source : Insee (2004).

Une étude (Martin-Houssart, 2001) menée sur les probabilités de transition calculée à partir des enquêtes sur l’Emploi de 1991 à 2000 montre que depuis 1997, avec l’amélioration de la situation économique, la probabilité de devenir chômeur diminue tandis que celle d’obtenir un emploi (stable, ou forme particulière d’emploi (FPE) à savoir CDD, intérim, stages et contrats aidés) augmente, et ce quel que soit l’âge. Avec la reprise économique, les passages d’un état sur le marché du travail à un autre se sont également améliorés pour les plus âgés. Cette amélioration est la conséquence de la reprise économique, mais également des politiques d’emploi en faveur des jeunes, en particulier la création des emplois-jeunes en 1997. Toutefois, la probabilité de rester au chômage reste encore très élevée en fin de vie active (50-59 ans). L’âge est un handicap pour retrouver un emploi. Les plus âgés sont dans l’ensemble moins en forme particulière d’emploi (CDD, intérim, stages et contrats aidés) que les jeunes, mais ils sont un grand nombre à bénéficier de contrats aidés (préretraites...). De plus, les effets de la reprise sont plus forts pour les jeunes entrants sur le marché du travail que pour les autres. Mais, les jeunes restent plus touchés par le chômage que les autres actifs. Au cours des années 90, les formes particulières d’emploi et le chômage se sont particulièrement développés au sein de cette classe d’âge. En ce qui concerne les différences d’activité selon le sexe, les principales caractéristiques qui se dégagent de l’étude de l’évolution des transitions sur le marché du travail sont les suivantes selon G. Martin-Houssart (2001). Pour les plus jeunes, avec la suppression du service national et l’augmentation régulière des taux d’activité féminins, les différences entre hommes et femmes en début de vie active s’atténuent, mais la proportion de femmes inactives reste deux fois plus élevée que celle

des hommes (7 % contre 3 %). En fin de vie active, la proportion d’inactifs s’est fortement réduite du fait de la réduction de la part de l’inactivité féminine suite à l’arrivée dans ce groupe d’âges des générations du Baby-Boom, plus actives que les précédentes. Mais les femmes inactives (hors retraite et préretraite) restent quatre fois plus nombreuses que les hommes inactifs. Enfin, le diplôme semble préserver du chômage. Plus le niveau de formation est élevé, plus les changements de statut sont favorables aux individus. La probabilité de devenir chômeur un an après un emploi diminue avec le diplôme et celle de trouver un emploi stable augmente quelle que soit la tranche d’âges.

Certes, la matrice des transitions introduite dans le modèle n’est pas véritablement explicative puisque seuls interviennent l’âge, le sexe et la présence d’un enfant de moins de 3 ans pour les femmes. Mais, nous ne cherchons pas à « modéliser » les comportements de participation au marché du travail, car le nombre de variables explicatives à notre disposition est limité. Par exemple, nous n’avons aucune information sur l’âge de fin d’études, la catégorie socio-professionnelle, la nature du contrat de travail (CDI, CDD...), la durée travaillée (temps plein ou temps partiel), indispensables si l’on souhaite réaliser des estimations plus fines des transitions d’activité. Nous observons tout de même qu’avec un nombre de variables limité nous retrouvons des transitions conformes à celles observées. Les transitions entre l’activité au régime général et le chômage du point de vue du régime général, reproduites dans le tableau 3.6 sont cohérentes avec celles obtenues sur les changements de statuts entre l’activité au régime général et le chômage à partir du fichier des assurés au régime général. Nous ne pouvons vérifier la validité des transitions avec les autres statuts (activité dans un autre régime et inactivité), car nous ne disposons d’aucun moyen pour les distinguer au niveau de nos données. Par contre, nous vérifions que ces probabilités de transition sont proches de celles estimées à partir de l’enquête Emploi de 1997 pour l’activité générale (tableau 3.7).

Tableau 3.7. Mobilité sur le marché du travail entre les années n et n-1 selon l’enquête emploi - probabilités en %

Situation en 1998	Emploi			Chômage			Inactivité		
Situation en 1997	Emploi	Chômage	Inactivité	Emploi	Chômage	Inactivité	Emploi	Chômage	Inactivité
Hommes	93%	4%	3%	34%	59%	6%	5%	2%	93%
Femmes	91%	5%	4%	29%	60%	10%	4%	2%	94%
Ensemble	92%	4%	3%	32%	60%	8%	4%	2%	94%

Source : Insee (2004).

L’utilisation de données transversales pour simuler des évolutions sur longue période est certes discutable. Les probabilités sont estimées sur des générations différentes, ce qui crée nécessairement des biais à la hausse ou à la baisse dans l’estimation de l’activité. Aux âges inférieurs, les taux d’activité de générations plus jeunes, plus actives, sont utilisés, avec un risque de surestimation de l’activité. Inversement aux âges supérieurs, l’expérience des générations plus anciennes, qui ont eu une activité moins forte, peut entraîner une sous-estimation (Pennec, 1993). Néanmoins, leur utilisation en projection, revient à faire l’hypothèse d’un scénario central qui prévoit la prolongation de la tendance actuelle.

En fonction de l’activité simulée, nous déterminons ensuite le revenu (salaire) et procédons à l’incrémentation des différentes durées (activité, chômage indemnisé, années supplémentaires en cas de naissance pour les mères).

2.2.2.2. Modélisation et estimation économétrique des salaires: le lien micro - macro

La progression des salaires est intégrée dans le modèle à travers une équation estimée à partir des données de l’échantillon des cotisants.

Dans les études sur données françaises, le profil de carrière salariale est représenté par une équation dérivée de la théorie du capital humain⁶³, avec l'âge de fin d'études et la durée d'emploi comme variables explicatives (Mincer (1974), Barge et Payen (1981), Baudelot et Glaude (1989), Goux et Maurin (1994)).

L'équation de salaire dépend essentiellement de l'âge de fin d'études et de la durée d'emploi :

$$\ln(w_{i,t}) = a + b(\text{FINETUD}_i) + c(\text{DUREMP}_{i,t}) + d\left(\frac{\text{DUREMP}_{i,t}^2}{100}\right)$$

où $w_{i,t}$ est le salaire annuel d'un individu i à la date t , FINETUD_i est son âge de fin d'études et $\text{DUREMP}_{i,t}$ est la durée pendant laquelle l'individu a exercé une activité professionnelle rémunérée. Pour ($i=1, \dots, n$ et $t=1, \dots, T$).

Dans le modèle, on s'inspire des travaux anglo-saxons qui mesurent à la fois l'influence des caractéristiques individuelles des salariés et l'influence des évolutions macro-économiques sur les salaires au cours de ces cinquante dernières années. La prise en compte de ces variables permet de faire le lien avec les évolutions macro-économiques d'ensemble retenues traditionnellement dans les projections sur les retraites, et aussi d'introduire un lien avec les évolutions macro-économique dans le modèle de microsimulation (pour une description détaillée de cette modélisation, voir le chapitre 4).

Compte tenu de l'allure très différente des courbes de salaire selon les sexes, les fonctions de gain introduites dans le modèle sont différenciées selon le sexe. Outre les caractéristiques individuelles couramment retenues dans l'estimation des fonctions de gain, nous introduisons trois variables qui entrent dans la détermination des salaires : le taux de chômage (u), le logarithme de la productivité du travail ($\ln(pte)$) et le logarithme du salaire minimum ($\ln(sm)$). Nous ajoutons aussi un effet individuel fixe (noté z_i) au profil de salaire théorique estimé par l'équation de salaire. Cet effet est supposé

⁶³ Le *capital humain* est un concept du à G. S. Becker (1962) qui désigne « le stock de capacités humaines économiquement productives. Il s'accroît par des investissements en éducation, des dépenses de formation professionnelle, de santé, d'alimentation, mais il subit parallèlement une dépréciation au cours du temps liée à l'usure physique ou la perte de savoir-faire. » (Echaudemaison, 1994)

représentatif du profil individuel de salaire et prend donc implicitement en compte les interruptions de carrière. Il permet de recouper la courbe théorique avec le revenu d'activité effectivement observé dans nos données.

L'équation de salaire introduite dans le modèle s'écrit :

$$w_{i,t} = \exp[a + b \times \text{age}_{i,t} + c \times \text{age}_{i,t}^2 + d \times \text{dum_i_cho}_i + d_i \times \text{dum_cho}_i + e \times \text{dum_i_inva}_i + \text{dum_i_avpf}_i + g \times \text{dum_avpf}_i + h \times \text{pa}_{i,t} + i \times \text{dd}_i + j \times u_t + k \times \ln(pte)_t + l \times \ln(sm) + z_i]$$

pour $i=1, \dots, n$ et $t=1947, \dots, 2030$.

où les variables individuelles sont les suivantes :

- dum_i_cho et dum_cho sont deux variables indicatrices (ou « *dummies* » en anglais) de périodes de chômage,
- dum_i_inva est une indicatrice d'invalidité,
- dum_avpf et dum_i_avpf indiquent la perception de cotisations forfaitaires au titre de l'assurance vieillesse des parents au foyer (AVPF) pour les femmes,
- z_i est la variable qui représente l'effet individuel ; elle est telle que:

$$z_i = E[u_i + v_{i,t}] = E(\alpha_{i,t}) = E[\ln(w_{i,t}) - \ln(\hat{w}_{i,t})].$$

En effet, $v_{i,t}$ étant un choc idiosyncratique, son espérance mathématique est nulle, contrairement à celle de z_i . Cette variable mesure l'écart entre la trajectoire individuelle passée et celle prédite par les profils estimés. Pour la projection des salaires, on applique l'équation aux individus en utilisant l'effet fixe individuel pour 1995, par différence entre le salaire effectivement perçu et le salaire calculé par l'équation de salaire sur les dernières années d'observation. D'autres méthodes de modélisation des résidus sont envisageables (Colin, 1999), mais nous choisissons de ne pas les appliquer ici, compte tenu de la nature de nos données.

En pratique, la simulation des salaires pose problème, dans la mesure où on observe un effet de saturation après l'âge où le salaire maximum est atteint. Pour pallier aux effets de la décroissance de la courbe aux âges élevés, on effectue la simulation en deux parties. L'équation de salaire estimée est appliquée aux âges inférieurs à celui où le salaire maximum est atteint. Après cet âge, les salaires sont simulés en faisant une hypothèse de constance. Dans l'un et l'autre cas, des corrections sont apportées au salaire selon le nombre de trimestres d'activité au régime général estimé par ailleurs lors de la simulation.

Pour la projection, on se donne des hypothèses sur la tendance générale de croissance de la productivité, sur le taux de chômage, et un terme de croissance du niveau général des prix (*cf.* chapitre 5). Les salaires estimés à partir de ces équations servent ensuite au calcul des droits à la retraite selon les barèmes en vigueur, ou prévisionnels.

2.3.3. Module Retraite

Le dernier module intègre les règles comptables de détermination du montant de la pension de retraite des nouveaux retraités ainsi que la revalorisation faite tous les ans du montant des retraites, revalorisation basée sur l'évolution des prix.

Les départs en retraite sont distingués en retenant une classification selon les quatre principaux types de pension attribués par le régime général : pension normale à taux plein et à taux réduit, pension d'ex-invalide, pension pour inaptitude, et pension au minimum⁶⁴.

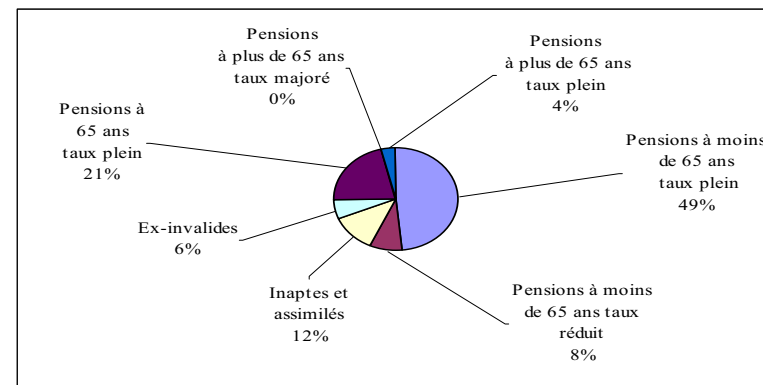
⁶⁴ On rappelle que la *pension d'ex-invalide* est accordée à 60 ans à un assuré qui perçoit une pension d'invalidité avant cet âge en raison d'un handicap réduisant ses capacités de travail ou de gain d'au moins deux tiers. Dans ce cas, l'assuré obtient le taux plein même s'il ne justifie pas de la durée d'assurance requise. La *pension pour inaptitude* est attribuée entre 60 et 65 ans lorsque la capacité de travail ou de gain est réduite d'au moins 50 %. L'assuré obtient alors le taux plein quelle que soit sa durée d'assurance. Le *minimum contributif* est destiné à porter la pension calculée à un montant minimum si elle est trop faible. Il peut être versé à toute personne d'au moins 60 ans, titulaire d'une pension liquidée à taux plein, quelles que soient ses ressources. Il a pour but de valoriser les carrières longues à salaires modestes. Son montant (3 301,09 F, soit 503,25 euros par mois, en 2000) n'est servi intégralement que si les titulaires de la pension de vieillesse attribuée au taux plein justifient d'une durée d'assurance au régime général de 150 trimestres ; en deçà, il est proratisé en 150^e.

2.3.3.1. La modélisation des départs en retraite

Le départ à la retraite se fait selon l'hypothèse d'un départ en retraite dès l'acquisition du taux plein, tout en imposant une certaine part de départs au titre de l'invalidité, de l'inaptitude et à taux réduit.

Deux éléments principaux viennent à l'appui du choix d'une telle hypothèse de départ. Premièrement, l'hypothèse d'un départ dès l'acquisition du taux plein pour la majorité des retraités est conforme à la répartition des attributions de droit direct observée en 2001 : 92 % des départs en retraite se font au taux plein, dont 4 % à plus de 65 ans (figure 3.5). Deuxièmement, la constance de la répartition des départs par catégorie de droit au cours de ces dernières années, et le durcissement des conditions d'obtention du départ au taux plein devraient sans doute continuer à inciter un certain nombre de personnes à se tourner vers un départ en retraite au titre de l'inaptitude ou de l'invalidité, même si l'état de santé général s'améliore.

Figure 3.5. Répartition des attributions de droit direct (contributif) en 2001



Source : Recueil statistique 2001, Cnav, 2002.

Le départ en retraite pour les personnes qui perçoivent des pensions normales à taux plein ou au minimum contributif, a donc lieu, soit entre 60 et 65 ans avec une durée d’assurance suffisante pour obtenir le taux plein, soit à 65 ans, âge où la retraite au taux plein est systématiquement attribuée, lorsque la durée d’assurance requise n’est pas atteinte avant. Le départ en retraite pour les autres catégories de droit (au titre de l’invalidité, de l’inaptitude ou à taux réduit) s’opère en s’appuyant sur la structure observée pour la génération 1935 (tableau 3.9). Cette génération est la plus ancienne dont nous disposons dans notre échantillon de cotisants, et celle pour laquelle nous avons déjà observé pratiquement tous les départs en retraite à la fin de l’année 2001. Les individus concernés par ces catégories de départ en retraite sont ceux dont les caractéristiques de carrière sont les plus proches de celles observées sur les retraités⁶⁵. Bien que nous utilisions la structure des départs de la génération 1935 comme base de la simulation des départs en retraite des différentes générations, les évolutions de carrières par génération se répercuteront sur les proportions de départs au taux plein. La règle de départ ainsi définie permet une certaine souplesse par rapport à l’application stricte de la règle de départ au taux plein.

⁶⁵ Pour répartir les départs en retraite selon ces différents types de droits, il est nécessaire de définir un ordre de priorité et des critères individuels de répartition par type de droit. Les départs des retraités au titre de l’invalidité ou au titre de l’inaptitude sont effectués en priorité. Ceci pour se rapprocher de la situation réelle qui amène les individus susceptibles de percevoir une pension au minimum contributif, et qui remplissent les conditions pour percevoir une pension d’ex-invalidé ou au titre de l’inaptitude à figurer dans cette catégorie et non dans celle des pensions au minimum. Les départs au titre de l’invalidité se font si la personne a des périodes assimilées au titre de l’invalidité, un salaire relativement faible (inférieur à la médiane) et une durée d’assurance au régime général assez longue (supérieure à la médiane). Pour les pensions au titre de l’inaptitude, les personnes concernées sont plutôt des monopensionnés du régime général, avec des carrières assez courtes et des niveaux de salaire assez faibles. Les individus sont tirés par tirage aléatoire dans chacune de ces catégories de droit dans la limite des proportions observées sur la génération 1935. Le module de départ au minimum intervient après. Les départs au minimum concernent uniquement les titulaires d’une durée d’assurance totale suffisante pour avoir une retraite à taux plein et dont le niveau de pension est inférieur au montant du minimum contributif. Enfin, on détermine une certaine proportion de départs à taux réduit (plutôt polypensionnés avec une longue carrière « autre régime »).

Tableau 3.9. Répartition des départs en retraite selon l’âge et le type de la pension pour la génération 1935

Hommes

Age	Pension normale à taux plein	Pension normale à taux réduit	Pension au titre de l'invalidité	Pension pour inaptitude	Pension au minimum	Total
60 ans	44,6%	2,8%	7,7%	5,2%	5,9%	66,2%
61 ans	4,5%	3,1%	0,1%	1,9%	1,7%	11,3%
62 ans	1,9%	1,1%	0,0%	0,7%	0,5%	4,3%
63 ans	1,4%	0,7%	0,0%	0,5%	0,4%	3,0%
64 ans	1,3%	0,4%	0,0%	0,4%	0,5%	2,6%
65 ans	5,8%	0,4%	0,0%	0,3%	6,1%	12,6%
Total	59,5%	8,5%	7,8%	9,0%	15,1%	100,0%

Femmes*

Age	Pension normale à taux plein	Pension normale à taux réduit	Pension au titre de l'invalidité	Pension pour inaptitude	Pension au minimum	Total
60 ans	17,5%	6,2%	5,9%	11,5%	7,7%	48,8%
61 ans	2,2%	2,0%	0,1%	2,7%	1,9%	8,8%
62 ans	1,2%	0,6%	0,0%	1,2%	0,8%	3,8%
63 ans	0,9%	0,4%	0,0%	1,0%	0,7%	3,0%
64 ans	1,3%	0,5%	0,0%	0,9%	3,0%	5,6%
65 ans	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	23,7%	29,9%
Total	29,3%	9,6%	6,0%	17,2%	37,9%	100,0%

*Les attributions sont corrigées à partir d’informations issues du stock de retraitées au 31 décembre 2001 (Echantillon au 1-90^{ème} de retraités au 31 décembre 2001) pour tenir compte des femmes percevant une retraite de droit personnel suite à la perception d’un droit dérivé (leur part est estimée à environ 11,9% de l’effectif total de la génération).
Champ : Retraités de droit personnel.
Note : les départs à 65 ans regroupent tous les départs à 65 ans et plus.
Source : Attributions des années 1995 à 2001 selon les bilans « suivi réforme » des années 1995 à 2001, Cnav.

Ainsi, le modèle de microsimulation ne comprend pas de modélisation des comportements de départ en retraite dans cette version. Toutefois, l’ajout d’un modèle de choix d’options⁶⁶ pour le comportement de départ en retraite est envisagée comme l’une des prochaines extensions du modèle, rendue indispensable par la réforme de 2003 qui prévoit des mécanismes de désincitation et d’incitation au départ respectivement avant et après l’âge de la retraite au taux plein qui sont beaucoup moins dissuasifs. Cette remarque doit être nuancée, car une telle modélisation des comportements de départ en retraite comporte certaines limites particulières dans le cas français, comme nous le verrons à propos de son usage dans le modèle DESTINIE de l’Insee (*cf.* chapitre 6).

⁶⁶ Pour une présentation détaillée de ces modèles, voir Privat (1998) et Bommier *et al.* (2001).

2.3.3.2. Le calcul de la retraite

La retraite de base du régime général de la Sécurité sociale dont dépendent les salariés du secteur privé (industrie, commerce, entreprises de services) est déterminée par la formule suivante :

$$P = \text{SAMB} \times \tau \times \text{Min} \left[1, \frac{D}{D_1} \right]$$

avec $\tau = [0,5 - (0,0125 * \text{Min}(4 * \text{Max}(0; 65 - \text{age}); \text{max}(0; D_{\text{plein}} - D_{\text{tot}})))]$

où *age* est l'âge de départ à la retraite, *D_{tot}* est la durée totale, *D_{plein}* est la durée requise pour avoir le taux plein.

La pension (**P**) dépend de trois éléments :

1) le *salaire annuel moyen brut (SAMB)* perçu durant les dix meilleures années d'activité progressivement portées aux vingt-cinq meilleures années, au rythme d'une année par génération depuis le 1^{er} janvier 1994. Ainsi à partir du 1^{er} janvier 2008, le salaire de base sera calculé sur les 25 meilleures années de salaires revalorisés quelle que soit l'année de naissance.

2) le taux (τ) applicable à ce salaire, selon lequel la pension est fortement réduite par le biais d'une décote de 10 % par année manquante jusqu'en 2003, avant l'obtention de la durée nécessaire à l'acquisition du taux plein. Ce taux est déterminé en fonction de l'âge et de la durée d'assurance (tous régimes confondus) de la personne. Il faut pouvoir justifier de l'équivalent de 160 trimestres de cotisation (progressivement portés à 164 trimestres à l'horizon 2012) pour bénéficier du taux maximum ou « taux plein » avant 65 ans, sinon le taux est réduit (compris entre 25% et 50%). A partir de 65 ans, le taux plein est attribué systématiquement, même si la personne ne totalise pas le nombre de trimestres exigés. Toutefois, certaines catégories particulières d'assurés, telles que les inaptes ou les invalides, peuvent bénéficier du taux plein dès l'âge de 60 ans, quel que soit leur nombre de trimestres d'assurance.

3) le coefficient de proratisation, ratio de la durée d'assurance au régime général (**D**), par la durée de proratisation (**D₁**), durées limitées à 150 trimestres, jusqu'en 2003. La durée d'assurance au régime général intervenant dans le calcul final du montant de la pension servie par ce régime comprend les trimestres validés par cotisations à l'assurance vieillesse obligatoire ou volontaire, ainsi que les périodes assimilées à des trimestres d'assurance (chômage indemnisé, allocation parentale d'éducation, etc.). La durée d'assurance est, pour les femmes, majorée de 8 trimestres par enfant élevé.

La règle de validation des périodes d'emploi au régime général se calcule sur la base de 200 heures de Smic ; elle est plus avantageuse que si le calcul s'effectuait en terme de durée réellement travaillée⁶⁷ ; le nombre de trimestres validés obtenus par cette règle étant généralement supérieur ou égal au nombre d'années de travail. Un assuré peut, dans la même année, bénéficier de périodes assimilées et avoir un report de salaire.

Les *périodes assimilées* à des périodes de cotisation sont attribuées selon les règles suivantes à raison d'un trimestre pour :

- 60 jours d'indemnités de *maladie, maternité ou accident du travail*,

- 3 mois de *rente d'accident du travail de plus de 66 % ou de pension d'invalidité*,

- 90 jours de *service militaire ou période de guerre*,

- 50 jours de *chômage (y compris préretraite)*. Depuis 1980, seul le chômage indemnisé fait l'objet d'une validation de trimestres gratuits et on comptabilise autant de trimestres que l'assuré réunit de fois 50 jours de chômage au cours d'une année civile (dans la limite de 4). La première période de chômage non indemnisée, qu'elle soit continue ou non, est prise en compte, dans la limite d'un an, à condition qu'elle

⁶⁷ Selon cette règle, un salaire annuel au moins égal au plafond en 2003 équivaut à 20 trimestres de cotisation.

succède sans interruption à une période de chômage indemnisé. La première limite est portée à 5 ans si la personne vérifie les conditions suivantes : être âgé d'au moins 55 ans à la date où le bénéfice des allocations de chômage cesse, justifier d'au moins 20 ans de cotisations et ne pas relever à nouveau d'un régime obligatoire d'assurance vieillesse.

Dans le fichier, il n'existe pas d'ordre de priorité par type de période validée, ni de limite pour la validation des trimestres de durée. Ceci nous contraint à fixer arbitrairement dans notre étude, une règle de validation des trimestres dans la limite de 4 par an. Le principe retenu dans le modèle est identique à celui de la plupart des études, il consiste à prendre en compte les trimestres selon leur degré de contributivité, dans l'ordre suivant : premièrement, les trimestres validés par salaire et/ou AVPF ; deuxièmement, les trimestres correspondant aux périodes assimilées (tous types de périodes assimilées) ; et troisièmement, les trimestres validés dans un autre régime de base.

Le montant de la pension de retraite calculé est ensuite ajusté, si nécessaire, en fonction d'un maximum (plafond)⁶⁸ et d'un minimum (minimum contributif)⁶⁹. Ce montant est éventuellement majoré de 10 % pour les personnes qui ont élevé trois enfants ou plus. Les majorations de 10 % font l'objet d'un calcul séparé car elles sont prises en charge par le Fonds de solidarité vieillesse (FSV) et progressivement transférées à la Caisse nationale des allocations familiales. Si la pension calculée est très faible, celle-ci fait l'objet d'un seul versement (le versement forfaitaire unique⁷⁰). Le cumul emploi-retraite et la retraite progressive ne sont pas pris en compte.

L'indexation des pensions et des variables servant de référence au calcul de la pension (salaires, allocation aux vieux travailleurs salariés (AVTS), minimum contributif, versement forfaitaire unique...) se fait en termes réels.

⁶⁸ Le *maximum* est égal à 50 % du salaire mensuel plafond soumis à cotisation en vigueur à la date d'effet de la pension.

⁶⁹ Les *invalides* sont un cas particulier pour l'attribution du minimum : la pension est comparée au montant du minimum contributif et du minimum de l'Assurance aux vieux travailleurs salariés (AVTS) taux plein, en conservant le montant le plus élevé des deux.

⁷⁰ Si le montant de la pension (y compris les compléments de retraite) est inférieur à un certain seuil (132,48 €/an au 1^{er} janvier 2003), elle est attribuée en un seul versement forfaitaire égal à 15 fois son montant.

Le modèle va nous permettre entre autres de connaître la part des pensions au minimum sur les années de projection. Certes, la catégorie des pensions «au minimum» représentée dans le modèle ne comprend que les retraites normales portées au minimum contributif et pas celles portées au minimum non contributif, l'allocation supplémentaire n'étant pas simulée ici. Mais, l'analyse des flux des retraites sur les dernières années montre une diminution du nombre de bénéficiaires du minimum non contributif au profit des bénéficiaires du minimum contributif, en raison de l'amélioration des carrières, et en particulier des carrières féminines (Tourne, 2000).

Conclusion

La construction du modèle ARTÉMIS a nécessité une phase importante de mise en forme de la base initiale de la simulation, en raison de la nature de fichier de gestion des données de la Cnav sur lesquelles il s'appuie. Le modèle s'applique strictement aux cotisants du régime général et simule les changements de régimes (régime général/autres régimes) qui n'avaient pas été jusqu'ici introduits dans les modèles de microsimulation sur les retraites en France. Par exemple, le modèle de microsimulation DESTINIE de l'Insee assimile tous les actifs du régime général à des unipensionnés (c'est-à-dire ne relevant que du régime général) et retient les conditions d'activité de l'ensemble de la population pour effectuer la modélisation des transitions d'activité (Bardaji, Sédillot et Walraet, 2003). La logique de construction du modèle ARTÉMIS repose sur le principe qu'il soit le plus représentatif des règles institutionnelles du régime général ainsi que de la diversité des droits versés par ce régime.

Le modèle de microsimulation des retraites du régime général est conçu pour être un outil opérationnel d'évaluation de l'impact de réformes tant au niveau global qu'individuel. Grâce à ce modèle, nous allons voir que l'on peut simuler les effets des différentes réformes envisagées sur le calcul de la retraite (réforme de 1993 : passage des 10 aux 25 meilleures années pour le salaire de référence, allongement progressif à 40 ans de la durée d'assurance nécessaire pour une retraite au taux plein,... ; réforme de 2003 : poursuite de l'allongement de la durée d'assurance exigée pour le taux plein à 41 ans en 2012, départs anticipés à la retraite dès 40 ans de cotisation,...) en tenant compte de la

diversité de la population des cotisants du régime général, et mesurer les conséquences de nouvelles réformes éventuelles sur les modalités d'attribution des avantages familiaux. Grâce à la flexibilité du modèle, il sera aisé de simuler l'impact de variantes sur les différents paramètres et d'introduire de nouveaux éléments dans la spécification du modèle et dans ses sorties.

Le prochain chapitre est consacré à la description détaillée de l'intégration conjointe des dimensions microéconomiques et macroéconomiques dans la détermination des salaires du modèle (Debrand et Privat, 2004). Cette modélisation est au cœur de notre modèle de microsimulation des retraites.

Chapitre 4

SALAIRES INDIVIDUELS ET EVOLUTIONS MACROÉCONOMIQUES AU COURS DES CINQUANTE DERNIÈRES ANNÉES⁷¹

Dans un système de retraite par répartition tel que le système français, l'évolution des carrières salariales joue un rôle central sur le niveau des retraites à venir. En effet, les salaires d'aujourd'hui déterminent les retraites de demain. L'étude de l'évolution des salaires au cours de ces cinquante dernières années paraît donc un préalable essentiel si l'on souhaite mieux comprendre l'évolution des pensions à verser dans le futur.

Deux voies principales d'analyse sont généralement suivies dans l'analyse de l'évolution des salaires et de leurs déterminants. La première aborde la question sous l'angle micro-économique et s'intéresse plutôt à l'influence des caractéristiques internes du marché du travail (individu, entreprise et marché) sur les salaires individuels. La seconde est plutôt macroéconomique et s'attache à montrer l'influence des conditions externes du marché du travail, en particulier du taux de chômage, sur le niveau agrégé de salaire.

L'étude présentée dans ce chapitre constitue une tentative de réconciliation de ces deux approches. Nous mettons en relation l'évolution des salaires individuels observés au cours des cinquante dernières années avec les évolutions macroéconomiques. En France, les salaires individuels observés sur une si longue

⁷¹ Ce chapitre est une version actualisée et étendue d'un article publié dans la Revue de l'OFCE en collaboration avec T. Debrand (Debrand et Privat, 2004).

période ne sont vraisemblablement pas influencés par la seule évolution du chômage. Aussi, nous choisissons d'introduire deux autres facteurs, destinés à tenir compte du cadre institutionnel français et des évolutions profondes de la structure productive, à savoir: le niveau du salaire minimum (Smic) et le niveau de la productivité d'ensemble. La productivité est une variable communément intégrée dans les projections sur les retraites. Les rapports sur les retraites de ces quinze dernières années (Livre blanc, 1990 ; Charpin, 1999 ; Conseil d'orientation des retraites, 2002), ont évalué les ressources et les dépenses futures des régimes de retraite en retenant un certain nombre d'hypothèses macro-économiques communes, en particulier en matière de salaire moyen, de productivité, de chômage et de population active. Le Smic quant à lui, est l'une des variables importantes de nombreux modèles macro-économétriques français, utilisée pour tenir compte du cadre institutionnel (par exemple, dans le modèle MESANGE du Ministère de l'Economie et des Finances (Allard-Prigent *et al.*, 2002) et le modèle E-MOD de l'OFCE (Chauvin *et al.*, 2002)). Ainsi, ces variables permettent de faire le lien avec les évolutions macro-économiques d'ensemble retenues traditionnellement dans les projections sur les retraites, et d'introduire un lien micro-macro dans le modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Notre travail s'organise en trois sections. La première section comprend une présentation des principales approches théoriques sur la détermination des salaires. La deuxième contient une analyse descriptive des salaires au cours des cinquante dernières années, en faisant la part des différences de variation des salaires selon les générations et selon les sexes. Une telle analyse nous amène à faire le rapprochement de ces évolutions individuelles avec les variations des conditions économiques d'ensemble. Enfin, nous procédons à l'estimation des équations de salaires, en distinguant deux temps dans l'analyse. Tout d'abord, nous nous intéressons uniquement au rôle des caractéristiques individuelles dans la détermination des salaires ; puis, nous intégrons, en plus des variables individuelles, l'impact des variables macroéconomiques sur le niveau des salaires. Nous cherchons ainsi à obtenir une mesure de l'impact des marchés internes et externes du travail sur la détermination des rémunérations individuelles.

1. Salaires et cycle économique : approche théorique

La détermination des salaires et leurs évolutions au cours du temps sont au centre de nombreuses théories économiques. Deux niveaux d'analyse sont retenus. Le premier, micro-économique, suppose que les salaires dépendent des caractéristiques des individus, des entreprises et des marchés. Le second, macroéconomique, s'attache à montrer que le niveau agrégé du salaire est déterminé par les conditions macroéconomiques d'ensemble.

L'analyse microéconométrique de la formation des salaires passe généralement par l'estimation de fonctions de gains (Willis, 1986). Celles-ci cherchent à expliquer le salaire par des facteurs comme le niveau d'éducation ou encore l'expérience professionnelle, utilisés pour représenter le capital humain individuel. Les travaux empiriques sur les salaires sont conditionnés par les sources de données disponibles. La plupart des études qui mesurent la rentabilité du diplôme ou de l'expérience à partir de données individuelles sont menées sur des enquêtes transversales (Fournier, 2001 ; Lhéritier, 1993). Elles s'intéressent à un ensemble d'individus interrogés à une même date, caractérisés par un âge et une expérience sur le marché du travail différents; il n'est donc pas possible de mesurer réellement des profils de carrière individuels à partir de ces données. D'autres travaux s'appuient sur des données longitudinales où les individus sont observés sur plusieurs périodes (Goux et Maurin, 1994 ; Topel, 1991 ; Lollivier et Payen, 1990). Ces données longitudinales (ou de panel) permettent donc de suivre les individus au cours du temps et ne se heurtent pas à l'hypothèse de « stabilité » de l'environnement imposée par les études transversales (stabilité des niveaux de formation, de la structure par âge, de la productivité, de la qualité du travail, et donc de la formation et du niveau des salaires). Notre analyse s'inscrit dans la lignée de cette seconde catégorie de travaux, car nous disposons d'un grand nombre d'individus suivis sur une très longue période pour effectuer nos estimations (*cf.* chapitre 3).

L'environnement économique, le niveau de la productivité, la structure de l'outil productif se sont fortement modifiés en France au cours des cinquante dernières années. L'analyse des salaires doit donc également tenir compte de l'impact de ces évolutions.

L'évolution des salaires au cours du cycle économique est un sujet de controverse parmi les macro-économistes. La majorité de la recherche appliquée sur l'évolution des salaires s'appuie sur la courbe de Phillips (1958), relation empirique qui montre l'existence d'une relation négative entre la variation du salaire réel et le taux de chômage sur données agrégées. Mais dans les années 60 et 70, certaines théories macroéconomiques sur l'inertie des prix justifiaient la nature contra-cyclique des salaires réels, par le délai d'adaptation des salaires à un éventuel ralentissement de la demande agrégée (Mc Callum, 1986, pour une revue détaillée). Quelques études empiriques sur données agrégées ont confirmé cette hypothèse et montré l'existence d'une relation négative entre l'emploi et les salaires (Neftçi, 1978 ; Sargent, 1978). Au contraire, Geary et Kennan (1982) ont conclu à l'absence de relation significative. Depuis, la recherche appliquée sur l'évolution des salaires s'appuie sur la courbe de Phillips.

Les développements récents de l'analyse des salaires réels ont montré que les changements de structure de la population active pouvaient affecter la variation des séries agrégées de salaires (Keane *et al.*, 1998). Bils (1985) montre à partir de données individuelles américaines, l'existence d'un biais contra-cyclique significatif au sein des séries standards de salaires agrégés. Après prise en compte de ce biais, il mesure une relation négative entre le chômage et le niveau des salaires : une augmentation d'un point du taux de chômage entraîne une décroissance des salaires individuels de 1,5 à 2 %. L'étude de Blanchflower et Oswald (1994), qui fait référence dans ce domaine, estime la notion de courbe des salaires (« Wage curve »). Selon ces auteurs, il existe une relation négative stable entre le niveau des salaires réels (et non leur variation) et le taux chômage au niveau local qui est universellement vraie et devrait remplacer la courbe de Phillips. Etant donné qu'ils ne trouvent pas d'auto-corrélation des salaires, cela signifierait que ce sont plutôt les niveaux de salaire que leurs variations qui sont liées au taux de chômage.

Les théories récentes sur la modélisation des salaires que ce soient les théories fondées sur le salaire d'efficience, les modèles de matching, de négociation ou les modèles de détermination concurrentielle viennent à l'appui de la forme théorique de la

courbe des salaires obtenue sur données individuelles (et non plus agrégées) (Blanchard et Katz, 1997). Tous ces modèles aboutissent à la même conclusion : plus le marché du travail est tendu, plus le salaire réel est élevé (Layard, Nickell et Jackman, 1991 ; Shapiro et Stiglitz, 1984 ; Phelps, 1990). Toutefois, il apparaît que la courbe des salaires est plutôt un complément qu'un substitut de la courbe de Phillips. Blanchard et Katz (1999) illustrent de manière théorique qu'il est possible de réconcilier les deux approches de la courbe de salaire et de la courbe de Phillips, sous certaines conditions liées à la relation entre la productivité et le salaire de réserve. Les analyses ne semblent donc pas donner de réponse claire quant au sens de l'évolution des salaires ni au choix de la formulation théorique à retenir (voir Abraham et Haltiwanger, 1995, pour une revue détaillée). Sumner et Silver (1989), qui ont réalisé des analyses comparatives de ces différentes études soulignent que les résultats sont étroitement liés aux choix retenus pour l'analyse (période d'analyse, indices de prix à la consommation ou à la production, sources de données...).

Notre étude s'inspire de travaux principalement menés sur données anglo-saxonnes. A notre connaissance, seules deux études réalisées sur données françaises par Glaude et L'Héritier (1993) et Gianella (2000) ont estimé une courbe de salaires (« Wage curve ») en s'intéressant à l'effet du taux de chômage local, à la suite des travaux de Blanchflower et Oswald (1994). Nous cherchons plutôt à mesurer comment les conditions d'ensemble sur le marché du travail et les caractéristiques individuelles du salarié interagissent dans le processus de détermination des salaires.

2. L'évolution des carrières salariales au cours des cinquante dernières années

Pour bien saisir l'évolution des salaires au cours du temps, notre attention se porte sur l'analyse des profils de salaire par sexe et par génération. Au cours de cette étude, nous examinons plus particulièrement l'évolution des disparités de salaires entre hommes et femmes, compte tenu de l'importance de l'accroissement de l'activité féminine depuis les années 1960.

Ces analyses sont réalisées à partir des données de l'échantillon de base utilisé pour la microsimulation. On sélectionne 1/10^{ème} des cotisants à l'assurance vieillesse de ce fichier, car les estimations économétriques ne sont possibles qu'avec une base de données plus réduite. Il est utile de rappeler que les salaires dont nous disposons sont les salaires annuels bruts limités au plafond de la Sécurité sociale, puisque seule la partie du salaire annuel brut inférieure ou égale au plafond de la Sécurité sociale sert d'assiette au calcul des pensions de retraite au régime général. De plus, les informations concernant l'ancienneté, l'expérience, la composition familiale, les diplômes ou le secteur professionnel, n'étant pas nécessaires à la détermination des droits à la retraite du salarié, ne sont pas présentes dans ce fichier.

Pour réaliser notre étude, nous disposons d'un panel non cylindré de 1 910 442 observations se rapportant à 110 378 individus des générations de 1935 à 1979. Il s'agit des personnes âgées de 16 à 59 ans, ayant perçu un salaire suffisant pour ouvrir un droit à retraite au régime général pendant au moins cinq ans, n'ayant pas effectué la totalité de leur carrière au plafond et dont l'âge d'entrée est inférieur à 30 ans (tableau 4.1). Nous vérifions que pour chaque génération, le salaire moyen de cette sous-population est voisin du salaire d'ensemble⁷². En définitive, cet échantillon se compose de 62 831 hommes et 47 547 femmes avec 1 174 296 observations pour les hommes et 736 146 pour les femmes. 20,2 % des individus ont un salaire supérieur ou égal au plafond, avec des différences selon les sexes : chez les hommes, 25,6 % des observations sont supérieures ou égales au plafond, contre 11,7 % chez les femmes.

Tableau 4.1: Echantillon des salaires

	Individus		Années de présence (en moyenne)	Observations	
	%			Dont au plafond(%)	
Hommes	62 831	56,9 %	18,7	1 174 296	25,6 %
Femmes	47 547	43,1 %	15,5	736 146	11,7 %
Ensemble	110 378	100,0 %	17,3	1 910 442	20,2 %

Données: Echantillon Référentiels nationaux 2002, Cnav.

⁷² L'échantillon comporte un petit nombre d'enregistrements dont le salaire est « aberrant » ou mal renseigné. Ce filtre permet donc aussi d'éviter que de tels enregistrements perturbent les résultats des ajustements. Les personnes inactives n'ayant jamais travaillé et présentes uniquement parce qu'elles perçoivent de l'AVPF, ont également été exclues par ce filtrage.

Etant donné les limites inhérentes à nos données, nous étudie descriptive porte sur le salaire médian (exprimé en euros 2000), car il est proche du salaire moyen et a l'avantage de permettre d'éliminer les effets de la troncature au plafond. En effet, le salaire médian n'atteint jamais le niveau du plafond, les résultats seront donc identiques avec ou sans plafond.

2.1. Evolution des profils de salaire selon l'âge et la génération

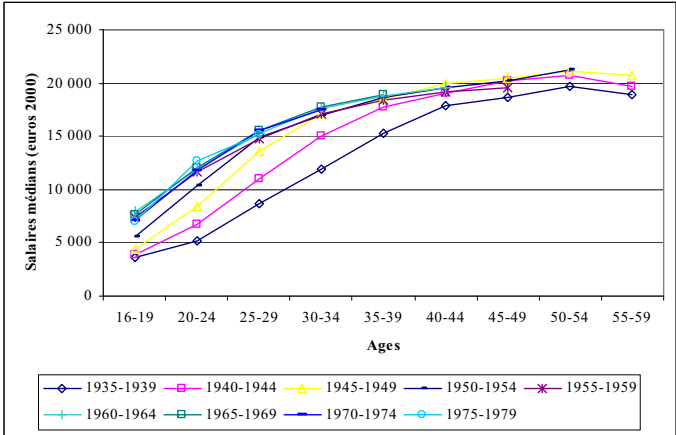
Le profil du salaire annuel brut médian selon l'âge est concave, quelle que soit la génération considérée ; c'est-à-dire qu'au cours de la vie d'un salarié, le salaire croît rapidement en début de carrière et plus lentement ensuite⁷³ (figure 4.1). De plus, la concavité de ces courbes paraît se renforcer au fil des générations. En effet, si l'on considère les générations 1935-1939, la progression semble plutôt linéaire. Au contraire, pour les dernières générations, les personnes nées entre 1965 et 1979, les courbes sont très nettement concaves. Il semble donc possible de distinguer deux grands groupes de générations. Le premier groupe rassemble les générations 1935 à 1954, c'est-à-dire les salariés qui ont commencé à travailler pendant les « Trente Glorieuses ». Le second groupe comprend les générations 1955 à 1979 qui ont débuté leur activité après le premier choc pétrolier.

Pour les générations 1935 à 1954, les salaires progressent fortement d'une génération à l'autre comme le montrent la figure 4.1 et le tableau 4.2. La rémunération médiane d'un salarié de 20-24 ans augmente de 29 % entre les générations 1935-1939 et les générations 1940-1944, passant de 5 163 € à 6 677 €. Ainsi, les salariés qui entrent sur le marché du travail dans l'immédiat après-guerre et jusqu'au milieu des années 70 bénéficient globalement, par rapport à leurs aînés, d'un surcroît de rémunération à l'embauche. L'effet est très fort jusqu'au milieu des années 70, période de conjoncture économique favorable, où les luttes revendicatives, les négociations salariales

⁷³ La décroissance que l'on peut observer aux âges élevés (55-59 ans) s'explique par de nombreuses sorties en cours d'année liées aux cessations d'activité avant 60 ans (préretraite, dispense de recherche d'emploi...), entraînant une forte sous-estimation du salaire médian.

nombreuses et les modifications dans la structure productive française ont entraîné des salaires à l’embauche en moyenne plus élevés.

Figure 4.1. Salaires médians annuels bruts, par génération (en euros 2000)



Données : Echantillon Référentiels nationaux 2002, Cnav.

Tableau 4.2. Evolution des salaires médians d’un groupe de générations par rapport au précédent (en %)

Groupe d'âges	Générations								
	1935-1939	1940-1944	1945-1949	1950-1954	1955-1959	1960-1964	1965-1969	1970-1974	1975-1979
20-24	-	29,3%	26,9%	22,7%	12,1%	2,1%	1,5%	-2,3%	7,7%
25-29	-	26,9%	24,4%	9,6%	-1,4%	3,6%	1,8%	0,0%	-2,5%
30-34	-	25,1%	13,9%	-0,7%	0,8%	3,0%	0,6%	-1,3%	
35-39	-	15,8%	4,8%	0,1%	-0,9%	2,2%	0,5%		
40-44	-	6,5%	5,1%	-2,3%	-1,8%	1,7%			
45-49	-	7,9%	1,6%	-1,5%	-3,2%				
50-54	-	5,8%	1,3%	0,9%					
55-59	-	3,8%	5,7%						

Données: Echantillon Référentiels nationaux 2002, Cnav.

Pour les générations 1955 à 1979 qui arrivent sur le marché du travail à partir du milieu des années 70, la conjoncture économique devient plus difficile, et les écarts de salaire de début d’activité entre générations se réduisent fortement (Guillot, 1988 ; Baudelot et Gollac, 1997). A titre d’exemple, les salaires à 20-24 ans ont augmenté de 2,1 % seulement entre les générations 1955-1959 et les générations 1960-1964.

Les changements économiques semblent donc marquer plus fortement les jeunes entrants, et leurs conditions de départ paraissent se répercuter sur l’ensemble de leur vie professionnelle. Autrement dit, comme le souligne Chauvel (1998), « la grande chance des cohortes des années 40 fut d’être jeune au moment le plus favorable, et de l’être moins en une époque propice aux âgés ».

D’autres mécanismes contribuent à expliquer le creusement de ces écarts de salaire, comme les transformations intervenues dans la composition de la force de travail en terme de formation, de qualification et de répartition entre les différentes activités économiques (secteurs et/ou statuts professionnels). L’élévation du niveau d’éducation sur cette période joue également un rôle important. Sous l’effet de l’ensemble de ces facteurs, la part des catégories les moins rémunérées (ouvriers, employés) se réduit progressivement au profit des catégories les mieux payées (professions intermédiaires, cadres).

Finalement, les générations ont surtout connu des carrières plus ou moins ascendantes en fonction des conjonctures économiques qu’elles ont traversées. Dans l’ensemble, la progression salariale a été plus lente pour les générations récentes (à partir de 1960), ce qui a eu pour effet de réduire les écarts de salaire entre les générations en début de carrière et d’affaiblir l’espérance de gain des nouvelles générations.

2.2 Evolution des écarts de salaires entre hommes et femmes

L’un des phénomènes les plus marquants de l’évolution de l’activité au cours de ces cinquante dernières années est l’arrivée massive des femmes sur le marché du travail. L’activité des femmes se rapproche ainsi progressivement de celle des hommes.

Cependant, même si les écarts de salaires entre hommes et femmes semblent s'être fortement réduits sur la période, les salaires des femmes sont toujours inférieurs à ceux des hommes, à génération et âge égaux (figures 4.2 et 4.3).

Figure 4.2. Salaires médians par génération (en euros 2000) – Hommes

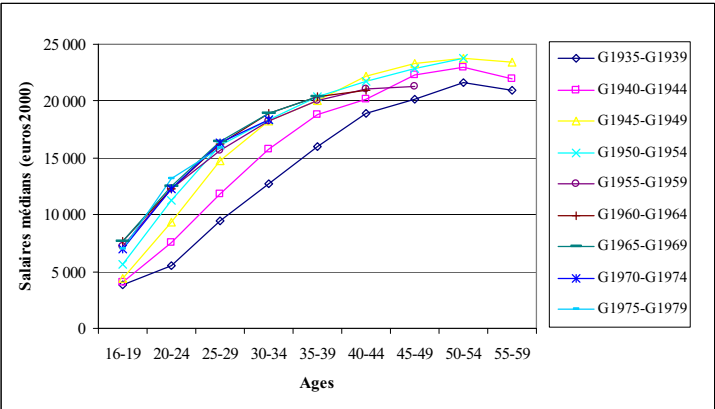
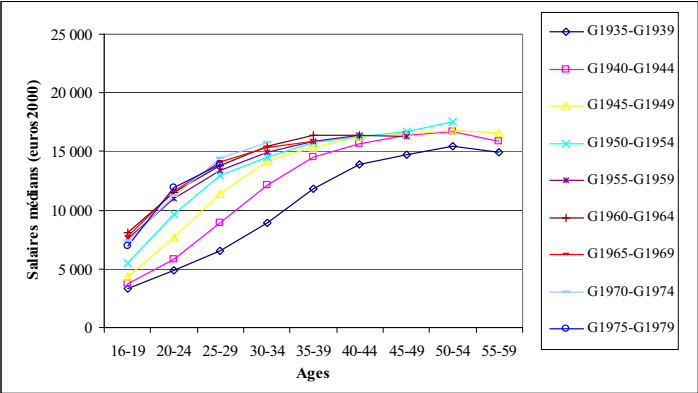


Figure 4.3. Salaires médians par génération (en euros 2000) – Femmes



Données : Echantillon Référentiels nationaux 2002, Cnav.

En effet, pour les générations les plus récentes (à partir de 1960), on assiste à un rapprochement entre les hommes et les femmes. L'écart de départ diminue et les formes des courbes se rapprochent. Les courbes de salaire des femmes comme celles des hommes deviennent de plus en plus concaves.

Les résultats sur les différentiels de salaire médian sont donnés dans le tableau 4.3. Pour la tranche d'âges 25-29 ans, l'écart de salaire mesuré entre hommes et femmes est compris entre 31 % pour les générations les plus anciennes (1935-1939) et 12 % pour les plus récentes (1975-1979). Cela correspond aux individus qui ont bénéficié le plus des *Trente Glorieuses*. Ces résultats sont conformes à ceux de Meurs et Ponthieux (2000) qui donnent un écart salarial médian sur les salaires déflatés de 1997, de l'ordre de 20,6 % en faveur des salariés masculins des secteurs public et privé, âgés de 45 ans au plus, temps partiel inclus.

Tableau 4.3. Différentiel de salaires médians hommes/femmes

Groupe d'âges	Générations								
	1935-1939	1940-1944	1945-1949	1950-1954	1955-1959	1960-1964	1965-1969	1970-1974	1975-1979
20-24	12,5%	22,3%	17,8%	14,3%	10,0%	6,3%	7,4%	9,4%	9,9%
25-29	31,0%	25,1%	22,6%	19,6%	14,6%	14,9%	13,9%	11,6%	12,4%
30-34	30,3%	23,0%	22,1%	21,2%	18,2%	18,1%	18,6%	14,2%	
35-39	25,8%	22,8%	23,3%	22,5%	20,8%	19,6%	21,9%		
40-44	26,5%	22,4%	26,6%	25,0%	22,1%	21,7%			
45-49	26,9%	26,3%	29,3%	27,0%	23,2%				
50-54	28,3%	27,3%	29,4%	26,2%					
55-59	28,4%	27,9%	29,2%						

Données: Echantillon Référentiels nationaux 2002, Cnav.

Le principal écart entre les hommes et les femmes n'est pas en terme de salaire de départ mais en terme de profil de carrière. Les courbes de salaire ont une pente moins forte pour les femmes que pour les hommes. Ainsi pour les hommes toutes les courbes de salaires médians par génération dépassent le seuil des 17 500 € à partir d'un certain âge alors qu'aucune des courbes décrivant les carrières salariales médianes par

génération ne dépasse ce même seuil chez les femmes. En début de carrière, l'écart entre les hommes et les femmes est plus réduit mais il augmente en fin de carrière.

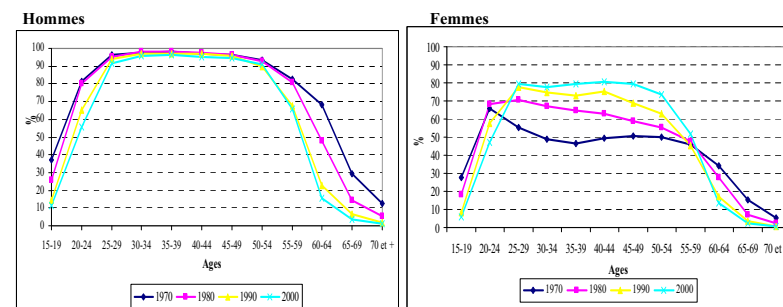
Une étude de Le Minez et Roux (2001) sur les écarts de revenu salarial entre hommes et femmes en début de carrière, indique qu'au bout de cinq années d'activité, l'écart passe de 14,7 % en début de carrière à 25,6 % pour les débutants de la seconde moitié des années 70. Pour les personnes qui débutent dans les années 90, l'écart passe de 22,2 % à 25,6 %, l'accroissement est plus réduit. Selon ces auteurs, ce sont les changements de situation d'emploi qui comprennent aussi bien la modification du temps de travail en cours de carrière que les promotions internes ou les changements d'entreprise, qui entraînent cet accroissement de l'écart de salaire en cours de carrière.

La réduction des écarts de salaire s'explique en partie par la diminution du différentiel de taux d'activité entre hommes et femmes (Bordes et Gonzalez-Demichel, 1998). Le salaire moyen des femmes se rapproche de celui des hommes du fait de la hausse de leur qualification et de leur expérience professionnelle moyenne (taux d'activité croissants).

Après avoir connu une inflexion au cours des années 50 à 60, la participation à la vie active des femmes ne cesse de croître, faisant de la France, un des pays où la participation des femmes sur le marché du travail est la plus élevée, se rapprochant de celle observée dans les pays d'Europe du nord. Au sein des générations anciennes, le modèle dominant était celui de la femme s'arrêtant de travailler pour élever ses enfants. Le retrait du marché du travail était quasi-systématique à partir du 3^{ème} enfant. Le taux d'activité des femmes en 1975, s'établissait en moyenne à 55 % pour les femmes âgées de 25 à 59 ans. L'activité professionnelle est devenue la norme au fil des générations. Le taux d'activité des femmes atteint en 2000, en moyenne, 75 % pour les femmes âgées de 25 à 59 ans, soit un gain de 20 points en 25 ans. Les femmes sont de plus en plus présentes sur le marché du travail depuis les années 60. Les taux d'activité féminins sont croissants avec les générations (sauf aux âges extrêmes) et atteignent environ 80 % à tous les âges entre 25 et 50 ans, l'année 1990 (contre environ 95 % pour les hommes) (figure 4.4). Les interruptions d'activité aux âges médians pour cause

d'enfants deviennent moins fréquentes et moins longues. Les taux d'activité féminins font apparaître, pour l'année 1970, une baisse sensible entre 25 et 35 ans (âge de la maternité) alors que pour les années 1980 et suivantes, la baisse est beaucoup moins forte (Lagarenne *et al.*, 1999).

Figure 4.4 Taux d'activité selon les sexes (en%)



Note : Activité au sens du BIT.
Source : Brutel et Omalek (2003).

Toutefois, les écarts de salaire subsistent pour deux raisons principales : d'une part, parce que les interruptions de carrières continuent à être plus fréquentes pour les femmes que pour les hommes et par conséquent, les carrières féminines demeurent plus courtes ; et d'autre part, parce que les femmes occupent encore en moyenne des emplois moins qualifiés que ceux des hommes. Elles ont plus souvent un emploi à temps partiel, 30 % des femmes, et leur expérience professionnelle est en général moins valorisée que celle des hommes (Bayet, 1996). En résumé, d'une génération à l'autre, l'augmentation du temps partiel contribue à creuser les écarts de salaire, mais l'élévation du niveau de qualification des femmes tend à le réduire.

Dans les années à venir, la prolongation de ces tendances devrait entraîner progressivement une réduction des écarts de salaire entre hommes et femmes : à l'horizon 2020, les salaires annuels des femmes représenteraient plus de 85 % des salaires annuels des hommes (Bonnet et Colin, 2000). La convergence pourrait ne pas être aussi rapide si un développement des formes particulières d'emploi, telles que le

temps partiel, se produisait. Toutefois cette tendance pourrait s'infléchir dans les années à venir compte tenu de l'existence des 35 heures. Il paraît donc nécessaire de poursuivre les recherches sur ces thèmes pour pouvoir mesurer les conséquences des évolutions socio-économiques et politiques sur les salaires.

3. La modélisation de l'évolution des salaires

La modélisation des salaires sur une période d'observation aussi longue que la deuxième moitié du XX^{ème} siècle doit tenir compte des observations précédentes. Les salaires seraient influencés simultanément par les caractéristiques propres à chacun des salariés mais aussi par des phénomènes structurels et conjoncturels d'ensemble. La nécessité de coupler les observations individuelles avec les évolutions macro-économiques apparaît.

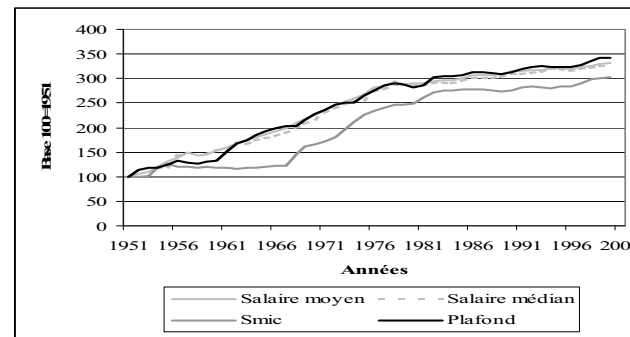
Pour dissocier les effets individuels des effets conjoncturels, nous réalisons tout d'abord un ajustement de fonctions de gains sur les seules caractéristiques individuelles des salariés en introduisant des indicatrices de génération. Ensuite, nous complétons la modélisation en incluant des variables macro-économiques afin de déterminer de quelle manière les caractéristiques individuelles et le cycle économique interagissent sur la détermination des salaires individuels.

3.1 Données et méthodes d'estimation

3.1.1 Données

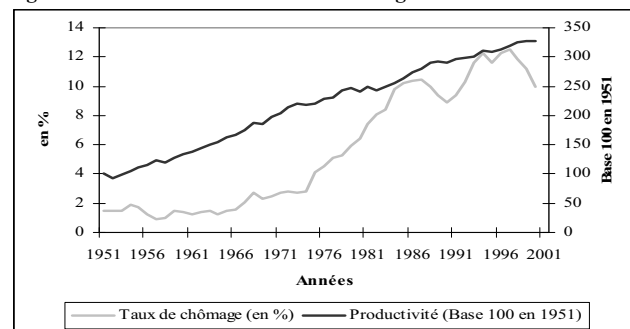
Les données représentant les évolutions macro-économiques sont extraites de la base construite par Laroque, Ralle, Salanié et Toujas qui couvre la période allant de début 1946 à fin 1991, complétée par les séries de Villa et Salanié à l'Insee, et rééchantillonnées avec les taux de croissance issus de la première base afin d'obtenir une base de données couvrant toute la période 1946 à 2000. Toutes les séries monétaires sont exprimées en euros constants (année 2000).

Figure 4.5. Salaire moyen, salaire médian et plafond de la Sécurité sociale nets en euros constants (Base 100 en 1951 -euros 2000)



Source : Séries longues – Annuaire statistique Insee, 2003.

Figure 4.6. Productivité et taux de chômage



Source : Séries longues – Annuaire statistique Insee, 2003.

Les cinquante dernières années sont marquées par une forte montée du chômage. A partir de 1981, les mesures de relance de la consommation, de réduction de la durée du travail et la possibilité de devancer l'âge de la retraite ne parviennent qu'à freiner (en taux et non en volume) la montée du chômage. Le taux de chômage est ainsi passé de 4,5 % en 1976 à 12,3 % en 1996. La productivité apparente du travail par tête croissait de 5,5 % par an entre 1959 et 1973, puis s'est ralentie à 2,4 % par an après le premier choc pétrolier, puis à 1,2 % après le second choc pétrolier (Lebatard, 1999). Autrement dit, en France, le taux de croissance de la productivité généralement plus élevé que dans la plupart des autres pays européens (excepté l'Italie et l'Espagne), s'est

stabilisé sur la période 1990-1995 aux alentours de 1,8 % par an après un maximum à 2,5 % sur la période 1975-1980. Il semble que, depuis 1993, dans les secteurs marchands non agricoles, et dans les services, la croissance de la productivité reste faible. Cette tendance serait due au ralentissement du progrès technique, à la baisse de la durée du travail (fort développement du travail à temps partiel) et à une tertiarisation toujours plus importante de notre économie.

3.1.2 Méthode d'estimation

L'analyse est réalisée en définissant deux groupes d'observations : d'une part, les observations pour lesquelles les salaires sont inférieurs au plafond, et d'autre part, la totalité des observations (salaires sous ou au niveau du plafond).

L'estimation de fonctions de gains sur données de panel est confrontée à deux types de biais. Il s'agit des biais liés à l'endogénéité du capital humain, c'est-à-dire à la corrélation entre les effets spécifiques et certaines variables explicatives, ainsi que des biais liés aux effets de sélection ou d'attrition (Guillotin et Sevestre, 1994). La nature particulière des données que nous étudions, nous amène aussi à tenir compte d'un troisième type de biais lié à la troncature au plafond de la Sécurité sociale. On décrit ces différents biais ainsi que les méthodes de redressement envisagées dans ce qui suit.

Les biais d'estimation liés à l'endogénéité du capital humain

Il existe une corrélation entre des variables explicatives, telles que l'expérience et le niveau de diplôme, et les effets spécifiques individuels qui apparaissent dans les perturbations ou caractéristiques individuelles non observées (qui comprennent notamment les capacités personnelles des individus) (Guillotin et Sevestre, 1994). Cependant, lorsque le nombre d'individus tend vers l'infini et que le nombre de périodes est grand, ce biais diminue. Une solution consisterait à raisonner sur une estimation intra-individuelle qui « élimine » l'effet spécifique. Mais cette solution ne convient pas, car cette transformation fait disparaître la composante de capital humain

initial de la même manière que toute variable explicative invariante dans le temps. Pour évaluer les biais liés à l'endogénéité du capital humain (formation et expérience), deux méthodes d'estimation sont couramment utilisées : l'estimation des Moindres carrés ordinaires (MCO) et l'estimation par la méthode des variables instrumentales (VI) de Hausman-Taylor (1981). De nombreuses études utilisant des données de panel, retiennent la méthode des moments généralisés (GMM). Au vu de la modélisation choisie (statique) et de la spécificité de nos données (panel non cylindré de grande taille aussi bien en effectifs qu'en observations), il ne nous semble pas que cette méthode soit la plus adéquate. On retient donc une autre technique d'estimation, celle des variables instrumentales (VI).

Les biais d'estimation liés aux effets de sélection

Dans un échantillon non cylindré comme avec un échantillon cylindré, les effets du processus de sélection des individus appartenant à l'échantillon peuvent poser problème. En effet, les individus peuvent être absents de l'échantillon sur une ou plusieurs périodes d'observation, et alors, la probabilité pour un individu d'appartenir à l'échantillon peut ne pas être indépendante de la perturbation du modèle, et en particulier des caractéristiques individuelles non observées prises en compte dans l'effet spécifique. En cas d'existence d'un tel problème de sélection, les estimations qui ne prennent pas en compte ce problème sont biaisées.

Si la probabilité d'appartenir à l'échantillon n'est pas indépendante des perturbations du modèle considéré, alors il est possible de recourir à une technique destinée à repérer des biais éventuels. L'une des méthodes pour corriger ce biais consiste à spécifier une équation explicative du processus de sélection et à introduire le résultat de son estimation dans la régression. Mais comme le soulignent Guillotin et Sevestre (1994), cette procédure dite procédure d'Heckman (1979) se révèle très lourde à mettre en oeuvre lorsqu'on travaille sur des données de panel et que l'on souhaite prendre en compte l'existence de spécificités individuelles non observées. De plus, l'utilisation de cette méthode nécessite que le biais de sélection des individus

appartenant à l'échantillon soit unique. Les raisons des entrées-sorties d'activité sont sans doute très différentes d'un individu à l'autre. Il est donc difficile de formaliser ces processus de sélection de manière suffisamment simple pour permettre l'estimation du modèle.

Pour analyser les biais de sélection, nous avons choisi de suivre une approche qui s'inspire de Nijman et Verbeek (1992). Elle consiste simplement à approcher la correction mise en jeu dans la méthode d'Heckman en ajoutant comme régresseurs supplémentaires au modèle, des variables indicatrices de la présence ou de l'absence dans l'échantillon.

La significativité des coefficients associés à ces variables est alors un indice de l'existence de biais de sélection et leur introduction dans le modèle doit permettre une correction de ce biais. Certes, cette correction est imparfaite, mais elle est facile à mettre en œuvre, même en présence de multiples processus de sélection.

Nous avons choisi les deux variables suivantes :

- *pa* indique la présence des individus en t-1 dans l'échantillon : elle vaut 1 pour les individus présents en t-1, 0 sinon ;

- *dd* est une indicatrice pour les individus ayant connu une interruption de carrière : elle vaut 1 en cas d'interruption, 0 sinon.

Les biais d'estimation liés à la troncature au plafond

Dans notre panel, le salaire n'est pas une variable continue. En effet, le salaire observé concerne seulement les années où les actifs salariés perçoivent un salaire qui est inférieur au plafond. Pour les autres années, on ne dispose que de la valeur du plafond, puisque le régime général de la Sécurité sociale ne retient que le salaire plafonné pour calculer la retraite. Lorsque la variable dépendante et les variables explicatives sont

normalement distribuées, les coefficients des MCO sont biaisés négativement en proportion du nombre d'observations qui sont censurées.

La solution consiste alors à prendre en compte le biais de sélection lié à la nature particulière de la variable dépendante à l'aide d'un modèle Tobit encore appelé *modèle à variables dépendantes censurées*, estimé par la méthode d'Heckman (1979). Les coefficients du modèle Tobit sont d'autant plus proches des coefficients des MCO que le « *degré de censure* » est réduit.

La procédure revient à ajouter l'inverse du ratio de Mills associé au processus de sélection comme régresseur supplémentaire du modèle à estimer. En pratique, Heckman (1979) propose une méthode d'estimation du modèle en deux étapes qui revient à utiliser successivement les parties qualitative et quantitative du modèle. Nous appliquons la méthode d'Heckman à notre panel, telle qu'elle est décrite par Gouriéroux (1989).

1^{ère} étape : Estimation du modèle probit associé au modèle tobit

Un modèle probit est utilisé pour représenter la partie qualitative du modèle. La probabilité d'observer la vraie valeur du salaire, c'est-à-dire d'avoir une valeur inférieure au plafond est estimée en fonction des valeurs des différentes variables explicatives retenues dans les estimations précédentes.

$$\begin{cases} z_i = 1, y_i^* > 0, & \text{où } y_i^* = \text{plafond} - \text{salaire} \\ z_i = 0, & \text{sinon} \end{cases}$$

Ce modèle est estimé par la méthode du maximum de vraisemblance :

$$P(z_i = 1) = P(y_i > 0) = \Phi\left(x_i \frac{b}{\sigma}\right) = \Phi(x_i c)$$

Le coefficient $\hat{c} = \frac{b}{\sigma}$ est l'estimateur obtenu à cette première étape. Φ est la fonction de répartition de la loi normale centrée-réduite. Les paramètres estimés du modèle probit, servent ensuite à calculer les valeurs estimées de φ_i et Φ_i , puis du ratio de Mills noté $\hat{\lambda}_i$. Pour ce faire, on utilise une table de loi normale.

2^{ème} étape : Régression simple sur les nouveaux paramètres du modèle

La seconde partie de l'estimation est basée sur le modèle suivant :

$$y^* = x_i b + \sigma \frac{\varphi(\frac{x_i b}{\sigma})}{\Phi(\frac{x_i b}{\sigma})} + v_i = x_i b + \sigma \hat{\lambda}_i + v_i$$

où x_i est un vecteur de variables explicatives, $\hat{\lambda}_i$ est introduit comme une variable explicative supplémentaire. Comme $\hat{\lambda}_i$ se rapproche de λ_i lorsque la taille de l'échantillon augmente et que λ_i normalise la moyenne des résidus (u_{ii}) à zéro, la régression de cette équation par les moindres carrés ordinaires de y^* sur x_i et $\hat{\lambda}_i$ donne des estimateurs convergents des paramètres.

Nous utilisons la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) et des variables instrumentales (VI). En effet, lorsqu'il est supposé exister une corrélation entre les variables explicatives et l'effet individuel aléatoire, il est souhaitable de ne pas utiliser la méthode des MCO, ou celle des Moindres carrés quasi-généralisés (MCQG), il est plutôt recommandé de recourir à la méthode des variables instrumentales (VI).

Le principe général de la méthode des variables instrumentales est le suivant. Certaines variables explicatives sont supposées endogènes et corrélées avec les effets

individuels. Dans ce cas, les estimateurs des MCO sont biaisés et le modèle estimé peut s'écrire:

$$Y_{i,t} = \ln(w_{i,t}) = X_{i,t} B + Z_i C + \alpha_{i,t}, \text{ avec } \alpha_{i,t} = u_i + v_{i,t},$$

pour $i=1, \dots, n$ et pour chaque i , $t = 1, \dots, T_i$ observés sur T_i périodes.

où les variables explicatives X varient avec le temps pour chaque individu et les variables en Z sont invariantes dans le temps. Hausman et Taylor (1981) font l'hypothèse que les variables X et Z peuvent se décomposer en deux sous-ensembles. Les variables en X_1 et Z_1 qui ne sont pas corrélées avec l'effet individuel u_i et les variables en X_2 et Z_2 qui peuvent être corrélées avec l'effet individuel. Le choix de nos instruments se fait selon la méthode proposée par ces auteurs, reprise par Guillotin et Sevestre (1994), qui utilisent les instruments suivants : les variables X_1 transformées par les opérateurs *Between* et *Within*, c'est-à-dire exprimées en moyennes individuelles et en écarts aux moyennes individuelles ; les variables X_2 transformées par l'opérateur *Within* (en moyennes individuelles) ; et les variables Z_1 non corrélées. L'ensemble de ces instruments peut se noter sous la forme : $Z_{HT} = (WX_1, WX_2, BX_1, Z_1)^{74,75}$. Puis, le modèle de départ est transformé en multipliant chacun des termes par la matrice de projection : $P_z = Z_{HT}(Z_{HT}'Z_{HT})^{-1}Z_{HT}'$. Enfin, nous obtenons les estimations par la méthode des variables instrumentales (VI), en appliquant la méthode des MCO à ce modèle transformé.

3.2 Les effets des caractéristiques individuelles sur les salaires

Le salaire réel individuel est représenté par une fonction de gains dérivée de la théorie du capital humain (Becker, 1962 et 1975). Nous retenons une fonction quadratique de l'âge avec des effets de génération, inspirée de la formulation définie par

⁷⁴ Nous avons testé les autres méthodes de VI proposées par Sevestre et Guillotin; les résultats obtenus sont similaires.

⁷⁵ Les groupes d'instruments sont définis de la façon suivante : X_1 : variables transformées par les « *between* » et « *within* » : *lnpter*, *lnsmicr*, *u* ; X_2 : variables transformées par les « *within* » : *age*, *age2*.

Mincer (1974). L'âge est utilisé comme *proxy* de la notion d'expérience sur le marché du travail, car dans le fichier des assurés au régime général, la notion d'expérience professionnelle, généralement déterminée comme la différence entre l'âge et l'âge de fin d'études est inconnue puisqu'on ne connaît pas l'âge de fin d'études. Cette hypothèse s'inspire des nombreuses études existantes qui utilisent l'âge dans les équations de gains (Lollivier et Payen, 1990).

La régression comprend également un certain nombre d'autres caractéristiques intrinsèques des salariés, que nous introduisons sous la forme d'indicatrices décrivant : le genre, la perception d'indemnités d'invalidité ou de chômage, et la perception de cotisations à l'assurance vieillesse des parents au foyer (AVPF) versées par la Caisse nationale d'allocations familiales (Cnaf) à la Cnav.

Les deux dernières de ces variables indicatrices constituent souvent des situations transitoires sur le marché du travail et dans la vie des individus. Par exemple, la présence d'un enfant est mesurée indirectement pour certaines catégories de femmes par l'intermédiaire de la perception de l'AVPF. L'AVPF permet aux bénéficiaires de certaines prestations familiales de disposer gratuitement de cotisations à l'assurance vieillesse afin de compenser leurs interruptions d'activité, aussi bien au niveau de la durée d'assurance que du salaire. Comme nous ne disposons pas de données sur la fécondité dans le fichier de la Cnav, la perception de cotisations au titre de l'AVPF est utilisée comme un indicateur des interruptions de carrière liées à la présence d'enfants dans le foyer⁷⁶. Les études montrent que la présence d'enfants a un effet direct sur l'offre de travail, l'expérience professionnelle et le salaire (Heckman, 1974 ; Mincer et Polachek, 1974). La présence d'un enfant a une influence double sur le salaire : premièrement, elle induit une perte immédiate de revenu et deuxièmement, elle se traduit par une dégradation du capital humain liée à la moindre accumulation d'expérience professionnelle qui affecte l'ensemble du cycle de vie. Le phénomène se retrouve largement confirmé par les études sur données françaises (Barnet-Verzat,

⁷⁶ Certes, cette mesure est imparfaite, car cette variable ne concerne qu'une catégorie bien particulière de ménage, à savoir les ménages à faibles revenus ; mais son introduction dans la régression est surtout destinée à estimer son effet instantané pour les bénéficiaires.

1996). Par contre, la variable AVPF n'est pas conservée dans la formulation de l'équation de salaire des hommes, car ceux-ci sont très peu nombreux à en percevoir.

Nous introduisons simultanément deux grandes catégories de variables indicatrices (ou « *dummies* » en anglais) pour mesurer l'effet de l'AVPF :

- 1) *instantanées* qui ont pour valeur 0 et prennent la valeur 1 au moment où l'événement se produit ; elles mesurent donc la perte de salaire conjoncturelle consécutive à une telle perturbation de la vie professionnelle ;
- 2) *constantes* qui ont pour valeur 0 et restent égales à 1 dès que l'événement se produit ; celles-ci mesurent la perte de capital humain qui peut aussi s'apparenter à une perte d'opportunité.

Nous intégrons également ces deux types d'indicatrices pour le chômage. Par contre, pour l'invalidité, nous n'introduisons qu'une « *dummie* » constante parce que cet état est généralement permanent dès le moment où il survient.

La spécification adoptée pour la fonction de gains est la suivante :

$$\ln(w_{i,t}) = f(\text{age}_{i,t}, \text{age}_{i,t}^2, \text{dummies}_i) + h(G_g)$$

$$\begin{aligned} \ln(w_{i,t}) = & a + b \times \text{age}_{i,t} + c \times \text{age}_{i,t}^2 + \sum_{g=1} d_g \times G_g + e_1 \times \text{dum_i_cho}_{i,t} + e \times \text{dumcho}_i \\ & + f \times \text{duminva}_i + \bar{g}_1 \times \text{dum_i_avpf}_{i,t} + \bar{g} \times \text{dumavpf}_i + h \times \text{dumsex}_i \\ & + i \times \text{dd}_i + j \times \text{pa}_{i,t} + \alpha_{i,t}, \end{aligned}$$

$$\text{avec } \alpha_{i,t} = u_i + v_{i,t},$$

$$\text{pour } i=1, \dots, n ; t=1947, \dots, 2000 \text{ et } g=1935, \dots, 1979.$$

où $w_{i,t}$ est le salaire de l'individu (i) à une date donnée (t). b et c s'interprètent comme les effets spécifiques de l'âge sur le salaire (comme l'ancienneté en première

approximation). Les signes attendus de ces coefficients sont respectivement positif et négatif, car ils sont censés refléter la concavité de l'évolution des salaires. La variable indicatrice *dumcho* indique que le salarié a connu au moins une période assimilée « chômage » ; *dum_i_cho* correspond au moment précis de la période assimilée « chômage » ; *duminva* est une indicatrice de présence d'une période d'invalidité ; *dumavpf* est une indicatrice de l'AVPF (1 en présence de périodes assimilées « AVPF », 0 sinon) ; *dum_i_avpf* est le moment de la perception de l'AVPF ; *dumsex* est une indicatrice du sexe (1 pour les femmes et 0 pour les hommes) ; *pa* et *dd* sont deux variables de prise en compte du « statut » de l'individu : *pa* indique la présence des individus en t-1 dans l'échantillon et *dd* est une indicatrice pour les individus ayant connu au moins une interruption dans leur carrière ; G_g est une variable indicatrice de la génération g. Les effets de génération mesurés par d_g sont relatifs aux effets qui s'exercent sur l'ensemble des individus soumis au même événement au même moment. Les erreurs du modèle sont supposées décrites par un modèle à erreurs composées où u_i représente l'effet des caractéristiques individuelles non observées, et $v_{i,t}$ est un terme idiosyncratique. Le salaire est donc déterminé par les caractéristiques individuelles du travailleur ($f(.)$) et par des effets dus à sa date de naissance ($h(.)$).

Les estimations sont menées d'abord uniquement sur les salaires inférieurs au plafond puis sur l'ensemble des salaires (inférieurs ou égaux au plafond). Chaque équation est estimée sur l'ensemble des sexes, puis séparément pour les hommes et pour les femmes en raison des fortes disparités de salaire entre hommes et femmes.

Les résultats de l'estimation des salaires sont retranscrits dans le tableau 4.4. Les deux méthodes d'estimation que nous avons choisies : MCO et VI (avec la méthode d'Hausman-Taylor) donnent des résultats comparables dans l'ensemble. On trouve une forte dépendance du salaire en fonction de l'âge. Les signes des paramètres sur l'âge et l'âge au carré (noté *age2*) sont conformes au type d'évolution que l'on s'attendait à trouver (concave), c'est-à-dire que le salaire augmente avec l'âge mais avec une vitesse décroissante.

Tableau 4.4 Equations de salaire sur données individuelles (Variable dépendante : log du salaire annuel réel)

	Hommes				Femmes				Ensemble			
	Salaires sous plafond		Tous salaires		Salaires sous plafond		Tous salaires		Salaires sous plafond		Tous salaires	
	MCO	VI	Tobit + MCO	Tobit + VI	MCO	VI	Tobit + MCO	Tobit + VI	MCO	VI	Tobit + MCO	Tobit + VI
Constante	8,221 (0.0054)	8,385 (0.0063)	8,632 (0.0045)	8,698 (0.0047)	8,381 (0.0068)	8,534 (0.0078)	8,682 (0.0062)	8,729 (0.0068)	8,350 (0.0043)	8,511 (0.0050)	8,710 (0.0037)	8,762 (0.0039)
Age	0,102 (0.0003)	0,076 (0.0002)	0,076 (0.0003)	0,061 (0.0002)	0,080 (0.0004)	0,053 (0.0003)	0,062 (0.0004)	0,044 (0.0002)	0,093 (0.0025)	0,066 (0.0002)	0,070 (0.0002)	0,054 (0.0001)
Age2/100	-0,099 (0.0004)	-0,065 (0.0003)	-0,068 (0.0003)	-0,049 (0.0003)	-0,071 (0.0006)	-0,035 (0.0004)	-0,051 (0.0005)	-0,026 (0.0003)	-0,088 (0.0003)	-0,052 (0.0002)	-0,061 (0.0003)	-0,040 (0.0002)
g1936-g1944	0,136 (0.0028)	0,140 (0.0054)	0,135 (0.0021)	0,136 (0.0037)	0,191 (0.0038)	0,202 (0.0070)	0,136 (0.0028)	0,140 (0.0054)	0,135 (0.0021)	0,136 (0.0037)	0,191 (0.0038)	0,202 (0.0070)
g1945-g1954	0,392 (0.0028)	0,417 (0.0053)	0,366 (0.0021)	0,387 (0.0036)	0,491 (0.0038)	0,541 (0.0069)	0,392 (0.0028)	0,417 (0.0053)	0,366 (0.0021)	0,387 (0.0036)	0,491 (0.0038)	0,541 (0.0069)
g1955-g1964	0,637 (0.0029)	0,687 (0.0054)	0,604 (0.0021)	0,641 (0.0037)	0,793 (0.0039)	0,923 (0.0070)	0,637 (0.0029)	0,687 (0.0054)	0,604 (0.0021)	0,641 (0.0037)	0,793 (0.0039)	0,923 (0.0070)
g1965-g1974	0,794 (0.0030)	0,860 (0.0056)	0,782 (0.0023)	0,824 (0.0039)	0,895 (0.0041)	1,058 (0.0071)	0,794 (0.0030)	0,860 (0.0056)	0,782 (0.0023)	0,824 (0.0039)	0,895 (0.0041)	1,058 (0.0071)
g1975-g1979	0,868 (0.0073)	0,921 (0.0096)	0,891 (0.0064)	0,925 (0.0077)	0,917 (0.0096)	1,091 (0.0127)	0,868 (0.0073)	0,921 (0.0096)	0,891 (0.0064)	0,925 (0.0077)	0,917 (0.0096)	1,091 (0.0127)
dumcho	-0,074 (0.0012)	-0,068 (0.0020)	-0,046 (0.0010)	-0,040 (0.0015)	-0,056 (0.0015)	-0,079 (0.0025)	-0,074 (0.0012)	-0,068 (0.0020)	-0,046 (0.0010)	-0,040 (0.0015)	-0,056 (0.0015)	-0,079 (0.0025)
duminva	-0,280 (0.0080)	-0,429 (0.0144)	-0,228 (0.0068)	-0,310 (0.0111)	-0,208 (0.0082)	-0,351 (0.0151)	-0,280 (0.0080)	-0,429 (0.0144)	-0,228 (0.0068)	-0,310 (0.0111)	-0,208 (0.0082)	-0,351 (0.0151)
dumAVPF					-0,158 (0.0021)	-0,219 (0.0034)	-0,111 (0.0019)	-0,158 (0.0030)	-0,167 (0.0019)	-0,215 (0.0031)	-0,111 (0.0017)	-0,141 (0.0025)
dum_i_cho	-0,345 (0.0018)	-0,533 (0.0028)	-0,239 (0.0016)	-0,334 (0.0023)	-0,281 (0.0023)	-0,470 (0.0037)	-0,226 (0.0022)	-0,377 (0.0033)	-0,321 (0.0014)	-0,514 (0.0023)	-0,231 (0.0013)	-0,351 (0.0019)
dum_i_AVPF					-0,257 (0.0055)	-0,511 (0.0087)	-0,216 (0.0052)	-0,429 (0.0079)	-0,247 (0.0053)	-0,480 (0.0084)	-0,202 (0.0049)	-0,370 (0.0071)
dumsex									-0,131 (0.0007)	-0,129 (0.0012)	-0,094 (0.0006)	-0,097 (0.0009)
Pa	0,485 (0.0019)	0,803 (0.0029)	0,443 (0.0017)	0,644 (0.0024)	0,454 (0.0023)	0,754 (0.0035)	0,437 (0.0022)	0,701 (0.0031)	0,472 (0.0014)	0,789 (0.0023)	0,439 (0.0013)	0,663 (0.0019)
Dd	0,117 (0.0009)	0,081 (0.0016)	0,083 (0.0007)	0,072 (0.0011)	0,189 (0.0012)	0,0522 (0.0020)	0,147 (0.0010)	0,059 (0.0017)	0,149 (0.0007)	0,067 (0.0013)	0,109 (0.0006)	0,067 (0.0010)
mills			0,449 (0.0011)	0,453 (0.0010)			0,438 (0.0012)	0,379 (0.0012)			0,453 (0.0008)	0,432 (0.0008)
R2	0,527				0,475				0,507			
N	62 831	62 831	62 831	62 831	47 547	47 547	47 547	47 547	110 378	110 378	110 378	110 378
Observations	873 428	873 428	296	296	650 296	650 296	736 146	736 146	724	1 523 724	442	1 910 442
Ecart type	0,402	0,363	0,363	0,329	0,430	0,366	0,408	0,351	0,416	0,366	0,382	0,339

Notes : 1. Ecart type entre parenthèses ; N est la taille de l'échantillon. 2. Note de lecture : le second groupe de générations g1945-1954, gagne en moyenne 39,2 % de plus que la génération 1935.

Source : échantillon des référentiels nationaux 2002, Cnav

Les résultats de l'estimation par les MCO sont comparables aux études sur données en coupe qui donnent des rendements de l'éducation de l'ordre de 8 à 10 % (Guillotin et Sevestre, 1994 ; Colin, 1999)⁷⁷. Les estimations par la méthode des VI, comprises entre 5 et 6 %, sont plus faibles que celles obtenues par les MCO. L'estimation de la constante n'est pas fortement affectée, mais les coefficients des variables *age*, *age2* et *sexe* se trouvent légèrement affaiblis par la prise en compte de l'endogénéité de la formation et du diplôme. Toutefois, il apparaît que l'estimation avec les variables instrumentales donne des résultats plus fiables.

Si l'on considère l'ensemble des salaires (inférieurs ou égaux au plafond), on observe que la troncature concerne 20,2 % des observations totales (tableau 4.1). Les signes des coefficients sont identiques à ceux des deux régressions précédentes (tableau 4.4). Les commentaires précédents sont donc également valables. Toutefois, les coefficients devant l'âge et l'âge au carré sont moindres et la valeur des coefficients associés aux générations diminue fortement. Ceci est dû à l'existence du plafond qui exerce sans doute un effet de saturation sur les variables associées à l'âge (*age* et *age2*). Les estimations incluant le plafond font disparaître l'impact des indicatrices de génération, car le plafond fluctue au cours du temps. L'introduction de l'inverse du ratio de Mills dans la régression, calculé à partir de la probabilité que le salaire soit supérieur, permet de déduire de cette estimation, l'effet de saturation sur le salaire pour l'ensemble de la population. On voit que le coefficient de cette variable est positif et significatif. Les facteurs non mesurés qui augmentent la probabilité d'avoir un salaire supérieur au plafond exercent donc un effet positif sur le salaire.

Le ratio de Mills, largement significatif pour chaque estimation, justifie donc l'utilisation de cette méthode. Nous ne commentons donc que les résultats obtenus à partir de la combinaison des variables instrumentales et du modèle Tobit.

⁷⁷ Nous avons aussi estimé un modèle avec deux variables pour représenter l'expérience (*exp*) et la durée des études (*etud*) afin de comparer nos résultats à ceux des études précédentes sur données françaises. Nous avons construit ces variables (puisque nous n'avions aucune information sur ces variables dans notre panel) à partir de l'âge et de la date d'entrée sur le marché du travail, et obtenu des résultats comparables sur ces variables.

Le gain d'estimation lié à l'utilisation du Tobit est plus important pour les salaires des hommes que ceux des femmes ; ceci s'explique par une proportion d'individus au plafond plus forte chez les hommes (voir tableau 4.1). De plus, le pouvoir explicatif de l'équation des femmes semble moins bon que celui des hommes. Il nous manque sans doute un plus grand nombre de variables explicatives pour appréhender la rémunération des femmes. On peut penser que la situation (volontaire ou subie) des femmes sur le marché du travail relève d'un plus grand nombre de facteurs que celle des hommes.

La valeur du coefficient associé à la dummy *sexe* dans l'équation estimée sur l'ensemble, montre qu'il existe une différence significative entre les salaires des hommes et des femmes (-9,7% pour les femmes). Les évolutions des rémunérations selon les genres sont très différentes, et ne sauraient donc être appréciées uniquement par les dummies *sexe* et *AVPF*.

La modélisation des salaires selon le sexe apparaît donc nécessaire pour préciser la nature de ces écarts de salaire et leur évolution. Dans l'étude descriptive, nous avons vu que l'écart moyen de salaire hommes-femmes avait tendance à croître au cours de la carrière salariale. Or, la forme de la courbe de la rémunération moyenne des femmes est moins concave : le coefficient associé à l'âge est plus élevé pour les hommes ($0,061 > 0,044$) et celui associé à l'âge au carré est plus faible en valeur absolue pour les femmes ($-0,049 < -0,026$). Ainsi, le salaire des hommes augmente plus rapidement que celui des femmes. La forme de ces courbes peut être un indicateur de la politique de rémunérations dans les entreprises : les hommes auraient des progressions de carrière plus longues et donc des évolutions de salaires plus marquées.

Les coefficients associés aux variables *pa* et *dd* font apparaître un impact significativement positif du nombre d'années de présence dans l'échantillon. Comme l'indiquent Guillotin et Sevestre (1994), les individus ayant la présence la plus longue sur le marché du travail perçoivent un salaire plus élevé, autrement dit plus les individus sont entrés dans la vie active en début de période, plus ils ont bénéficié d'une conjoncture d'ensemble favorable.

Les valeurs des indicatrices par groupe de générations sont croissantes pour l'ensemble des salariés, c'est-à-dire qu'en moyenne, les salaires réels augmentent d'une génération à l'autre. Par rapport à la génération 1935, prise ici comme référence, l'augmentation est de :

- 20,2 % pour les générations 1936 à 1944,
- 54,1 % pour les générations 1945 à 1954,
- 92,3 % pour les générations 1955 à 1964,
- 105,8 % pour les générations 1965 à 1974,
- 109,1 % pour les générations 1975 à 1979.

Les dernières générations ont donc un salaire près de deux fois plus élevé que la génération 1935. Les écarts d'une génération à la suivante deviennent de moins en moins importants pour les générations 1955 à 1964⁷⁸. On observe une progression des salaires chez les hommes comme chez les femmes, mais avec certaines différences. Les indicatrices de génération montrent que la progression des salaires d'une génération à l'autre a été plus importante pour les femmes que pour les hommes. Toutefois, cette progression plus rapide de leur salaire ne permet pas aux femmes de rattraper leur retard.

En ce qui concerne les autres variables indicatrices de la régression, il existe un effet négatif pour les deux dummies concernant le chômage (- 7,9 % en continu et - 35,1 % en instantanée) et un effet négatif pour les deux dummies concernant la perception de l'AVPF (- 14,1 % en continu et - 37,0 % en instantanée) et de même pour l'invalidité (- 39,1 % en continu).

Si l'on regarde les résultats par sexe, les valeurs des dummies « AVPF » qui ne concernent que les femmes sont en valeur absolue, ce qui est logique, plus élevées (- 15,8 % en continu et - 42,9 % en instantanée). Le chômage semble avoir un impact plus fort pour les femmes que pour les hommes, alors qu'inversement l'invalidité

⁷⁸ Si l'on détaillait les estimations par générations, sans faire de groupes, on observerait un effet de génération plus faible pour les générations 1975 à 1979 que pour les générations juste avant elles. Cet effet contradictoire s'explique par le fait que les individus de ces générations perçoivent en moyenne des rémunérations plus faibles que les autres, dans la mesure où l'on n'observe que leur début de carrière.

défavorise plus fortement les hommes que les femmes. Les caractéristiques individuelles déterminent donc en partie le niveau et l'évolution des salaires, de plus la significativité des dummies générationnelles confirme nos observations faites à partir des statistiques descriptives (tableaux 4.2 et 4.3).

Après avoir étudié les caractéristiques individuelles qui déterminent en partie le niveau et l'évolution des salaires, nous allons à présent nous intéresser à l'impact des conditions économiques d'ensemble sur ces salaires.

3.3. L'impact des variables macro-économiques sur la détermination des salaires individuels

L'objet des régressions suivantes est d'expliquer la progression des salaires de génération en génération par l'amélioration de la conjoncture économique. Les liens existant entre les salaires individuels et les variations conjoncturelles macroéconomiques ont fait l'objet de nombreuses études dans les pays anglo-saxons. La quasi-totalité de ces études retiennent le taux de chômage global ou l'emploi comme indicateurs du cycle économique (Abraham et Haltiwanger, 1995).

Blanchflower et Oswald (1994) estiment la courbe de salaire sur la base de données micro-économiques (au niveau de l'Etat ou de la région) pour le Royaume-Uni et différents autres pays anglo-saxons. Leurs travaux cherchent à montrer l'influence du taux de chômage régional sur le niveau des salaires. Solon *et al.* (1994) montrent que l'évolution pro-cyclique des salaires serait plus prononcée pour les travailleurs à faibles revenus. Selon Arozamena et Centeno (2001), l'élasticité du salaire réel au chômage décroît avec l'ancienneté du salarié dans l'entreprise, et l'effet de l'ancienneté diffère selon le niveau d'éducation, le secteur d'activité, etc... En effet, lorsque la relation de travail au sein d'une entreprise se prolonge, le salarié accumule un capital humain « spécifique » à l'entreprise (ou rendement de l'ancienneté) qui l'amène progressivement à être protégé des variations cycliques du marché du travail externe. Cette étude complète les nombreux travaux menés sur l'effet de l'ancienneté sur les

salaires (Jovanovic, 1979 ; Topel, 1991 ; Altonji et Williams, 1997). Ainsi, l'influence des conditions externes du marché du travail (mesurées *via* le taux de chômage) n'est pas la même selon l'ancienneté du salarié. Enfin, le salaire d'un employé est lié au taux de chômage minimum lorsque le salarié a pris son emploi (Beaudry et DiNardo, 1991). Le rôle prépondérant des syndicats et la réglementation plus contraignante en matière de recrutement et de licenciement en Europe jouent également un rôle important sur les comportements de fixation des salaires. Abowd *et al.* (2001) trouvent un effet positif plus fort en France qu'aux Etats-Unis, de la productivité, de l'intensité capitalistique et de la rentabilité sur la fixation des différentiels de salaire, conditionnés par les caractéristiques des salariés.

Notre analyse poursuit la même méthodologie, mais compte tenu de la nature limitée de nos données nous n'incluons que deux indicateurs conjoncturels en plus du taux de chômage : le niveau du salaire minimum (*smic*) et la productivité. L'écart mesuré entre deux générations par les dummies semble s'expliquer par l'évolution macroéconomique d'ensemble, ainsi nous ne conservons pas les dummies de génération dans l'équation (ce choix est confirmé par le fait que les dummies de génération deviennent non significatives dans nos estimations).

Dès lors, le salaire d'un individu se décompose en deux éléments :

$$\ln(w_{i,t}) = f(\text{age}_{i,t}, \text{age}_{i,t}^2, \text{dummies}_i) + g(u_t, \ln(\text{smic}_t), \ln(\text{pte}_t)),$$

où u est le taux de chômage, $\ln(\text{smic})$ est le logarithme du *Smic* et $\ln(\text{pte})$ est le logarithme de la productivité. Comme dans la section précédente, la fonction $f(\cdot)$ correspond aux caractéristiques intrinsèques des salariés donc plutôt les conditions internes du marché du travail qui dépendent des caractéristiques des entreprises et du salarié, tandis que $g(\cdot)$ retrace l'effet de la conjoncture économique d'ensemble donc plutôt les caractéristiques externes du marché du travail⁷⁹.

⁷⁹ Il existe une littérature abondante sur l'introduction des variables macro-économiques et des problèmes inhérents dans les modèles microéconométriques (voir Imbens et Lancaster (1994) ou Moulton (1990)).

Suite à l'ajout de ces variables, l'équation que nous avons estimée précédemment peut alors se réécrire comme suit :

$$\begin{aligned} \ln(w_{i,t}) = & a + b \times \text{age}_{i,t} + c \times \text{age}_{i,t}^2 + e_i \times \text{dum_i_cho}_{i,t} + e \times \text{dumcho}_i + f \times \text{duminva}_i \\ & + \bar{g} \times \text{dumavpf}_i + \bar{g}_i \times \text{dum_i_avpf}_{i,t} + h \times \text{dumsex}_i + h \times \text{dd}_i + i \times \text{pa}_{i,t} + j \times u_t \\ & + k \times \ln(\text{pte})_t + l \times \ln(\text{smic})_t + u_i + v_{i,t} \end{aligned}$$

Comme pour l'étude sur les composantes individuelles, nous réalisons une série d'estimations combinant les données avec ou sans plafond, sur l'ensemble ou selon le genre, et utilisant la méthode des MCO ou celle des VI. Les résultats figurent dans le tableau 4.5. Pour les mêmes raisons que précédemment, nous nous attachons à interpréter les résultats obtenus par la combinaison des méthodes Tobit et VI.

Les résultats sont fort comparables avec ou sans variables macroéconomiques (tableaux 4.5 et 4.6). Au vu du tableau 4.5, il existe toujours une différence significative entre les hommes et les femmes (- 10,4 % pour les femmes). Nous retrouvons aussi un profil concave avec l'âge et un effet moins marqué pour les femmes que pour les hommes. En effet, le coefficient associé à l'âge est toujours plus élevé pour les hommes (0,053 > 0,010) et celui associé à l'âge au carré est toujours plus faible en valeur absolue pour les femmes (- 0,069 < - 0,018). Nous retrouvons les effets négatifs des différentes dummies et nous observons encore une fois la persistance des différents chocs (chômage, AVPF), ce qui confirme l'existence de la perte de capital humain ou la perte d'opportunité suite à un de ces chocs. Dans la section précédente, nous avons vu que l'ensemble des coefficients concernant les variables indicatrices était différent entre les hommes et les femmes, nous retrouvons ces différences.

Tableau 4.5. Equations de salaire sur données micro et macro-économiques (Variable dépendante : log du salaire annuel réel)

	Hommes				Femmes				Ensemble			
	Salaires sous plafond		Tous salaires		Salaires sous plafond		Tous salaires		Salaires sous plafond		Tous salaires	
	MCO	VI	Tobit +MCO	Tobit +VI	MCO	VI	Tobit +MCO	Tobit +VI	MCO	VI	Tobit +MCO	Tobit +VI
Constante	0,710 (0.0366)	0,705 (0.0361)	1,604 (0.0291)	1,380 (0.0278)	-1,090 (0.0464)	-0,775 (0.0439)	-0,340 (0.0419)	-0,168 (0.039)	0,059 (0.029)	0,086 (0.0281)	0,943 (0.0242)	0,781 (0.0228)
Age	0,065 (0.0003)	0,082 (0.0003)	0,037 (0.0003)	0,053 (0.0003)	0,034 (0.0004)	0,025 (0.0004)	0,016 (0.0004)	0,010 (0.0004)	0,053 (0.0002)	0,059 (0.0002)	0,028 (0.0002)	0,036 (0.0002)
Age2/100	-0,080 (0.0004)	-0,105 (0.0004)	-0,046 (0.0003)	-0,069 (0.0003)	-0,043 (0.0005)	-0,034 (0.0005)	-0,023 (0.0005)	-0,018 (0.0005)	-0,066 (0.0003)	-0,077 (0.0003)	-0,037 (0.0003)	-0,050 (0.0003)
Dumcho	-0,066 (0.0012)	-0,062 (0.0017)	-0,044 (0.0009)	-0,046 (0.0016)	-0,046 (0.0014)	-0,037 (0.0023)	-0,021 (0.0013)	-0,016 (0.0024)	-0,057 (0.0009)	-0,051 (0.0014)	-0,033 (0.0008)	-0,032 (0.0014)
Duminva	-0,292 (0.0077)	-0,416 (0.0123)	-0,235 (0.0065)	-0,379 (0.0118)	-0,209 (0.0078)	-0,359 (0.014)	-0,156 (0.0072)	-0,329 (0.0154)	-0,250 (0.0055)	-0,394 (0.0096)	-0,193 (0.0048)	-0,361 (0.0098)
Dumsexe									-0,133 (0.0007)	-0,128 (0.0011)	-0,097 (0.0006)	-0,104 (0.0011)
DumAVPF					-0,100 (0.0019)	-0,115 (0.0031)	-0,060 (0.0018)	-0,079 (0.0033)	-0,121 (0.0018)	-0,162 (0.0028)	-0,072 (0.0016)	-0,121 (0.0028)
dum_i_cho	-0,370 (0.0017)	-0,508 (0.0025)	-0,260 (0.0015)	-0,436 (0.0024)	-0,314 (0.0022)	-0,501 (0.0035)	-0,260 (0.0021)	-0,502 (0.0038)	-0,347 (0.0014)	-0,518 (0.0021)	-0,257 (0.0012)	-0,474 (0.0022)
dum_i_AVPF					-0,295 (0.0053)	-0,556 (0.0083)	-0,253 (0.0050)	-0,602 (0.0090)	-0,278 (0.0051)	-0,489 (0.0077)	-0,232 (0.0047)	-0,514 (0.0080)
Pa	0,490 (0.0018)	0,658 (0.0026)	0,450 (0.0016)	0,712 (0.0025)	0,468 (0.0022)	0,763 (0.0034)	0,452 (0.0021)	0,871 (0.0036)	0,480 (0.0014)	0,712 (0.0022)	0,450 (0.0013)	0,797 (0.0022)
dd	0,1065 (0.0009)	0,101 (0.0014)	0,073 (0.0007)	0,078 (0.0012)	0,187 (0.0011)	0,159 (0.0018)	0,145 (0.0010)	0,143 (0.0019)	0,142 (0.0007)	0,125 (0.0011)	0,102 (0.0006)	0,104 (0.0011)
U	-0,009 (0.0003)	-0,009 (0.0003)	-0,005 (0.0002)	-0,005 (0.0002)	-0,016 (0.0004)	-0,009 (0.0004)	-0,012 (0.0003)	-0,005 (0.0003)	-0,012 (0.0002)	-0,010 (0.0002)	-0,008 (0.0002)	-0,005 (0.0002)
Ln(pte)	0,471 (0.0059)	0,616 (0.0060)	0,504 (0.0047)	0,646 (0.0048)	0,379 (0.0072)	0,491 (0.0072)	0,408 (0.0065)	0,552 (0.0067)	0,436 (0.0046)	0,585 (0.0046)	0,470 (0.0039)	0,629 (0.0039)
Ln(smic)	0,619 (0.0050)	0,520 (0.0049)	0,559 (0.0040)	0,477 (0.0037)	0,864 (0.0063)	0,774 (0.0060)	0,806 (0.0057)	0,703 (0.0053)	0,715 (0.0039)	0,621 (0.0038)	0,649 (0.0033)	0,559 (0.0031)
Mills			0,446 (0.0010)	0,358 (0.0010)			0,436 (0.0012)	0,324 (0.0012)			0,450 (0.0008)	0,353 (0.0008)
R2	0,563				0,520				0,546			
N	62 831	62 831	62 831	62 831	47 547	47 547	47 547	47 547	110 378	110 378	110 378	110 378
Observations	873 428	873 428	296	296	650 296	650 296	736 146	736 146	724	1 523 724	442	1 910 442
Ecart type	0,386	0,350	0,347	0,309	0,412	0,350	0,389	0,326	0,399	0,351	0,365	0,316

Note : Ecart type entre parenthèses. N est le nombre d'observations.

Source : Echantillon Référentiels nationaux, Cnav.

Suite à l'ajout de variables macroéconomiques, on observe que les élasticités du salaire par rapport aux conditions macroéconomiques ont les signes attendus. Nous mesurons une élasticité négative du salaire au taux de chômage et des élasticités positives par rapport au salaire minimum et à la productivité. Une augmentation de 1 point du taux de chômage aura un impact négatif de 0,5 % sur les salaires individuels. Ce résultat confirme que les tensions sur le marché du travail semblent bien influencer la détermination des salaires individuels. Si on considère que ce sont les salaires d'embauche qui sont les plus affectés par les évolutions macroéconomiques, cela expliquerait en partie l'évolution des salaires observée lors de l'étude sur les caractéristiques individuelles. Plus la conjoncture est bonne, plus l'écart entre deux générations est grand ; a contrario, plus la conjoncture est mauvaise, moins l'écart entre deux générations est important.

Le coefficient positif de la variable *Smic* confirme l'impact des conditions institutionnelles sur l'évolution des salaires. Deux effets doivent co-exister : un effet direct sur les salaires des personnes rémunérées au *Smic* et un effet d'échelle qui concerne les salariés qui touchent légèrement plus que le *Smic* et qui voudront voir leur salaire augmenter.

Nos estimations mettent également en évidence qu'il existe un lien positif entre le salaire individuel et la productivité globale du travail. Par hypothèse, cette productivité reflète le salaire moyen de l'économie, cela semble donc suggérer la présence d'un effet d'entraînement de la hausse de cette productivité sur l'ensemble des salariés, quel que soit leur secteur d'activité et leur formation ; ce qui suggère donc l'existence d'un marché global du travail. Toutefois, les estimations hommes-femmes séparés montrent des impacts différents de la productivité sur les salaires. Ceci contredit a priori, l'existence de ce marché global, où existerait une homogénéisation à terme des salaires quels que soient la formation, le sexe et le secteur d'activité. Notre étude porte uniquement sur le secteur privé dont les salariés cotisent au régime général de la Sécurité sociale (absence des professions médicales, des agriculteurs, des fonctionnaires, des artisans et indépendants...). Il est donc difficile de mettre en lumière un découplage total ou non entre la productivité individuelle et la productivité

globale. Une étude précise de ce phénomène nécessiterait de pouvoir introduire une notion de productivité au niveau de l'entreprise, ce qui n'est pas possible avec nos données.

L'étude séparée des équations d'évolution du salaire des hommes et des femmes confirme les différences de sensibilité (tableau 4.5). Tout d'abord, nous retrouvons les différences de concavité entre les deux sexes. De plus, les coefficients devant les dummies caractérisant le fait d'avoir eu une période de chômage ou d'invalidité sont significatifs et de bon signe. Leurs valeurs sont tout à fait comparables à celles des estimations précédentes.

Dans la section précédente, nous avons vu que l'ensemble des coefficients était différent entre les hommes et les femmes. Dans le tableau 4.4, nous observons que les valeurs des variables indicatrices temporelles n'étaient pas parfaitement identiques. Ces écarts peuvent venir d'une différence de sensibilité aux variables macroéconomiques entre les hommes et les femmes.

En ce qui concerne les variables macroéconomiques, en étudiant les équations hommes-femmes de manière plus précise, on constate que les estimations confirment l'impact du chômage sur les salaires. La rémunération des femmes semble légèrement plus influencée par le chômage que celle des hommes. La productivité a un impact plus fort pour les hommes que pour les femmes. L'emploi masculin est en moyenne caractérisé par un niveau de qualification plus élevé et des tâches plus techniques. Les améliorations techniques ou technologiques influencent donc plus le travail des hommes que celui des femmes, et donc plus le salaire des hommes que celui des femmes. De plus, en moyenne le salaire des femmes est plus faible que le salaire des hommes. La proportion de femmes qui ont une rémunération équivalente ou légèrement supérieure au Smic est plus importante que celle des hommes. Dès lors, toute augmentation du salaire minimum influencera plus la rémunération des femmes que celle des hommes. Les indicateurs macroéconomiques sont fortement corrélés. Il n'y aura donc probablement pas de divergences structurelles entre les hommes et les femmes. Il est probable que les effets se compensent : une hausse de la productivité du

travail aura un impact plus important sur le salaire des hommes que sur celui des femmes mais une augmentation du salaire minimum aura un impact plus fort sur le niveau des rémunérations féminines. De plus, le Smic sur le long terme est relativement corrélé avec la productivité, et on remarque que la somme des coefficients correspondant à la productivité et au Smic pour les hommes est proche de celle des femmes.

Finalement, les trois variables macroéconomiques étudiées (chômage, productivité et Smic) semblent donc bien mesurer l'impact des conditions externes sur la formation du salaire individuel.

La combinaison des éléments micro et macroéconomiques nous permet ainsi de connaître le salaire moyen d'un individu pour une génération donnée, et d'observer l'élasticité du niveau des salaires par rapport aux variables macroéconomiques. L'insertion dans ARTÉMIS de cette équation est réalisée en estimant une équation par sexe et en ajoutant une modélisation de l'effet individuel (*cf.* chapitre 3).

Conclusion

Dans ce chapitre, l'évolution de long terme des salaires en France est étudiée selon deux grands niveaux d'analyse. Le premier relève de l'analyse descriptive. Mené sur les carrières salariales observées au cours des cinquante dernières années, ce type d'analyse nous sert à mettre en évidence les différences inter et intra-générationnelles de salaires. Ainsi, les salaires réels progressent fortement d'une génération à l'autre, mais cette progression est ralentie pour les générations 1955 et suivantes. Les salaires des femmes se rapprochent de ceux des hommes au fil des générations, mais sans pour autant les rattraper.

Le second niveau d'analyse est explicatif et consiste à mettre en œuvre des techniques économétriques traditionnellement utilisées pour l'analyse du marché du travail afin d'identifier les déterminants de ces évolutions. La démarche consiste à envisager simultanément les déterminants micro et macroéconomiques dans l'analyse

de la formation des salaires. Les résultats montrent que les changements dans la formation des salaires s'expliquent par les effets conjugués des caractéristiques individuelles des salariés (expérience professionnelle, sexe, présence d'enfants) et du cycle économique (productivité, chômage). Par exemple, une augmentation de 1 point du taux de chômage aura un impact négatif de 0,5 % sur les salaires individuels. Les estimations nous permettent aussi de mesurer l'évolution des différentiels de salaires entre hommes et femmes. Mais surtout, la fonction de gains obtenue est un moyen d'intégrer à la fois les dimensions micro-économiques et macroéconomiques intervenant dans la détermination des salaires au sein du modèle de microsimulation.

Chapitre 5

L'IMPACT DES RÉFORMES DE 1993 ET DE 2003 SUR LES RETRAITES FUTURES DES SALARIÉS DU SECTEUR PRIVÉ

Ce chapitre analyse l'impact des deux récentes réformes des retraites des salariés du secteur privé à l'aide du modèle ARTÉMIS⁸⁰. L'objectif est de donner une évaluation *ex post* de la réforme de 1993 et une évaluation prospective intégrant les effets des réformes de 1993 et de 2003 sur les retraites du régime général. Notre situation de référence est la situation intermédiaire entre les deux réformes. Deux variantes sont successivement envisagées pour mesurer l'impact des réformes de 1993 et de 2003 sur les retraites du secteur privé. Les réformes des retraites de 1993 puis de 2003 ont toutes les deux pour but de freiner la hausse des dépenses futures du régime de retraite du secteur privé en recourant principalement à deux paramètres : l'augmentation de l'âge de départ à la retraite et la réduction du taux de remplacement. Le modèle permet d'étudier à la fois les grandes masses et les évolutions individuelles (dispersions) en matière de retraites.

La première section est consacrée à la description des résultats du modèle dans les hypothèses du scénario de référence. L'évaluation des effets des réformes de 1993 et 2003 sur la retraite de base de droit direct des salariés du secteur privé à l'horizon 2030 fait l'objet de la deuxième section. La retraite du régime général représente en moyenne 60 % de la retraite totale (Raynaud, 2003). Nous étudions les différences de montant de pensions intra et inter-générationnelles. Ce faisant, notre travail montre comment le

⁸⁰ On rappelle la signification de cet acronyme : « Analyse des RetraiTES du secteur privé par MicroSimulation ».

modèle ARTÉMIS, et plus généralement la microsimulation, constitue un outil privilégié pour l'étude de l'impact d'une modification des règles de calcul des pensions aussi bien en terme de masses que de dispersions. La troisième et dernière section s'intéresse de manière plus approfondie à l'impact des réformes par sexe et selon les déciles de revenu. Comme l'a montré le chapitre précédent, les salaires des hommes et des femmes n'ont pas connu la même évolution sur les cinquante dernières années, ce qui a une incidence sur les retraites. Nous chercherons à voir si ce différentiel est lié à un effet de genre ou à un effet de revenu.

1. Hypothèses et résultats du scénario central

1.1 Les hypothèses du scénario central

Comme nous l'avons précisé dans le chapitre 3, les simulations portent simultanément sur les cotisants des générations 1935 à 1970, âgés de 24 à 59 ans à la fin de l'année 1994, et les retraités des générations 1899 à 1934, âgés de 66 ans et plus à la fin 2001, le premier stock de retraités simulé par le modèle étant observé fin 2001. Cela revient à considérer que la plupart des entrées en activité ont eu lieu avant 24 ans.

Le nombre total de pensionnés (stock) évolue dynamiquement à compter du stock de l'année 2001. Le stock de retraités « survivants » de l'année n-1 est supposé évoluer selon le rythme fixé par les quotients de mortalité (par sexe et génération) retenus, puis les pensions sont revalorisées et complétées par les pensions liquidées l'année n pour donner le stock de l'année n.

Les hypothèses démographiques sont issues des travaux de projection de l'Insee (cf. chapitre 3). Les hypothèses macroéconomiques sont exogènes car le modèle ARTÉMIS a pour objectif de décrire les conséquences des évolutions globales sur les situations individuelles et non d'engendrer de telles évolutions. Les hypothèses retenues pour ces premières simulations sont celles utilisées dans les derniers travaux de projection sur les retraites effectués par la Cnav (en février 2003), qui sont une version

actualisée des hypothèses du scénario central du rapport du Conseil d'orientation des retraites (COR) de 2001 (COR, 2001) (tableau 5.1).

Tableau 5.1. Hypothèses macroéconomiques du COR – Scénario central

Evolutions annuelles moyennes en %	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2035	2036-2040
Taux de chômage (en niveau)*	7 %	4,5 %	4,5 %	4,5 %	4,5 %	4,5 %
Population active	0,9 %	0,5 %	-0,1 %	-0,2 %	-0,3 %	-0,1 %
Croissance du PIB	3 %	2,6 %	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %
Emploi effectifs/cotisants	1,2 %	1 %	-0,1 %	-0,2 %	-0,3 %	-0,1 %
Salaire moyen réel	1,8 %	1,6	1,6 %	1,6 %	1,6 %	1,6 %
Masse salariale réelle	3 %	2,6	1,5 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %

*Le taux de chômage passe à 7 % en 2005, 4,5 % en 2010 puis reste stabilisé à ce niveau.
Source : Tableau p. 83, Rapport du COR (2001).

Moyennant quelques ajustements sur la base des données observées, le salaire annuel moyen est ainsi supposé augmenter en réel de 1,3 % en 2003 puis de 1,6 % par an sur le reste de la période. Le chômage est supposé diminuer de 8,8 % à 5 % de 2003 à 2013, et se stabiliser à 5% jusqu'en 2030 (hypothèse d'un retour à un relatif plein emploi). Les valeurs monétaires sont exprimées à prix constants. Ainsi, l'indexation des pensions et des variables intervenant dans le calcul de la pension (salaires, allocation aux vieux travailleurs salariés (AVTS), minimum contributif...) se fait en termes réels.

1.2. Les résultats du scénario central

Le scénario de référence est la situation intermédiaire qui prévalait au début de la réalisation de cette étude, c'est-à-dire après la réforme de 1993 mais avant la réforme d'août 2003.

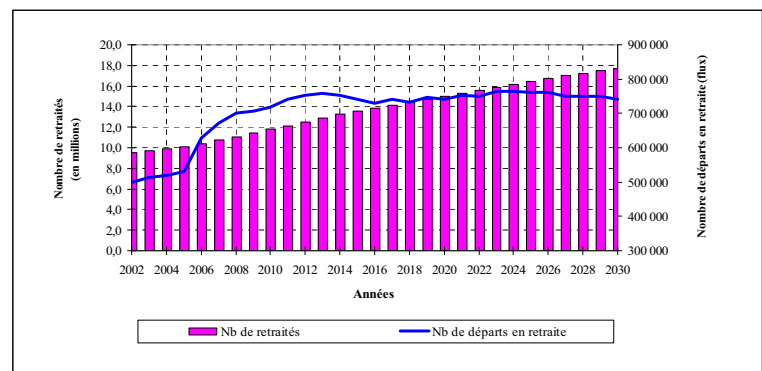
La période de simulation 2002-2030 est la plus critique en terme de maintien de l'équilibre financier du système de retraite, car elle correspond au moment où la population des retraités est la plus nombreuse (augmentation de l'espérance de vie, générations nombreuses du Baby-Boom) et où le système arrive à maturité (« effet

norcia »⁸¹ des retraites lié à l’arrivée à la retraite de générations aux salaires plus élevés, du moins pour les premières d’entre elles).

1.2.1 Nombre de retraités et montant de pension

La figure 5.1 représente les effectifs de retraités et le nombre de départ annuels en retraite simulés pour la période 2002-2030. Elle met en évidence la croissance rapide et continue du nombre de retraités au cours des années à venir. L’augmentation des départs annuels en retraite est fortement marquée à partir de l’année 2006, année qui correspond au début de la période de l’arrivée à l’âge de la retraite des premières générations nombreuses du Baby-Boom, c’est-à-dire des personnes nées à partir de 1946.

Figure 5.1. Nombre de retraités et départs en retraite annuels



Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Le tableau 5.2 permet de comparer les données illustrant ce phénomène pour différentes années. L’effectif des retraités augmente de 9,7 à 17,7 millions, soit une augmentation de plus de 80 %. La pension moyenne s’accroît de 17 %, passant de

⁸¹ L’«effet norcia» désigne le fait que si on se situe en « régime permanent » (revenu d’activité croissant à taux constant, structure par âge de la population et espérance de vie constantes), dans un système de retraite où la pension est calculée en fonction du salaire, la pension moyenne des retraités augmente sous l’effet du renouvellement des générations, au même rythme que le revenu d’activité professionnel moyen (Cor, 2002).

5 541 euros en 2003 à 6 483 euros en 2030 selon la simulation. Cette augmentation peut ne pas paraître très forte, mais il faut se souvenir qu’elle ne concerne que la retraite de base du secteur privé. La pension moyenne inclut des personnes qui perçoivent une pension au régime général, mais dont la pension principale relève d’un autre régime : 30 % des femmes et environ 60 % des hommes retraités du régime général en 2001 ont une pension relevant de plusieurs régimes (cf. tableau 3.1 du chapitre 3). Ces évolutions se traduisent par une croissance des dépenses en prestations sur la période 2003-2030, de plus du double (+113 %).

Tableau 5.2. Nombre de retraités et pension moyenne annuelle (Scénario de référence)

Année	Nombre de retraités (en millions)	Pension moyenne (en euros 2000)	Dépenses en prestations (en milliards d’euros 2000)
2003	9,7	5 541	53,9
2010	11,8	5 713	67,4
2020	15,0	5 982	90,0
2030	17,7	6 483	114,7
Variation 2003-2030	+ 82%	+ 17 %	+ 113%

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Nous verrons dans une analyse spécifique que l’évolution des retraites diffère fortement selon les sexes (section 3).

Au moins autant que la pension moyenne, il semble important de connaître les distributions des montants de pension si nous nous situons du point de vue des individus. L’un des grands avantages des modèles de microsimulation est de permettre cet angle d’approche.

Distribution des montants de pension

Le tableau 5.3 s’intéresse plus spécifiquement aux évolutions des différents quartiles du montant de la pension. Il permet d’observer si l’augmentation de la pension moyenne s’est uniformément répartie entre les différents niveaux de salaire.

Tableau 5.3. Montants annuels de pension à la liquidation, en euros 2000

Génération	Moyenne	1 ^{er} Quartile	Médiane	3 ^{ème} Quartile	Q3/Q1
1935-1939	5 609	1 991	5 116	9 130	4,6
1940-1944	5 756	2 114	5 240	9 280	4,4
1945-1954	6 083	2 681	5 761	9 119	3,4
1955-1964	6 680	3 503	6 092	9 463	2,7
1965-1970 (*)	7 603	4 008	6 702	10 897	2,7

* Seulement pour les départs en retraite effectués jusqu'en 2030.
Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Les jeunes générations qui arrivent à l'âge de la retraite, ayant des niveaux de salaires en moyenne plus élevés que leurs aînés, cela se traduit par une augmentation du niveau des pensions à la liquidation en dépit de la montée en puissance des effets de la réforme de 1993 (elle arrive à plein régime en 2008 -génération 1948). La hausse des salaires semble assez bien partagée par tous les niveaux de salaire. La dispersion des retraites s'est sensiblement modifiée au cours de la période de projection, et semble devenir moins inégalitaire, selon le modèle. Ainsi, pour la génération 1935-1939 la pension médiane est de 5 116 € et est marquée par une très grande différence entre le premier et le troisième quartile (respectivement 1 991 € et 9 130 €). Si l'on compare avec la génération 1955-1964, la médiane des pensions de retraite à la liquidation en euros constants passe à 6 092 €, soit 19,1 % par rapport à la génération 1935-1939 ; alors que le premier quartile passe (pour les mêmes générations) de 1 991 € à 3 503 €, soit une augmentation de 76 %, et le troisième quartile progresse de 9 130 € à 9 463 €, soit de 3,6 %. Dès lors, l'évolution du rapport interquartile, qui décroît de 4,6 pour la génération 1935-1939 à 2,7 pour la génération 1955-1964, s'explique par la quasi-stagnation des montants de pension de retraite correspondant au troisième quartile. Au contraire, l'évolution est très marquée pour la valeur du premier quartile.

Pour les générations les plus jeunes, la pension moyenne et les quartiles de pensions sont nettement plus élevés en raison d'un simple biais de sélection. En effet, une bonne part des membres de ces générations ne sont pas encore à la retraite car âgés de moins de 65 ans en 2030. Ceux qui sont à la retraite sont donc ceux qui peuvent bénéficier d'une pension à taux plein avant l'âge de 65 ans, et qui ont donc des niveaux

de pensions plutôt plus élevés que la moyenne. L'analyse des montants de pension selon les sexes sera réalisée dans la section 3.

Bien que la réforme de 1993 ne prenne complètement effet qu'à partir de la génération 1948, elle commence à modifier les barèmes dès la génération 1934. Il apparaît intéressant d'étudier les effets de cette réforme en terme d'âge de départ à la retraite et de durée d'assurance.

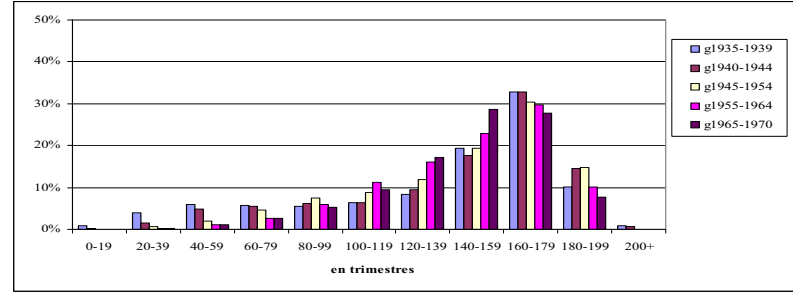
1.2.2 Durées d'assurance à 60 ans et âge à la liquidation

La durée d'assurance est une variable déterminante en matière de retraite car elle a un impact à la fois sur le niveau des pensions et sur l'âge de liquidation. En effet, s'il est possible de prendre sa retraite à partir de 60 ans, la retraite au taux plein n'est possible qu'avec une durée d'assurance d'au moins 150 trimestres jusqu'en 1993, puis comprise entre 150 et 160 trimestres selon les générations après 1993. Le système de retraite de base français tel qu'il est conçu, induit une forte incitation au départ en retraite à l'âge d'obtention du taux plein, même si celle-ci devrait se réduire suite à la réforme de 2003. En effet, les pénalités en cas de départ précoce sont relativement élevées et les bénéfices en cas de départ retardé sont faibles voire inexistants. Ainsi, les incitations procurées par les barèmes actuels de retraite conduisent une très forte proportion de salariés à liquider au taux plein (Blanchet et Pelé, 1999).

Distribution des durées d'assurance à 60 ans

Pour apprécier l'impact des réformes qui imposent l'allongement de la durée requise pour avoir le taux plein dès 60 ans, il faut suivre l'évolution de la situation des personnes à l'âge de 60 ans. La figure 5.2 donne la distribution des durées d'assurance à 60 ans selon les générations. Les distributions de durées ont tendance à se resserrer au fil des générations : les proportions des durées validées extrêmes (moins de 80 et plus de 180) sont plus élevées pour la génération 1935-1939 que pour la génération 1955-1964. Ce phénomène s'explique lorsqu'on s'intéresse aux durées selon les sexes.

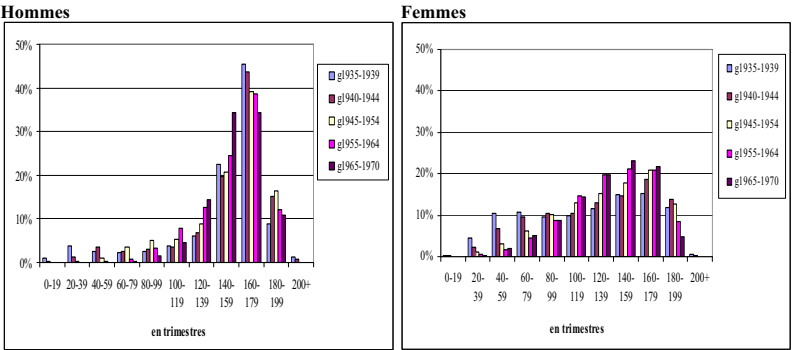
Figure 5.2. Distribution des durées validées à 60 ans selon les générations



Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

La forme des distributions de durées est très différente selon les sexes (figure 5.3). L'évolution la plus marquante pour les hommes concerne les durées de carrière les plus longues chez les hommes dont la proportion diminue ; celle-ci s'explique en partie par des entrées en activité plus tardives en raison de l'allongement de la durée des études. L'âge médian de fin d'études a augmenté de 15 ans pour la génération 1937 à 22 ans pour la génération 1975 (Marchand et Thélot, 1997). Chez les femmes, la principale évolution concerne la réduction de la part des carrières très courtes. Les deux distributions de durée semblent converger l'une vers l'autre. Cela est certainement une conséquence des évolutions déjà observées et commentées sur les carrières salariales.

Figure 5.3. Distribution des durées validées à 60 ans selon les générations, par sexe



Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Pour la génération 1935-1939, en ce qui concerne les femmes, les quatre modalités de durée retenues sont d'importance relativement égale, même si la proportion de durées comprises entre 80-119 trimestres est un peu plus forte (tableau 5.4). Ce qui n'est pas du tout le cas pour les hommes. En effet, le groupe des carrières de plus de 160 trimestres représente plus de 55 % des individus de cette génération. Pour la génération 1955-1964, les faibles durées (0 à 79) pour les femmes diminuent très fortement, elles ne représentent plus que 7 % de l'ensemble. La modalité qui a notablement progressé est la modalité 120-159. Pour les hommes de cette génération, cette modalité a aussi progressé (de 29 % à 37 %), à l'opposé des deux modalités extrêmes : - 9 points pour la modalité [0-79], et - 4 points pour la modalité de plus de 160 trimestres. Ceci vient confirmer notre analyse sur le rapprochement des comportements de départ à la retraite des hommes et des femmes.

Tableau 5.4. Evolution des distributions de durée validée à 60 ans selon les sexes (générations 1935-1939 et 1955-1964)

Durée (en trimestres)	Femmes		Hommes	
	g1935-1939	g1955-1964	g1935-1939	g1955-1964
0-79	26%	7%	10%	1%
80-119	19%	23%	6%	11%
120-159	27%	41%	29%	37%
160+	28%	29%	55%	51%
Ensemble	100%	100%	100%	100%

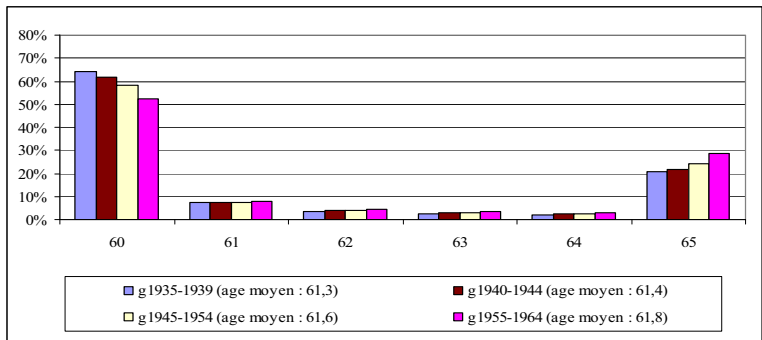
Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Evolution des âges de liquidation

L'évolution des durées d'assurance se traduit en terme d'âge moyen à la liquidation. Nous observons que l'âge moyen augmente d'un groupe de générations au suivant (figure 5.4) : il augmente de 61,4 ans pour les générations 1940-1944 à 61,6 ans pour les générations 1955-1964 d'après le modèle. Nous remarquons également que la part des personnes qui liquident aux âges extrêmes varie fortement. La part des liquidations à 60 ans tend à diminuer (de 64 % pour la génération 1935-1939 à 52 % pour la génération 1955-1964) alors que celle des liquidations à 65 ans augmente (de 21 % pour la génération 1935-1939 à 29 % pour la génération 1955-1964). Les proportions de départs aux âges intermédiaires restent stables. Cette évolution est à

mettre en relation avec l’augmentation de la durée pour obtenir le taux plein introduite par la réforme de 1993.

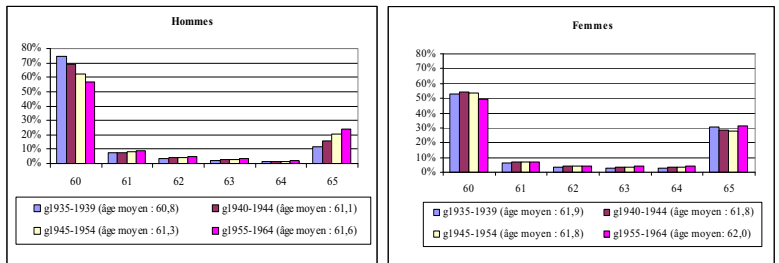
Figure 5.4. Distribution et âge moyen de liquidation selon les générations



Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Les conditions de départ sont également très différentes selon les sexes (figure 5.5). Dans le scénario de référence, l’âge moyen de liquidation des hommes passe de 61,1 ans pour les générations 1940-1944 à 61,6 ans pour les générations 1955-1964, soit une augmentation de 0,5 an. Les hommes ont en général des carrières plutôt longues, près de 70 % d’entre eux partent actuellement à la retraite dès 60 ans. Toutefois, pour les générations nées après 1950, les carrières très longues tendent à disparaître, et la durée requise pour obtenir le taux plein augmentant (de 150 à 160 trimestres prévus par la réforme de 1993), la part des personnes prenant leur retraite au taux plein à 60 ans diminue très fortement, et les départs se reportent vers 65 ans, âge auquel le taux plein est systématiquement attribué. Le comportement de départ en retraite des femmes tend à se rapprocher de celui des hommes. Cependant, il faut noter leur propension toujours très forte au départ à 65 ans. L’amélioration des carrières féminines ne suffirait pas à compenser le retard des femmes, les effets de la réforme 1993 s’opposant à cette évolution.

Figure 5.5. Distribution et âge moyen de liquidation selon les générations, par sexe



Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

2. Impact des réformes

Le premier scénario revient à étudier *ex post* les conséquences de la réforme de 1993 par un retour aux conditions précédant cette réforme. Par le biais du deuxième scénario, nous cherchons à analyser les effets de deux principaux aspects de la réforme de 2003 sur les conditions d’obtention de la retraite de base du régime général, à savoir l’allongement de la durée requise pour un départ en retraite au taux plein et l’allongement de la durée de proratisation. Les résultats sont donnés en écart au scénario de référence, donc la mesure des effets de la réforme de 1993 est en positif et ceux de la réforme de 2003 en négatif par rapport à ce scénario.

2.1. Effets d’un retour aux conditions antérieures à la réforme de 1993

Dans cette variante, nous cherchons à étudier les effets d’un retour aux règles de calcul des retraites du régime général en vigueur avant la réforme de 1993. Par rapport au scénario de référence, la simulation implique :

- un calcul de la retraite sur les 10 meilleures années de salaire ; au lieu du passage des 10 au 25 meilleures années à raison d’un an par génération à partir de la génération 1934, prévu par la réforme de 1993 ;

- et *l'attribution d'une retraite au taux plein dès 37,5 ans* de durée de carrière (150 trimestres) ; au lieu de l'augmentation progressive du nombre de trimestres à 160 au rythme d'1 trimestre par génération entre 1994 et 2004.

Nous procédons à la comparaison des comportements de liquidation et du niveau total des pensions des futurs retraités, avec et en l'absence de réforme. L'impact de l'allongement de la durée d'assurance sur les comportements de départ en retraite est étroitement lié à la distribution des durées validées au sein de la population des salariés du secteur privé. La retraite de base des salariés du secteur privé dépend de trois paramètres: l'âge de départ en retraite, le salaire annuel moyen de référence pour le calcul de la pension et la durée de cotisation au régime général et tous régimes confondus.

2.1.1 Evolution de l'âge de la retraite

Un retour aux règles antérieures à la réforme de 1993, entraîne une avancée de l'âge moyen de liquidation (tableau 5.5). L'effet de la réforme pour les générations 1965-1970 n'est donné qu'à titre illustratif, car tous les départs ne se sont pas encore produits en 2030. Si l'on s'intéresse aux autres groupes de générations, le décalage de l'âge de départ en retraite est de 0,4 année en moyenne pour les générations 1955-1964. Le départ à la retraite a lieu ainsi à 61,2 ans en moyenne contre 61,6 ans dans le scénario de référence. La proportion des personnes touchées par la réforme qui ajournent leur départ en retraite s'élève à 29 % et le décalage de l'âge de départ est alors estimé à 1,4 années.

La comparaison des situations avant et après réforme met en évidence la montée en régime des effets de la réforme de 1993, en ce qui concerne à la fois la proportion d'individus qui changent de comportement de départ à la retraite suite à la réforme et le décalage moyen de l'âge de départ à la retraite. Pour les générations 1935-1939, 13 % des individus sont touchés avec un recul de l'âge de départ de 0,9 année en moyenne, tandis que pour les générations 1945-1954, 25 % des individus sont concernés avec un décalage moyen de 1,4 années.

Tableau 5.5. Modification des comportements de départ en retraite et âge moyen à la liquidation avant réforme 1993 (en écart au scénario de référence)

Générations	Ensemble			Hommes			Femmes		
	Total	Individus concernés par un décalage		Total	Individus concernés par un décalage		Total	Individus concernés par un décalage	
	Décalage moyen	%	Décalage (en années)	Décalage moyen	%	Décalage (en années)	Décalage moyen	%	Décalage (en années)
g35a39	-0,1	13%	-0,9	-0,1	12%	-1,1	-0,1	15%	-0,7
g40a44	-0,3	20%	-1,5	-0,3	20%	-1,8	-0,3	20%	-1,2
g45a54	-0,3	25%	-1,4	-0,4	25%	-1,7	-0,3	25%	-1,1
g55a64	-0,4	29%	-1,4	-0,5	29%	-1,8	-0,3	29%	-1,1
g65a70 (*)	-0,3	23%	-1,3	-0,3	24%	-1,5	-0,3	22%	-1,2

(*) Seulement pour les départs en retraite effectués jusqu'en 2030.

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

La suppression de la réforme a un impact beaucoup plus important sur les générations les plus jeunes, car le calendrier d'entrée en vigueur de la réforme de 1993 entraîne que les générations antérieures à la première génération concernée (génération 1934) sont moins touchées par la réforme. De plus, ces générations sont caractérisées par des carrières plus longues en moyenne, et sont donc moins fréquemment touchées par l'allongement de la durée nécessaire pour avoir le taux plein.

Il existe une différence selon les sexes. La réforme de 1993 a eu plus d'impact sur la situation des hommes. La proportion d'hommes dont l'âge de départ en retraite change suite à la réforme est quasi-similaire à celle des femmes, mais le décalage moyen est plus fort. Ainsi, pour les générations 1955-1964, le décalage est de 1,8 années pour les hommes contre seulement 1,1 an de décalage pour les femmes.

2.1.2 Evolution de la pension moyenne à la liquidation

Le tableau 5.6 illustre l'effet de la réforme de 1993 sur la pension moyenne à la liquidation selon les générations. Les générations 1955-1964 subissent une diminution du montant de leur pension de 21 % suite à la réforme. Comme pour les effets sur l'âge de départ et sur la proportion d'individus concernés, il y a une montée en régime en terme de pension moyenne à la liquidation. L'écart par rapport au scénario de référence

n'est que de 4 % pour les générations 1935-1939 et de 18 % pour les générations 1945-1954.

Chez les hommes, la pension moyenne à la liquidation augmente par rapport au scénario de référence (conditions après réforme de 1993 mais avant réforme de 2003) d'environ 10 % en moyenne pour les générations 1940-1944 et de 18 % et 21 % environ pour les générations 1945-1954 et 1955-1964. Les femmes subissent le même niveau de perte moyenne. Ainsi, les jeunes générations subissent de plein fouet les effets de la réforme de 1993.

Tableau 5.6. Pension moyenne à la liquidation par groupes de générations (ensemble de la population) avant réforme 1993 (en écart relatif au scénario de référence)

Générations	Ensemble	Hommes	Femmes
1935-1939	+ 4%	+ 4%	+ 4%
1940-1944	+ 9%	+ 10%	+ 9%
1945-1954	+ 18%	+ 18%	+ 17%
1955-1964	+ 21%	+ 21%	+ 21%
1965-1970 (*)	+ 24%	+ 23%	+ 28%

(*) Seulement pour les départs en retraite effectués jusqu'en 2030.

Note de lecture : La pension moyenne sans réforme de 1993 aurait été supérieure de 4% à celle après réforme pour l'ensemble des retraités de la génération 1935-1939.
Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Si on ne s'intéresse qu'aux individus qui subissent une perte de pension suite à la réforme, il existe aussi une montée en régime des effets et on observe que les femmes sont moins nombreuses à être affectées par la réforme, mais elles perdent plus que les hommes selon le modèle (tableau 5.7). En effet, en terme de pension pour les générations 1935-1939, 84 % des hommes sont affectés alors que cette proportion n'est que de 68 % pour les femmes. Pour les générations 1955-1964, ces deux proportions sont respectivement de 99 % pour les hommes et 84 % pour les femmes. Mais la perte de pension pour ces dernières est plus importante ; par exemple, pour les générations 1955-1964, la perte de pension parmi les femmes concernées est de 24 %, contre 21 % pour les hommes. On peut penser que les femmes sont moins nombreuses à subir une

perte de leur pension de retraite, soit en raison du fait que leur carrière reste trop faible par rapport au nombre d'années prises en compte dans le calcul de la pension (10 années ou moins), soit parce que leur pension de retraite devra de toute façon être relevée au niveau du minimum de pension. Par contre, leur perte de pension est plus importante, car la prise en compte d'un plus grand nombre d'années pour le calcul du salaire de base les pénalise.

Tableau 5.7. Nombre de personnes concernées et différentiel de pension avant réforme 1993 (en écart relatif au scénario de référence)

Générations	% individus affectés par la réforme			Différentiel de pension		
	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes
1935-1939	77%	84%	68%	5%	5%	5%
1940-1944	81%	91%	71%	10%	10%	11%
1945-1954	88%	96%	80%	19%	18%	20%
1955-1964	91%	99%	84%	22%	21%	24%
1965-1970 (*)	95%	100%	89%	24%	23%	26%

(*) Seulement pour les départs en retraite effectués jusqu'en 2030.

Note de lecture : La pension moyenne sans réforme de 1993 pour les individus dont le niveau de pension change, aurait été supérieure de 5% à la pension moyenne obtenue après réforme de 1993 pour le groupe de retraités des générations 1935 à 1939 chez les hommes.
Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

2.2. Effets de la réforme de 2003

Il s'agit ici de mesurer les effets de deux réformes paramétriques introduites en 2003 : le prolongement de l'augmentation de la durée nécessaire pour obtenir le taux plein et l'augmentation de la durée de proratisation. Pour le régime général, la durée nécessaire pour le taux plein n'est pas augmentée avant 2009, pour des raisons d'équité entre les régimes, car un alignement préalable doit être réalisé dans la fonction publique d'ici 2008. L'augmentation au-delà de 2008, est fondée sur le principe d'un allongement qui vise à partager les gains d'espérance de vie entre vie active et retraite. La réforme sera ensuite prolongée de manière à maintenir constant le rapport entre durée de vie active et durée de retraite à respectivement 2/3 et 1/3 de la durée de vie totale. Dans ce qui suit, la hausse programmée s'interrompt en 2020 dans les conditions actuellement fixées. Au-delà, les augmentations continueront à être déterminées en

fonction de l'évolution de l'espérance de vie à 60 ans, mais les modalités n'ont pas encore été précisées.

Les deux mesures retenues sont donc les suivantes (tableau 5.8) :

- **La poursuite de l'allongement de la durée d'assurance nécessaire pour obtenir le taux plein avant 65 ans** (âge auquel il est automatiquement attribué). La durée requise pour l'acquisition du taux plein augmente de 40 années en 2008 à 41 années en 2012, au rythme d'un trimestre tous les ans, soit de 160 à 164 trimestres, au rythme d'un trimestre supplémentaire par génération de 1949 à 1952 ; puis de 41 ans en 2012 à 41 ans $\frac{3}{4}$ en 2020.
- **L'allongement de la durée de proratisation dans le calcul de la pension au même rythme que l'allongement de la durée « taux plein »**. La durée de proratisation passe de 150 à 164 trimestres entre 2003 et 2008, à raison de deux trimestres supplémentaires par génération de 1944 à 1948 (avec un palier de fin de mesure en 2008⁸²), puis elle augmente au même rythme que la durée « taux plein » au-delà de 2008.

Tableau 5.8. Calendrier des mesures de la réforme 2003

En trimestres		Référence (après 1993 - avant 2003)		Réforme 2003	
Génération	Année	Durée pour avoir le taux plein	Durée pour la proratisation du salaire	Durée pour avoir le taux plein	Durée pour la proratisation du salaire
<=1943	2003	160	150	160	150
1944	2004	160	150	160	152
1945	2005	160	150	160	154
1946	2006	160	150	160	156
1947	2007	160	150	160	158
1948 et avant	2008	160	150	160	160
1949	2009	160	150	161	161
1950	2010	160	150	162	162
1951	2011	160	150	163	163
1952-1954	2012-2014	160	150	164	164
1955-1956	2015-2016	160	150	165	165
1957-1959	2017-2019	160	150	166	166
>=1960	2020	160	150	167	167

Source : Barèmes Cnav.

⁸² Nous ne traitons pas du cas particulier de l'année 2008, où la durée requise pour avoir le taux plein et le taux d'annuité de la pension passent à 160, pour toutes les générations, y compris celles antérieures à 1948, conformément à ce qui est prévu par la loi.

2.2.1 Evolution de l'âge de la retraite

Le tableau 5.9 illustre la manière dont les différentes générations seront affectées par la réforme sur la durée d'assurance pour avoir le taux plein, en terme de report du départ à la retraite par rapport au scénario de référence. Nous comparons ainsi les comportements de liquidation avec et sans réforme. La génération 1935-1939 n'étant pas concernée par la réforme de 2003 alors qu'elle l'était par la réforme de 1993, nous ne la retenons pas dans les tableaux suivants.

Tableau 5.9. Modification des comportements de départ en retraite et âge moyen à la liquidation après réforme 2003 (par rapport au scénario de référence)

	Ensemble			Hommes			Femmes		
Génération		Individus concernés			Individus concernés			Individus concernés	
	Total	par un décalage		Total	par un décalage		Total	par un décalage	
	Décalage moyen	%	Décalage (en années)	Décalage moyen	%	Décalage (en années)	Décalage moyen	%	Décalage (en années)
g40a44	0,0	0%	0,1	0,0	0,8%	0,1	0,0	0%	0,0
g45a54	0,1	10%	0,8	0,1	11%	0,9	0,1	8%	0,8
g55a64	0,4	25%	1,5	0,5	29%	1,6	0,3	22%	1,3
g65a70 (*)	0,3	23%	1,4	0,4	26%	1,4	0,3	20%	1,3

(*) Départs observés jusqu'en 2030.

Note de lecture : L'âge moyen de départ à la retraite après réforme 2003 est supérieur de 0,1 an pour les retraités des générations 1945 à 1954 chez les hommes ; et si on ne s'intéresse qu'aux individus concernés par un décalage, le report est de 0,9.

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Comme pour la réforme de 1993, il y a une montée en régime progressive de la réforme de 2003, les générations les plus récentes sont les plus concernées. En effet, quasiment aucun individu n'est concerné par un décalage de son départ à la retraite pour les générations 1940-1944 (décalage 0,1 an) alors que 25 % (décalage 1,5 ans) des générations 1955-1964 le sont.

La réforme de 2003 entraîne pour les personnes concernées par un décalage, un report du départ en retraite de 1,3 ans pour les femmes et de 1,6 ans pour les hommes des générations 1955-1964. Sur l'ensemble, cela se traduit par un âge moyen à la

retraite qui augmente faiblement. Le décalage est de 5 mois pour les générations 1955-1964. Contrairement à l’effet du retour aux conditions antérieures à la réforme de 1993 (tableau 5.6), les hommes sont plus concernés que les femmes par la réforme de 2003. En effet pour les générations 1955-64, 29 % des hommes sont concernés alors que seulement 22 % des femmes le sont. Toutefois, comme pour la réforme de 1993, il existe aussi un décalage plus important pour les hommes (1,6 ans) que pour les femmes (1,3 ans). Cependant, la différence de décalage entre les hommes et les femmes est moins forte avec la réforme de 2003. Il existe un décalage de 0,7 an entre les hommes et les femmes pour les générations 1955-1964 avec la réforme de 1993, alors qu’il n’est que de 0,3 an pour ces mêmes générations avec la réforme de 2003.

2.2.2 Evolution de la pension moyenne

Le tableau 5.10 illustre l’effet de la réforme 2003 sur la pension moyenne à la liquidation selon les générations. La réforme de 2003 induit une réduction de la pension moyenne de l’ordre de 7 % par rapport au scénario de référence pour les générations 1955-1964. La réforme de 2003 accentue donc l’effet de la réforme de 1993 qui s’élevait à 21 % pour ces mêmes générations. Nous allons décomposer les effets des différentes mesures de la réforme de 2003 dans la section suivante pour comprendre de quoi peut venir une telle baisse.

Tableau 5.10. Pension moyenne à la liquidation par groupe de générations (en écart au scénario de référence)

Génération	Ensemble	Hommes	Femmes
1940-1944	0%	0%	0%
1945-1954	-5%	-4%	-5%
1955-1964	-7%	-7%	-7%
1965-1970 (*)	-10%	-9%	-11%

(*) Seulement pour les départs en retraite effectués jusqu’en 2030.
Note de lecture: Chez les hommes du groupe de retraités des générations 1945 à 1954, la pension moyenne après réforme de 2003 est inférieure de 4% à la pension moyenne avant réforme.
Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Comme pour la précédente réforme, la réforme de 2003 n’a pas d’effet distinct selon les sexes en ce qui concerne la pension moyenne à la liquidation (cf. tableau 5.6).

On constate aussi une montée en régime très rapide de cette réforme selon les générations. Ainsi, seulement 15 % des individus des générations 1940-1944 sont affectés par la réforme (tableau 5.11), alors que cette proportion monte à 85 % pour les générations suivantes (1945-1954) et 92 % pour les générations 1955-1964. Ceci est tout à fait logique car la réforme de 2003 n’affecte que les individus de la génération 1944.

Tableau 5.11. Nombre de personnes concernées et différentiel de pension (en écart relatif au scénario de référence)

Génération	% individus affectés par la réforme			Différentiel de pension		
	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes
1940-1944	15%	14%	17%	-1%	-1%	-1%
1945-1954	85%	86%	84%	-5%	-5%	-5%
1955-1964	92%	91%	93%	-7%	-7%	-7%
1965-1970 (*)	97%	99%	96%	-7%	-7%	-8%

(*) Seulement pour les départs en retraite effectués jusqu’en 2030.
Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

2.2.3 Décomposition des effets des différentes mesures de la réforme 2003

Le tableau 5.12 montre que l’allongement de la durée d’assurance pour l’acquisition du taux plein n’a pas d’effet sur la pension moyenne mais touche fortement le nombre de retraités qui se réduit de 2 % soit de près de 356 700 retraités en 2030 par rapport au scénario de référence.

La réforme de la durée de proratisation a, au contraire, un impact marqué sur la pension moyenne, elle entraîne une réduction de la pension moyenne de – 6 % par rapport à la situation de référence. Cette réforme a un impact aussi important pour les femmes que pour les hommes.

Tableau 5.12. Décomposition de l'effet des différentes mesures de la réforme 2003 sur le nombre de retraités et la pension moyenne en 2030 (en écart absolu au scénario de référence (et en termes relatifs (%))

Mesures	Ensemble		Hommes		Femmes	
	Nombre de retraités	Pension moyenne	Nombre de retraités	Pension moyenne	Nombre de retraités	Pension moyenne
Effets de l'allongement de... sur						
1) Durée proratisation	-1 360 (0%)	-411 (-6%)	-1360 (0 %)	-482 (-6%)	0 (0%)	-354 (-6%)
2) Durée taux plein	-356 700 (-2 %)	-30 (0%)	-217 540 (-3 %)	-35 (0%)	-139 160 (-1%)	-13 (0%)
3) Durée taux plein + Proratisation	-357 400 (-2%)	-430 (-7%)	-217 780 (-3 %)	-509 (-7%)	-139 620 (-1%)	-355 (-6%)

Note de lecture : Suite à la réforme 2003, l'allongement de la durée sur le taux plein implique 356 700 retraités en moins et celui de la durée de proratisation une pension moyenne inférieure de 411 euros en 2030.

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

La réforme sur l'allongement de la durée nécessaire à l'acquisition du taux plein modifie le nombre de retraités et pas la pension moyenne, alors que l'allongement de la durée de proratisation touche la pension moyenne et pas le nombre de retraités. L'effet combiné de ces deux modalités de la réforme 2003 se traduit comme la somme des effets des deux mesures prises séparément. En effet, on constate d'après le modèle, une diminution de la pension moyenne de -7 % et un effet sur le nombre de retraités de -2 % en termes relatifs à l'horizon 2030.

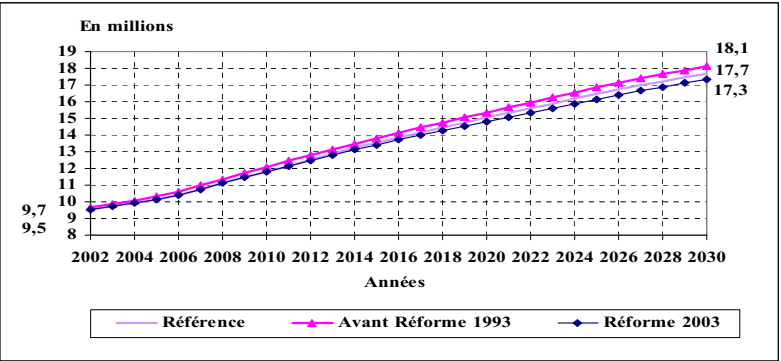
L'analyse par sexe de l'évolution des droits à la retraite montre que les réformes de 1993 et de 2003 auraient un impact plus important pour les femmes que pour les hommes. Les hommes sont plus nombreux à être touchés par la réforme de 1993 que les femmes (si on se réfère à la proportion d'individus qui ajournent leur retraite), mais les femmes subissent une diminution plus importante de leur pension moyenne. Au contraire, la réforme de 2003 aurait un impact relativement proche sur les pensions moyennes des deux sexes, selon le modèle. Ces résultats par sexe vont être précisés dans une étude spécifique.

2.3 Impact macroéconomique des réformes

Les réformes des retraites de 1993 puis de 2003 ont pour objet de réduire les dépenses de retraite, de façon à assurer l'équilibre financier du régime général sur le long terme. Pour cela, elles jouent principalement sur deux paramètres : l'âge de départ en retraite (*via* l'augmentation de la durée pour l'acquisition du taux plein) et la réduction du taux de remplacement (*via* l'allongement de la durée de proratisation pour le calcul de la pension).

La réforme de 1993 fait baisser le nombre de retraités de 2 %, il passe à 17,7 millions au lieu de 18,1 millions à l'horizon 2030, et la réforme de 2003 réduit le nombre de retraités d'environ 400 000 retraités de plus, soit de 2 % supplémentaires (figure 5.6). Toutefois cet impact est relativement modéré. En effet, la progression entre 2003 et 2030 du nombre de retraités est de 82 %. Cette progression est de 86,6 % avant la réforme de 1993, et de 86,3 % après cette réforme. Cet effet sur le stock de retraités provient de l'allongement de la durée nécessaire pour avoir le taux plein qui contraint un certain nombre d'actifs à reporter leur départ en retraite pour atteindre la durée d'assurance requise. Ce prolongement d'activité se traduit par un nombre supérieur d'actifs à une date donnée, et par conséquent un nombre de retraités qui diminue.

Figure 5.6. Nombre de retraités– Comparaison des 3 scénarios

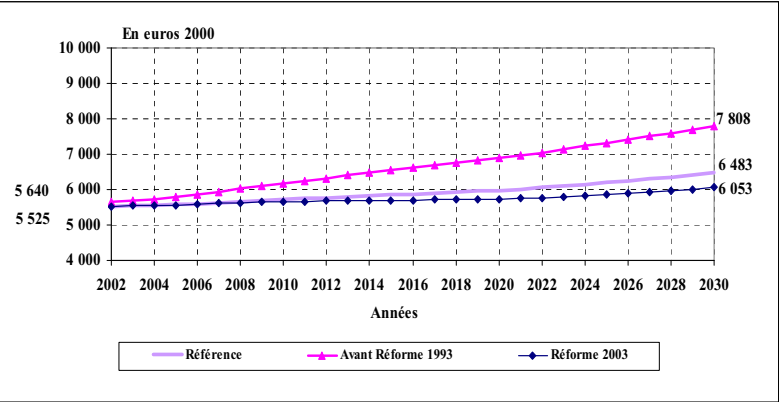


N.B.: La différence entre les deux points à l'origine (9,7 et 9,5) s'explique par les premiers effets de la réforme de 1993.

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

La pension moyenne se réduit de – 750 euros par an, soit une diminution de – 22 % en termes relatifs (figure 5.7). Ainsi, selon les simulations, c’est la pension moyenne qui semble la plus affectée par la réforme. Avant 1993, le niveau de pension, en 2030 aurait du être de 7 808 euros en moyenne, en termes réels. La pension moyenne établie lors du scénario de référence n’est plus que de 6 483 euros, et après la réforme de 2003, elle est de 6 053 euros selon le modèle. La pension moyenne aurait donc dû augmenter de 38 % avant 1993, cette progression n’est plus que de 17 % dans le scénario de référence et plus que de 9 % après 2003. Cela signifie que le taux de croissance annuel des pensions est de 1,3 % avant 1993, de 0,6 % après 1993 et de 0,3 % après 2003. Ces taux de croissance sont à comparer aux taux de croissance du salaire moyen réel retenu dans le modèle (voir tableau 5.1). Ce qui sous-entend que la situation relative du retraité moyen va se dégrader. Comme nous venons de le montrer, c’est la réforme de 1993 qui a eu le plus fort impact.

Figure 5.7. Pension moyenne (en euros 2000) – Comparaison des 3 scénarios

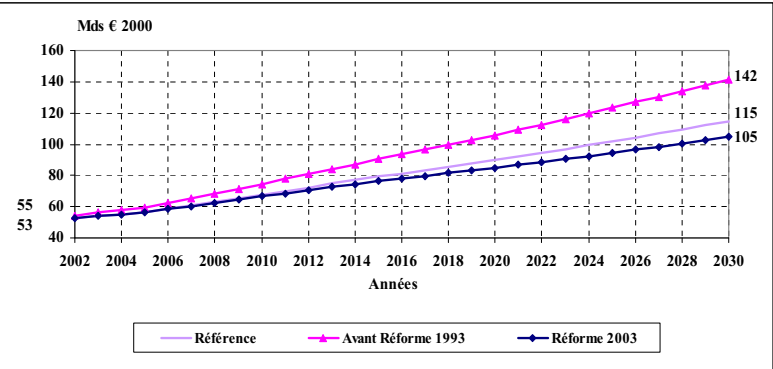


Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Les figures 5.8 et 5.9 montrent l’impact en masse et par rapport au PIB de chacune des deux réformes. La figure 5.8 représente l’évolution des dépenses en droit direct dans chacun des trois scénarios étudiés. La mise en parallèle des différents scénarios montre que la réforme de 1993 a eu les répercussions les plus importantes sur

les dépenses du régime général. Les effets de la réforme de 2003 sont plus réduits, selon le modèle. En effet, dans le scénario de référence, les dépenses en prestation augmentent de 54 milliards d’euros en 2002 à 115 milliards d’euros en 2030. Si les conditions préalables à la réforme de 1993 avaient été maintenues, la dépense en pensions de droits directs pour le régime général est estimée à 142 milliards d’euros. Le gain financier lié à la réforme de 1993 s’élèverait donc à 27 milliards d’euros selon le modèle, soit une économie en termes relatifs de 23 % en 2030 par rapport au scénario de référence. Nous avons vu que l’impact de l’allongement de la durée d’assurance faible en début de période, devrait s’accroître en raison de l’augmentation de l’âge de fin d’études des générations les plus jeunes qui décalent d’autant leur entrée dans la vie active. L’allongement des durées de cotisation et de proratisation induit par la réforme de 2003 entraîne une dépense de 105 milliards d’euros, soit une dépense totale inférieure de près de 10 milliards d’euros en écart au scénario de référence, soit une économie estimée à -9 % en termes relatifs.

Figure 5.8. Dépenses en prestations (droits directs) – comparaison des 3 scénarios

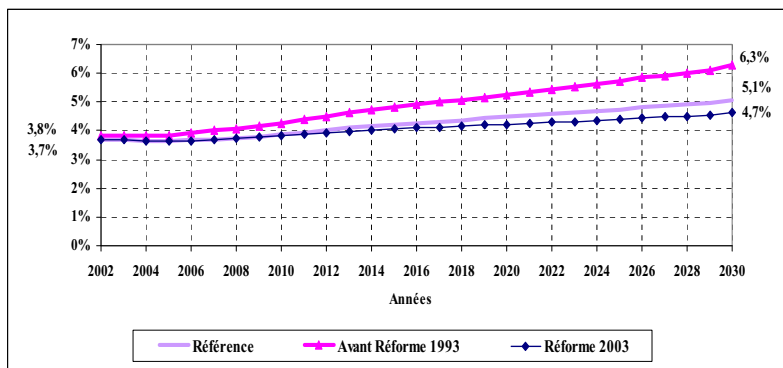


Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

L’analyse de l’impact des deux paramètres de la réforme 2003 pris séparément (voir tableau 5.12) montre que ce serait plutôt la réforme sur la durée de proratisation de la pension (qui a un effet sur la pension moyenne) que la réforme sur la durée d’obtention du taux plein (qui a un effet sur le nombre de retraités) qui aurait l’impact le plus important sur les dépenses futures du régime général.

La figure 5.9 montre que les dépenses de retraite sont plutôt contenues suite aux deux réformes. En effet, la proportion des pensions versées dans le PIB représentait 6,3 % en 2030, en l'absence de réforme. La réforme de 1993 fait gagner 1,2 points de PIB en 2030, et la réforme de 2003 fait gagner encore 0,4 point de PIB. Au total les dépenses de la Cnav passent de 3,7 % à 4,7 % du PIB de 2002 à 2030, alors que les pensions versées par l'ensemble des régimes de retraite français sont supposées représenter 13,6 % du PIB en 2020 et 15,7 % en 2040 (11,6 % en 2000) d'après le rapport du COR (2001).

Figure 5.9. Dépenses en % du PIB



Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Au vu de ces résultats, ces réformes semblent avoir atteint leur but. Mais, cela se fait surtout au détriment du niveau moyen des retraites alors que le nombre de retraités ne cesse d'augmenter.

Les effets des réformes successives, intervenues depuis le début des années 90, sur la situation respective des hommes et des femmes sont très différents. Nous allons maintenant chercher à en savoir plus sur les effets de ces réformes sur les individus selon leur sexe en examinant de plus près l'évolution suite à la réforme de : la part des pensions au minimum, des taux de remplacement, des déciles de pension...

3. L'impact des réformes selon les sexes

La question de l'égalité de traitement entre hommes et femmes est un impératif important pour les régimes de retraite. L'analyse des inégalités de retraite entre hommes et femmes, et de l'impact différencié des réformes selon les sexes, hormis l'étude de Bonnet *et al.* (2004b), est encore peu développée en France par rapport aux autres pays européens (voir Even et Macpherson (2003) par exemple).

Du fait de l'augmentation de leur activité et de leur espérance de vie plus élevée que celle des hommes, les femmes retraitées sont plus nombreuses depuis 1978 (Tourne, 1996). Cependant, malgré l'augmentation près de deux fois plus rapide des pensions moyennes de droit direct des femmes entre 1997 et 2001 (+ 8,8 % contre +4,7% en euros constants pour les hommes), la retraite totale des femmes est toujours en moyenne environ de 40 % inférieure à celle des hommes en 2001, selon l'échantillon interrégimes de retraités (Raynaud, 2003). Ainsi, leur position moins favorable sur le marché du travail conduit les femmes à bénéficier d'avantages vieillesse d'un montant moyen sensiblement inférieur à celui des avantages perçus par les hommes.

Comme nous l'avons déjà souligné, la retraite de base représente environ 60 % de la retraite totale des salariés du privé. Nous allons donc chercher à mettre en évidence les facteurs qui expliquent de telles évolutions à partir de nos observations sur la retraite de base. Puis, nous analyserons à l'aide de notre modèle, comment ceux-ci sont amenés à évoluer en projection pour les salariés du privé. Les différences de niveaux de pensions selon les sexes sont-elles réellement un problème de sexe, ou un problème de niveau de revenu ?

3.1 Les disparités de retraite actuelles entre hommes et femmes

Même si elle tend à augmenter, la pension de droit direct des femmes demeure inférieure d'un tiers à celle des hommes, en particulier en raison des inégalités de carrière qui subsistent entre les deux sexes. Les femmes liquident leur retraite en moyenne beaucoup plus tardivement que les hommes. Elles sont plus nombreuses à

partir au taux plein à 65 ans, en raison de durées d'activité insuffisantes pour pouvoir bénéficier d'une retraite au taux plein dès 60 ans. De plus, le départ au taux plein au titre de l'invalidité est plus fréquent pour les femmes que pour les hommes (respectivement 15 % contre 9%).

Dans un système de retraite par répartition comme le système français, la pension de retraite est étroitement liée à la carrière. Elle dépend à la fois de la durée de la carrière et des salaires perçus. Certes, la place des femmes s'est renforcée sur le marché du travail, mais des inégalités persistent. Les écarts de salaire entre hommes et femmes se maintiennent, car les carrières féminines demeurent plus courtes, et les rémunérations des femmes au cours de la carrière plus faibles en moyenne que celles des hommes. Les femmes sont moins souvent titulaires d'un emploi et plus souvent au chômage. Selon l'enquête emploi de 2001 de l'Insee, le taux de chômage des femmes est de 10,7 % contre 7,1 % pour les hommes. Lorsqu'elles sont employées, elles restent les plus concernées par l'activité à temps partiel et l'occupation de certaines formes particulières d'emploi (stages ou contrats aidés, contrats à durée déterminée...). Leurs trajectoires professionnelles sont plus souvent affectées par des interruptions et des aléas de carrière. Enfin, les femmes sont plus souvent bénéficiaires des mécanismes de rattrapage du régime de retraite, tels que le minimum contributif (minimum des pensions pour une carrière longue au régime général) ou le minimum vieillesse versé sous condition de ressources (pension minimum commune à l'ensemble des régimes, destinée à porter la retraite à un niveau minimum). En 2001, la part des retraites des femmes portées au minimum est de près de 58 % contre 27 % pour les hommes (Tourne, 2002a).

Pourtant, comme on l'a souligné dans le chapitre 4, les carrières féminines s'améliorent à travers l'augmentation de leur activité mais aussi à travers la progression de leurs salaires. Le salaire moyen des femmes se rapproche de celui des hommes du fait de la hausse de leur qualification et de leur expérience professionnelle moyenne (taux d'activité croissants). La montée des qualifications féminines s'est traduite par une réduction du rapport du salaire moyen des femmes travaillant à temps complet par rapport à celui des hommes, de 64 % en 1960 à 87 % en 2001 (Enquête emploi, 2001).

Les catégories socio-professionnelles où les femmes sont le plus représentées sont les professions intermédiaires, et le développement de l'emploi féminin a été très important parmi les « cadres et professions intellectuelles supérieures ».

Parallèlement, les années 70 et 80 voient la mise en place et le développement de dispositifs en matière de retraite qui bénéficient principalement aux femmes. Certains avantages familiaux (majoration de durée d'assurance, assurance vieillesse des mères au foyer puis des parents au foyer), destinés à favoriser la conciliation entre vie professionnelle et vie familiale des femmes, sont introduits. Ces droits qui ne dépendent pas des cotisations s'inscrivent en complément des droits propres des femmes acquis au titre de leur activité professionnelle. De plus, les mesures prises en faveur des bas salaires ou des formes particulières d'emploi (minima de pensions, validation du temps partiel au niveau d'un temps complet) qui concernent majoritairement les femmes ont des conséquences positives, et conduisent à un rapprochement des pensions des femmes vers celles des hommes.

Pour résumer la situation, la progression de l'activité féminine, conjuguée à la montée en charge des avantages familiaux, induit un rapprochement des droits à la retraite des femmes de ceux des hommes. On observe une réduction des inégalités de pension entre hommes et femmes au fil des générations, reflétant l'amélioration de la situation des femmes sur le marché du travail. Ce rattrapage est la conséquence de l'effet du renouvellement des générations sur le niveau des pensions : l'arrivée de nouvelles retraitées avec des carrières plus longues et des salaires plus élevés qui ont acquis des droits à la retraite plus importants que celles parties en retraite 15 à 20 ans plus tôt. Les entrées de retraitées accentuent donc la plus forte progression de la pension moyenne des femmes par rapport à celle des hommes. Par conséquent, les générations les plus âgées (individus âgés de 85 ans et plus en 2001) ont des droits directs à pension plus faibles en moyenne. Cette évolution devrait se poursuivre mais la situation des femmes va-t-elle pour autant rejoindre celle des hommes ?

3.2 L'évolution des disparités de retraite entre hommes et femmes : effet de genre ou effet de revenu ?

Nous allons étudier la dynamique des pensions de retraite selon les sexes à partir de quatre caractéristiques : les effectifs de retraités, les âges de liquidation, les pensions moyennes, et les taux de remplacement.

3.2.1 Nombre de retraités et départs en retraite

Le tableau 5.13 contient les effectifs annuels de retraités par sexe obtenus à l'aide d'ARTÉMIS dans le scénario de référence.

Tableau 5.13. Nombre de retraités selon les sexes

En millions

Année	Hommes	Femmes
2003	4,7	5,0
2010	5,6	6,2
2020	6,9	8,1
2030	7,9	9,8
Variation 2003-2030	68%	95%

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

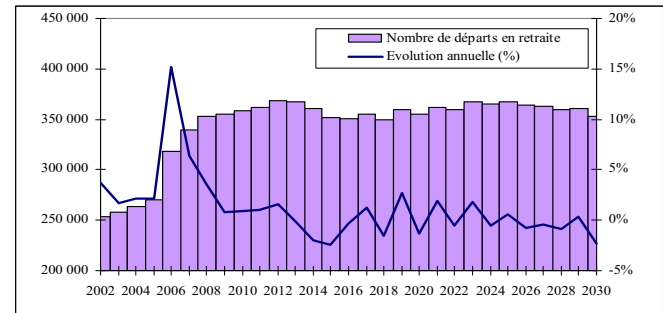
La part des femmes dans la population des retraités reste supérieure à celle des hommes : plus les retraités sont âgés, plus la part des femmes est importante. Celles-ci sont plus nombreuses à avoir été actives que les femmes qui les ont précédées, et elles ont une plus grande espérance de vie à la retraite que les hommes. Leur proportion devrait continuer à augmenter. En 2003, les femmes retraitées sont plus nombreuses que les hommes : 5 millions de femmes contre 4,7 millions d'hommes. En 2020, elles seront 8,1 millions pour 6,9 millions d'hommes et représenteront donc 54 % des retraités. Leur effectif s'accroît encore pour atteindre 9,8 millions, contre 7,9 millions pour les hommes en 2030.

La tendance forte à la hausse des flux annuels de départ en retraite se retrouve pour chacun des sexes (figure 5.10). La hausse en 2006 est de 15,6 % pour les hommes et de 16,1 % pour les femmes. Entre 2003 et 2010, la progression du nombre de retraités

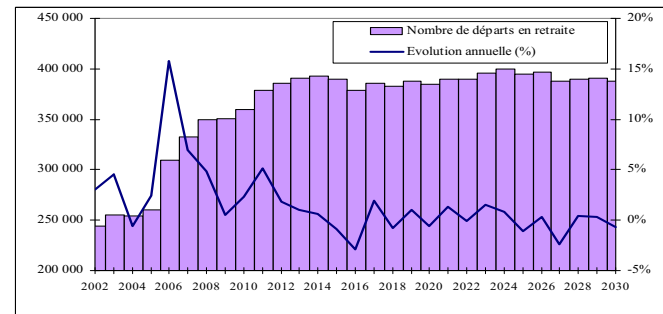
pour les hommes est de 130 000 par an, elle est aussi de 130 000 entre 2010 et 2020, et de 100 000 entre 2020 et 2030. Ces chiffres sont respectivement de 170 000, 190 000 et 170 000 pour les femmes.

Figure 5.10. Départs en retraite annuels selon le sexe

Hommes



Femmes

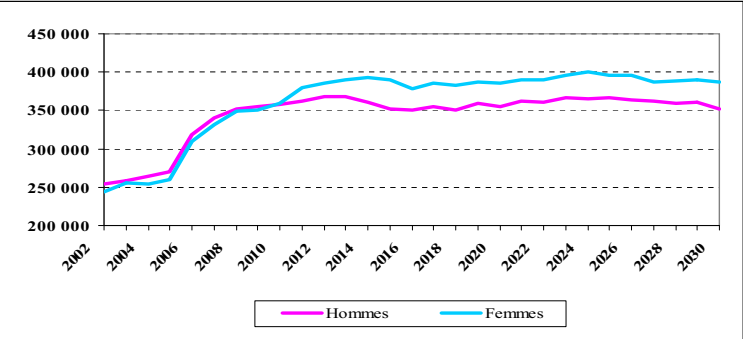


Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

La croissance de la part des femmes dans la population totale des retraités du régime général est rendue encore plus apparente par la superposition de l'évolution des flux de départ en retraite au cours de la période de projection (figure 5.11). Avant 2002, les hommes sont plus nombreux que les femmes à partir en retraite, mais ils deviennent moins nombreux que les femmes à partir de 2008. En 2002, le nombre de départs pour

les hommes comme pour les femmes est de 250 000. Les effectifs annuels de départs en retraite des femmes dépassent ceux des hommes à compter de 2008 selon notre modèle: 351 840 femmes contre 351 100 hommes prennent leur retraite à cette date. Ce mouvement coïncide avec l’arrivée à l’âge de la retraite des générations de femmes concernées par l’accroissement de l’activité féminine amorcé à la fin des années 60.

Figure 5.11. Départs en retraite annuels selon les sexes



Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Par ailleurs, nous vérifions que les départs annuels que nous simulons s’inscrivent bien dans le prolongement des pensions de droit direct versées par la Cnav, en niveau comme en progression. On retrouve l’effet de ciseau des effectifs de retraités selon les sexes observé en 2008 dans les projections macroéconomiques de la Cnav (Tourne, 2002b).

3.2.2 Montant de pension

L’analyse des montants de pension selon les sexes (tableau 5.14) montre les fortes inégalités entre hommes et femmes. Ces inégalités sont le reflet des inégalités de carrière selon les sexes, dans un système qui est largement fondé sur les carrières salariales.

3.2.2.1 Pension moyenne

Dans le système de retraite français, l’un des déterminants importants de la pension est le salaire. Comme on l’a constaté dans le chapitre 4, la progression du salariat féminin ainsi que la hausse tendancielle du salaire des femmes du fait de la hausse des qualifications, vont dans le sens d’une réduction des inégalités de pension entre hommes et femmes. Nous retrouvons ce phénomène de rapprochement des pensions moyennes des femmes de celles des hommes au fil des générations (tableau 5.14).

Tableau 5.14. Montant annuel moyen de pension et dépenses en prestations selon les sexes

En euros 2000

Année	Hommes		Femmes	
	Pension moyenne	Dépenses en prestations (en milliards)	Pension moyenne	Dépenses en prestations (en milliards)
2003	6 560	31,0	4 580	22,9
2010	6 668	37,6	4 839	29,8
2020	6 903	47,7	5 200	42,3
2030	7 617	60,3	5 566	54,4
Variation 2003-2030	16%	95%	22%	137%

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Les plus faibles pensions servies aux femmes s’expliquent par la plus grande fréquence de carrières courtes. Les retraitées les plus âgées ont en effet des carrières plus courtes et moins qualifiées que celle des hommes, d’où leur faible montant de retraite. Cette disparité tend cependant à se réduire au fil des générations. Les femmes nouvellement retraitées ont des carrières qui se rapprochent de celles des hommes.

La progression des carrières féminines et des majorations de durée d’assurance pour enfants dont elles peuvent bénéficier, peut expliquer le fait qu’elles soient moins affectées par la réforme. L’attribution des majorations de durée d’assurance pour enfant restreinte à l’origine (en 1972) aux futures retraitées ayant élevé deux enfants, a été élargie aux femmes avec un enfant depuis 1974. De même pour l’AVPF, cette prestation est également ouverte aux bénéficiaires de l’allocation parentale de rang 2

depuis 1994. En conséquence, les durées de carrière moyenne validées par les femmes se rapprochent de plus en plus de celles des hommes (tableau 5.15).

Tableau 5.15. Décomposition des durées validées moyennes selon les sexes (scénario de référence)

en années

	Ensemble	Hommes	Femmes			
Générations	Durée totale validée	Durée totale validée	Durée hors majoration	Majoration pour enfants	AVPF	Durée totale validée
1935-1939	33,9	37,9	25,7	4,5	1,7	31,9
1940-1944	35,6	38,6	27,1	4,2	2,3	33,7
1945-1954	36,6	38,6	27,9	4,0	3,2	35,1
1955-1964	36,9	38,8	28,9	3,9	2,6	35,4

Source : Modèle ARTÉMIS

Pour les générations 1935-1939, les hommes ont une pension moyenne à la liquidation supérieure de 38 % à celle des femmes (tableau 5.16). Cet écart n’est plus que de 34 % pour les générations 1955-1964. Cependant, les carrières des femmes sont toujours plus précaires que celles des hommes et leur salaire demeure toujours inférieur, donc le calcul sur les 25 meilleures années affecte plus les femmes que les hommes. Par conséquent, l’effet de l’amélioration de leur carrière est compensé par cette réforme, et leur situation relative évolue peu. Cette tendance est trop faible pour pouvoir être décelée au niveau des retraites de base. Une étude réalisée sur les inégalités de retraite totale met en évidence que l’écart de niveau de pension entre hommes et femmes se réduit mais demeure important (Raynaud, 2003). L’effet du minimum contributif sur les retraites de base atténue le nombre de femmes affectées par la réforme de 1993. La réduction des écarts de pension entre hommes et femmes s’opérerait plutôt au niveau de la retraite complémentaire.

Tableau 5.16. Ratio pension moyenne à la liquidation Hommes/Femmes

Générations	Référence	Avant Réforme 1993	Après Réforme 2003
1935-1939	1,38	1,39	1,38
1940-1944	1,33	1,34	1,33
1945-1954	1,26	1,27	1,27
1955-1964	1,35	1,34	1,35

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Selon les résultats de nos simulations, cette évolution devrait se poursuivre tout au long de la période de projection sans pour autant que la situation des femmes rejoigne complètement celle des hommes. En 2003, la pension moyenne des femmes représente un peu moins de 70 % de celle des hommes. En 2030, elle est proche des 75 % de celle des hommes, selon le modèle. Ce résultat est cohérent avec celui d’une étude réalisée à partir du modèle de microsimulation DESTINIE de l’Insee (Bonnet et Colin, 2000), ainsi qu’avec d’autres évaluations établies à la Cnav (Tourne, 2002b) qui estimaient que la retraite de base des femmes atteindrait entre 75 % et 80 % de celle des hommes en 2030. Nous constaterons que la comparaison des simulations du scénario de référence avec les autres évaluations disponibles à la Cnav (en particulier avec les résultats du modèle macroéconomique de projection) montre la cohérence de ces résultats aussi bien en terme de masses que de variation (cf. chapitre 6).

3.2.2.2 Distribution des pensions

Il est légitime de chercher à préciser si les effets que nous mesurons en ce qui concerne les évolutions différentielles de retraite selon les genres, sont bien la conséquence de différences dans les carrières salariales : salaires moins élevés, carrières moins linéaires, interruptions plus fréquentes. Nous allons donc étudier l’impact des réformes selon les déciles de revenu (tableau 5.17).

Tableau 5.17. Déciles de pension à la liquidation selon les générations (en euros 2000)

Référence

Génération	Hommes					Femmes				
	Moyenne	D2	D5	D8	D8/D2	Moyenne	D2	D5	D8	D8/D2
1935-1939	6 442	1 503	6 962	10 828	7,2	4 661	1 751	3 846	7 420	4,2
1940-1944	6 526	1 665	6 841	11 092	6,7	4 910	1 828	4 289	7 761	4,2
1945-1954	6 804	2 239	7 034	11 069	4,9	5 382	2 263	5 158	8 158	3,6
1955-1964	7 718	3 541	7 604	11 837	3,3	5 727	2 802	5 280	8 533	3,0
1955-1964/1940-1944		2,1	1,1	1,1			1,5	1,2	1,1	

Avant réforme 1993

Génération	Hommes					Femmes				
	Moyenne	D2	D5	D8	D8/D2	Moyenne	D2	D5	D8	D8/D2
1935-1939	6 692	1 636	7 293	11 219	6,9	4 829	1 773	3 991	7 812	4,4
1940-1944	7 157	1 928	7 664	11 970	6,2	5 339	1 883	4 670	8 715	4,6
1945-1954	8 020	2 839	8 630	12 611	4,4	6 320	2 478	6 010	9 840	4,0
1955-1964	9 342	4 589	9 609	13 937	3,0	6 953	3 249	6 435	10 521	3,2
1955-1964/1940-1944		2,4	1,2	1,2			1,7	1,4	1,2	

Réforme 2003

Génération	Hommes					Femmes				
	Moyenne	D2	D5	D8	D8/D2	Moyenne	D2	D5	D8	D8/D2
1935-1939	6 442	1 503	6 962	10 828	7,2	4 661	1 751	3 846	7 420	4,2
1940-1944	6 517	1 669	6 831	11 084	6,6	4 902	1 828	4 270	7 752	4,2
1945-1954	6 505	2 119	6 592	10 723	5,1	5 127	2 094	4 767	7 844	3,7
1955-1964	7 182	3 231	6 906	11 171	3,5	5 310	2 554	4 763	7 974	3,1
1955-1964/1940-1944		2,0	1,0	1,0			1,4	1,1	1,0	

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Nous ferons notre analyse en deux temps, en distinguant à chaque fois les hommes et les femmes. Dans un premier temps, on s’intéresse à la médiane et à l’intervalle inter-décile. Dans un second temps, on étudie les évolutions respectives selon les déciles (deuxième et huitième décile)⁸³.

⁸³ La distribution des pensions au sein du premier décile est très dispersée. Ce qui a maintenu le niveau seuil définissant les 10 % de retraités percevant les retraites les plus modestes à un niveau très faible. Nous ne l’incluons donc pas dans l’analyse.

Dans le scénario de référence, si l’on considère les pensions médianes, les écarts entre hommes et femmes sont de 80 % pour la génération 1935-1939, et de 44 % pour la génération 1955-1964. Il existe une réelle différence d’analyse entre les pensions moyennes et les pensions médianes. Pour les hommes, la pension moyenne est relativement proche de la pension médiane, tandis que pour les femmes, il existe une différence importante. Cela semble indiquer que la distribution des salaires des femmes est décalée à gauche pour la génération 1935-1939 ; cette affirmation est de moins en moins vraie au fil des générations.

Avant la réforme de 1993, pour la génération 1935-1939, la médiane est de 7 293 euros pour les hommes, et elle passe à 9 609 euros pour la génération 1955-1964, soit une progression de 20 % (pour les femmes, respectivement 3 991 euros, 6 435 euros, soit 40 % d’augmentation). Après la réforme de 2003, il n’y a quasiment plus d’évolution entre les générations en ce qui concerne la pension de retraite. Nous trouvons même le résultat surprenant que les hommes de la génération 1935-1939, ont une pension équivalente à celle de la génération 1955-1964 suite à la réforme 2003. Ce résultat ne se retrouve pas chez les femmes, car leur pension augmente de 3 846 euros pour la génération 1935-1939 à 4 763 euros pour la génération 1955-1964, soit une progression de 24 %. Donc l’un des effets les plus marquants de ces deux réformes, est de lisser l’effet générationnel. Même si les salaires moyens progressent approximativement de 1,6 % par an, les retraites n’évoluent pas dans le même sens. Ce qui suggère donc un écart grandissant entre salariés et retraités. Ce résultat sera confirmé lors de l’étude des taux de remplacement médians (cf. tableau 5.19)⁸⁴.

Nous observons que les pensions de retraite des femmes sont moins dispersées que celles des hommes quel que soit le scénario considéré (tableau 5.17). On assiste à un rapprochement des carrières hommes/femmes au fil des générations, qui se traduit par un rapprochement de la dispersion des retraites des femmes de celle des hommes. Lorsqu’on observe le rapport inter-décile par génération, il semblerait que les distributions des pensions, au départ beaucoup plus inégalitaires chez les hommes que chez les femmes, tendent à se réduire fortement pour se retrouver à un niveau proche de

⁸⁴ Ce résultat n’est pas contradictoire avec les observations sur le rapport des pensions moyennes à la liquidation hommes/femmes, du fait de la modification de la répartition des pensions.

celui des femmes. L'effet de l'allongement de la durée carrière pour le taux plein et de l'allongement du nombre d'années de salaire prises en compte dans le calcul de la pension, progressivement portées des 10 aux 25 meilleures années, pourrait expliquer ce changement. Ce résultat est à l'opposé de celui observé sur les retraites totales (Raynaud, 2003). La différence réside sans doute dans le fait que les femmes sont nombreuses à percevoir le minimum contributif, ce qui entraîne une certaine uniformisation de leurs niveaux de retraite de base. L'augmentation de l'activité féminine conduit à un resserrement des carrières féminines. Il reste tout de même une part incompressible de carrières courtes (temps partiel, carrières irrégulières) toujours plus fréquentes chez les femmes.

Dans le scénario de référence, comme nous l'avions observé pour les quartiles sur l'ensemble de la population, l'évolution plus marquée du rapport des déciles pour les hommes s'explique par une évolution plus forte des pensions du deuxième décile ; ce qui est moins le cas pour les femmes. Alors que la valeur du deuxième décile était quasiment équivalente entre hommes et femmes pour la génération 1935-1939, l'écart est de plus de 31 % pour la génération 1955-1964. Nous pouvons remarquer que le troisième quartile évolue un peu plus fortement pour les femmes que pour les hommes, il passe de 10 401 € pour la génération 1935-1939 à 11 117 € pour la génération 1955-1964, soit une hausse de 6,9 % pour les hommes. Ces valeurs sont respectivement de 6 675 €, 7 803 €, et 13,5 % pour les femmes.

Maintenant, si nous analysons les évolutions du deuxième et du huitième décile selon les sexes, on remarque que pour les hommes comme pour les femmes, le deuxième décile (D2) quel que soit le scénario progresse rapidement. Ainsi, avant la réforme 1993, pour les hommes de la génération 1935-1939, D2 est égal à 1 636 euros, et à 4 589 euros pour la génération 1955-1964, soit une progression de plus de 180 % (pour les femmes, respectivement 1 773 euros, 3 249 euros, et plus de 80 %). Après la réforme 2003, les progressions sont beaucoup moins importantes, entre les deux générations extrêmes que nous étudions, + 115 % pour les hommes, et + 46 % pour les femmes. Les individus appartenant au deuxième décile semblent quelque peu protégés par rapport aux effets des réformes. En effet, les hausses les plus marquées sont

observées pour les déciles de retraite inférieurs. On retrouve l'évolution mise en évidence à partir de l'échantillon interrégimes de retraités de 2001. Si l'on compare, l'impact des deux réformes sur les déciles de la génération 1955-1964, on s'aperçoit que les individus du deuxième décile perdent 1 250 euros (4 589-3 231), alors que les individus des deux derniers déciles perdent plus de 2 700 euros (13 937-11 171). Il serait abusif de laisser croire que ce sont ces derniers qui ont le plus perdu suite aux réformes. En effet, en termes relatifs, cette perte représente 27 % pour les individus du deuxième décile et seulement 20 % pour les individus du huitième décile. Ces chiffres sont respectivement pour les femmes de 695 euros (3 249-2 554) pour le deuxième décile, 2 547 euros (10 521-7 974) pour le huitième ; soit en termes relatifs une perte de 21 % pour le deuxième décile et de 24 % pour le huitième. Même si les individus les plus modestes voient leur retraite progresser, ce sont eux qui feront le plus grand sacrifice. De plus, cette perte relative est beaucoup plus forte pour les hommes que pour les femmes.

Pour finir, si nous étudions l'évolution de la position relative des ménages selon les réformes, c'est-à-dire si les individus changent de décile entre les différents scénarios (tableau 5.18), on s'aperçoit qu'il n'y a quasiment pas de mobilité inter-décile : les pauvres restent pauvres, les riches restent riches, mais les pauvres sont de plus en plus pauvres, et ceci quel que soit leur sexe.

L'analyse des évolutions des pensions moyennes, médianes et des déciles confirme les résultats trouvés pour les salaires (*cf.* chapitre 4). Même s'il demeure des différences significatives entre hommes et femmes, il existe une tendance à la convergence de la situation des hommes et des femmes autant en terme de niveau que de distribution.

Tableau 5.18. Déciles de retraite : référence/après réforme 2003 –génération 1955-1964

Hommes

	Réforme 2003										
Référence	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	Total
D1	9%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
D2	1%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
D3	0%	1%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
D4	0%	0%	1%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
D5	0%	0%	0%	1%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	10%
D6	0%	0%	0%	0%	1%	8%	1%	0%	0%	0%	10%
D7	0%	0%	0%	0%	0%	1%	8%	1%	0%	0%	10%
D8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	7%	2%	0%	10%
D9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	7%	1%	10%
D10	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	9%	10%
Total	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%

Femmes

	Réforme 2003										
Référence	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	Total
D1	8%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
D2	2%	7%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
D3	0%	2%	7%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
D4	0%	0%	1%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	10%
D5	0%	0%	0%	1%	8%	1%	0%	0%	0%	0%	10%
D6	0%	0%	0%	0%	1%	8%	1%	0%	0%	0%	10%
D7	0%	0%	0%	0%	0%	1%	7%	2%	0%	0%	10%
D8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	7%	1%	0%	10%
D9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	8%	1%	10%
D10	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	9%	10%
Total	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

3.2.3 Pensions au minimum

Près de 23 % des femmes des générations 1955-64 bénéficient du minimum contributif avant réforme 1993, 38 % après (tableau 5.19). Les réformes de 2003 et surtout celle de 1993 (allongement de la durée pour avoir le taux plein et allongement de la période de référence pour le calcul du salaire annuel moyen de base) jouent un rôle dans l'augmentation de la proportion de pensions portées au minimum, ainsi que l'indexation des salaires sur les prix (depuis 1987). Le rattrapage par le minimum est de plus en plus fréquent. On observe que les femmes restent nombreuses à être concernées par les pensions au minimum, en raison de carrières souvent moins régulières que celles

des hommes. Une forte proportion de femmes perçoit le minimum contributif ce qui entraîne une homogénéisation des montants de retraite de base perçus comme nous l'avons remarqué lors de l'étude des pensions moyennes.

Tableau 5.19. Part des pensions au minimum selon les sexes

	Référence		Avant Réforme 1993		Réforme 2003	
Génération	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
1935-1939	14%	52%	12%	46%	14%	52%
1940-1944	14%	50%	11%	40%	14%	50%
1945-1954	12%	46%	7%	30%	12%	47%
1955-1964	5%	38%	1%	23%	4%	38%

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

3.2.4 Taux de remplacement

Le taux de remplacement instantané, rapport de la pension de retraite au dernier salaire perçu, est une mesure de la perte de revenu induite par le passage à la retraite. Il faut toutefois manier cet indicateur avec prudence. Il diminue avec des profils de carrière croissants : une carrière fortement ascendante peut entraîner un faible taux de remplacement dans les régimes où le salaire d'un grand nombre d'années est pris en compte dans le calcul du montant de la pension de retraite. Dans le cas où les salaires de fin de carrière ne recouvrent qu'une partie de l'année ou bien ne sont que des salaires à temps partiel, les taux de remplacement instantanés peuvent atteindre un niveau qui n'est pas représentatif du réel salaire d'activité⁸⁵. Nous nous intéressons donc au taux médian pour éviter cet écueil.

Le taux de remplacement de la retraite de base des salariés du privé s'inscrit dans une tendance à la baisse pour les générations les plus récentes, sous l'effet de la montée en charge de la réforme de 1993 (allongement de 10 à 25 du nombre des meilleurs salaires annuels (plafonnés) pris en compte pour le calcul de la pension) et de

⁸⁵ Les salariés du secteur privé sont très nombreux à connaître une période de préretraite ou de chômage avant leur départ en retraite (Coëffic, 2004).

la revalorisation des salaires selon l'évolution de l'indice des prix depuis 1987. Les différences seraient encore plus marquées si l'on s'intéressait à la retraite totale. En effet, pour les pensions des régimes complémentaires, les trimestres gratuits pour les femmes ayant élevé des enfants (huit trimestres par enfant) n'ouvrent pas de droits, et les accords ARRCO-AGIRC de ces dernières années (1994 et 2003) ont pour effet la diminution de la valeur des points de retraite.

Les femmes ont en moyenne des taux de remplacement moins élevés que les hommes (tableau 5.20). Cette différence s'explique par des aléas de carrière, tels que les périodes de chômage ou de temps partiel, plus fréquents chez les femmes, notamment pour les moins qualifiées. Ces derniers conduisent en général à réduire le montant de la retraite de base, plus ou moins fortement, selon le type de ces interruptions et leur importance dans la carrière (Colin et Mette, 2003).

Tableau 5.20. Taux de remplacement médian instantané (brut) selon les générations –dernier salaire d'activité

Génération	Référence		Avant Réforme 1993		Réforme 2003	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
1935-1939	50%	45%	52%	47%	-	-
1940-1944	58%	47%	68%	51%	58%	47%
1945-1954	56%	52%	70%	63%	52%	48%
1955-1964	48%	53%	62%	66%	44%	48%

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

3.3 Quelques commentaires

La mesure de l'impact des deux mesures de la réforme 2003 doit toutefois être considérée avec précaution, car elle comporte un certain nombre de limites. Les effets de la réforme pourraient être moindres, pour plusieurs raisons. L'évaluation est faite ici sans prendre en compte le mécanisme de « décote/surcote » introduit par la réforme de 2003 (voir la section 4.3.2 du chapitre 2 pour une présentation détaillée de cette mesure). L'anticipation des changements de comportements individuels en raison de l'assouplissement de la décote et la création d'une surcote est difficile à anticiper, tant

qu'on ne dispose pas de données observées autres que celles relevées dans les conditions du départ au taux plein. Les polypensionnés (percevant une pension de plusieurs régimes) sont pris en compte sans leur appliquer le nouveau mode de calcul de leur droit instauré par la réforme. Il est désormais difficile d'évaluer les droits, du fait des mesures prises par la nouvelle réforme. L'absence de prise en compte du nouveau dispositif du minimum contributif (dont nous disposons des éléments d'évaluation, à condition de procéder à quelques aménagements spécifiques du modèle), induit sans doute une sous-estimation du montant des pensions versées. Celui-ci est destiné à relever le niveau de ce minimum à 85 % du SMIC net en 2008 (retraites complémentaires comprises). Enfin, comme dans le cas de la réforme de 1993, nous ne prenons pas en considération les effets de la mortalité différentielle (en fonction de la catégorie de pensionnés) qui induit une sous-estimation des pensions qu'il convient de garder à l'esprit (les invalides et les inaptes dont les pensions sont plus faibles en moyenne, ont un risque de mortalité plus élevé dès 60 ans). Les études qui prennent en compte les effets décote-surcote et le nouveau minimum contributif mettent en évidence que les femmes subissent davantage la hausse de la durée de proratisation et profitent moins de la surcote même si l'assouplissement de la décote leur est favorable (Bonnet *et al.*, 2004b).

L'évolution de l'espérance de vie vient en partie contrebalancer les inégalités de retraite selon les sexes. Le différentiel de longévité entre les sexes en tenant compte ou non de l'âge moyen à la liquidation est plutôt en faveur des femmes, et il compense leur âge de liquidation plus tardif (de 2 ans en moyenne) (COR, 2001, p. 13-14). L'espérance de durée de retraite des femmes est de 6,3 ans supérieure à celle des hommes (respectivement 24,5 et 18,2 ans en 2000).

Nous disposons des éléments qui nous permettent d'envisager la réalisation d'évaluations plus précises de l'impact du nouveau minimum contributif, des départs anticipés.... Enfin, nous envisageons une modélisation des comportements de départ en retraite afin de mesurer les effets des changements de comportements des individus induits par l'assouplissement de la décote et l'introduction de la surcote.

Conclusion

L'effet des différentes réformes mises en oeuvre dépend très fortement des caractéristiques individuelles de carrières (profils d'activité et de salaire). Ainsi, l'impact de la réforme se renforce au fil des générations compte tenu de l'entrée en activité plus tardive, et de la montée en charge progressive des réformes. Certains auteurs comparent l'évolution des âges moyens dans le secteur privé à ceux du secteur public (Buffeteau et Godefroy, 2004). Il apparaît que les salariés du secteur public semblent plus affectés par la réforme de 2003 selon les résultats de leur étude. Il convient de nuancer cette conclusion en rappelant que la réforme du secteur privé de 1993 a déjà eu un effet important pour les retraités de ce secteur, d'où un effet moindre de la réforme 2003 en apparence.

Les inégalités de carrière observées entre hommes et femmes, se traduisent par une sensibilité très différente à la réforme selon les sexes. Les écarts de pension entre hommes et femmes se réduisent, mais ils demeurent importants. La progression de l'activité féminine se traduit par un nombre de retraitées plus élevé : les femmes représenteront 54 % de l'ensemble des retraités en 2020. Les femmes semblent moins touchées que les hommes par les réformes de 1993 et de 2003. Elles sont moins nombreuses à être affectées car une grande partie d'entre elles reste concernée par le minimum contributif (la condition de durée d'assurance restant fixée à 150 trimestres). Mais pour celles qui subissent une perte de pension, le passage des 10 aux 25 meilleures années ainsi que l'allongement de la durée de proratation les pénalisent plus que les hommes, car il atteint fortement les carrières courtes et irrégulières, qui sont plutôt féminines. L'augmentation du nombre de meilleurs salaires concerne également beaucoup les hommes dont les carrières se caractérisent plutôt par des croissances importantes en fin de carrière. L'effet de l'allongement de la durée pour le taux plein conjugué à l'augmentation de l'âge de fin d'études semble plus affecter les carrières des hommes que celles des femmes. L'amélioration des carrières féminine atténue l'effet de cette mesure pour les femmes. Enfin, il est important de savoir quels sont les individus les plus perdants suite aux réformes. Même si les individus ayant les revenus les plus modestes voient leur retraite augmenter, il semble que ce soit eux qui feront le plus

grand sacrifice en terme relatif en terme de pension. Cette perte relative serait beaucoup plus forte pour les hommes que pour les femmes.

Les résultats des simulations montrent que le modèle de microsimulation des retraites du régime général ARTÉMIS est un outil de projection qui permet l'évaluation de l'impact de réformes tant au niveau général qu'individuel. Ce modèle s'applique directement aux bases de cotisants et de retraités du régime général. Les simulations calées sur les statistiques de la Cnav sont construites de manière à pouvoir être interprétées aussi bien en termes de masse qu'en terme de distribution.

Plus généralement, la réponse du marché du travail aux choix retenus pour gérer les retraites est un domaine dans lequel les incertitudes dominent (Blanchet, 2003). Les exercices sur données macroéconomiques plaident pour une plus grande attention à certains de ces mécanismes macroéconomiques. L'aspect interaction entre évolution démographique, gestion du système de retraite et évolution du marché du travail appelle un certain approfondissement. Le modèle ARTÉMIS s'inscrit dans cette voie de recherche.

Chapitre 6

LE MODÈLE ARTÉMIS ET LES PRINCIPAUX MODÈLES DE PROJECTION DES RETRAITES DU SECTEUR PRIVÉ EN FRANCE

Les conséquences redistributives et financières de la réforme du régime de retraite du secteur privé (Cnav) sont estimées à l'aide de plusieurs modèles. La disparité des instruments d'analyse utilisés ne permet pas de comparer précisément les résultats, mais on peut dessiner les grands traits des évolutions anticipées par les différentes modélisations, et en dégager les principaux facteurs d'explication des écarts entre ces sources.

Les trois principaux modèles d'analyse des réformes des retraites du secteur privé en France correspondent chacun à une méthodologie particulière : le modèle DESTINIE est un modèle de microsimulation, la maquette MARS s'appuie sur un individu moyen, et enfin le modèle global de la Cnav est un modèle macroéconomique de projection par génération.

Il existe également une maquette plus générale qui projette l'évolution des dépenses de l'ensemble du système de retraite à long terme (Bac *et al.*, 2003). Cette maquette de la DREES conduit à une projection globale qui a été largement mobilisée lors des travaux de préparation du premier rapport du COR (2001) pour examiner les nombreuses variantes utilisées dans le rapport. Nous concentrons plutôt notre attention sur les modèles où la projection des dépenses de retraite du secteur privé fait l'objet d'une modélisation plus détaillée.

Dans ce dernier chapitre, nous recensons dans un premier temps les principales hypothèses et les résultats de ces modèles projetant l'évolution des dépenses de retraite de droit personnel du régime général. Puis nous présentons les grands axes de comparaison des résultats de ces modèles avec ceux du modèle ARTÉMIS. Bien que les comparaisons ne soient pas toujours faciles, elle sont néanmoins nécessaires si l'on souhaite vérifier la cohérence de nos résultats.

1. Comparaison avec le modèle de microsimulation DESTINIE

Le modèle DESTINIE (modèle Démographique, Economique et Social de trajectoires Individuelles simulées) a fait l'objet de deux versions. La première version qui s'appuie sur un échantillon de l'enquête Actifs financiers de 1991 est largement présentée dans un document de travail de l'Insee (1999). La seconde version décrite ici repose sur une base de données plus récente issue de l'enquête Patrimoine de 1998 (Bardaji *et al.*, 2003). Les principales améliorations de cette deuxième version concernent notamment la modélisation des départs en retraite et la distinction des salariés selon les secteurs d'activité (public / privé).

DESTINIE fut largement utilisé lors des travaux de projection du COR en 2001. Ce modèle de référence a donné de nombreuses mesures de sensibilité (en terme de variation) des effets des différents choix de politique économique en matière de retraite, qui ont servi à orienter les décisions lors de l'élaboration de la réforme 2003. Développé depuis une dizaine d'années à l'INSEE sur un champ au départ limité aux salariés du secteur privé, il a depuis été étendu aux salariés du public ; et son domaine d'analyse, outre celui de la pension de droit propre, DESTINIE s'est élargi à l'étude de l'évolution des pensions de réversion et de la dépendance. DESTINIE est particulièrement adapté pour analyser les conséquences de la réforme des barèmes de retraite. Les résultats de ce modèle sont donnés en variation ou en dispersion, et non en niveau ou en masse.

1.1 Principales hypothèses des simulations de DESTINIE

En premier lieu, nous décrivons les quatre grandes catégories d'hypothèses du modèle DESTINIE, puis nous effectuons certaines comparaisons avec les hypothèses d'ARTÉMIS.

1.1.1 Le champ d'analyse

Le modèle s'appuie sur un échantillon de l'Enquête Patrimoine de 1998 qui contient 50 000 salariés achevant leur carrière dans le secteur privé ou le secteur public, et assimilés à des unipensionnés. Ces derniers sont donc supposés avoir effectué la totalité de leur carrière dans le même secteur d'activité. Le pas de la simulation est annuel et l'horizon de la projection est fixé à 2050.

Les cinq statuts d'activité distingués dans le modèle comprennent : deux états d'activité : l'emploi et le chômage, et trois états d'inactivité : la période de scolarité et l'inactivité stricte, la préretraite et la dispense de recherche d'emploi, et enfin la retraite. Les différentes catégories de durée d'assurance validées sont : l'emploi, le chômage, la préretraite, le service militaire, les majorations pour enfants (2 ans par enfant)⁸⁶ et l'AVPF pour les femmes. Les principales hypothèses de calcul de ces durées se résument succinctement comme suit (Walraet, 2002). La préretraite cesse au 60^{ième} anniversaire de l'individu, celui-ci passant alors à la retraite. La reconstitution des carrières avant 1998, lorsque les calendriers rétrospectifs sont non renseignés ou inexistantes, nécessite le recours à des hypothèses de validation de durée. La préretraite et le chômage en fin de carrière se prolongent après 60 ans uniquement si l'individu n'a pas le taux plein. La simulation des carrières s'effectue en respectant le scénario macroéconomique suivant (Bardaji et Sédillot, 2002).

⁸⁶ La condition d'éducation requise pour bénéficier de la majoration pour enfant n'est pas prise en compte faute de données.

1.1.2 Le scénario macroéconomique

Le taux de chômage se stabilise à 6 % à partir de 2015 et la progression moyenne du salaire brut moyen est supposée de 1,6 % par an sur l'horizon de projection. La hausse du taux d'activité des 55-59 ans dans le secteur privé à l'horizon 2040 est de 10 points. Cette hypothèse n'a que peu d'incidence sur la distribution des durées validées, car elle repose sur un scénario de réduction des préretraites et des dispenses de recherche d'emploi, dispositifs qui permettent aujourd'hui de valider des droits à la retraite. La progression de l'activité féminine se poursuit puis se stabilise : les taux d'activité féminins entre 25 et 55 ans s'élèveraient en 2020 à 83 %, soit environ 10 points de moins que ceux des hommes. La durée moyenne de scolarité s'allonge pour les générations nées avant 1975, puis l'âge moyen de fin d'études se stabilise autour de 21 ans pour les générations suivantes. Le travail à temps partiel est supposé rester à son niveau de développement de la fin des années 90. Toutefois, il n'existe pas de véritable modélisation du temps partiel dans DESTINIE, hormis sa prise en compte au sein de l'équation de salaire.

1.1.3 Le salaire

Le salaire annuel est composé de deux parties : une partie déterministe estimée à partir de l'enquête Patrimoine 1998 et une partie stochastique. La partie déterministe dépend du sexe, de l'âge de fin d'études, de l'expérience professionnelle et du secteur d'activité. La partie aléatoire comprend un effet individuel fixe et un résidu temporel, processus auto-régressif d'ordre 1 qui représente un choc instantané.

1.1.4 Le départ à la retraite

La liquidation des droits a lieu entre 60 et 65 ans. A partir de 60 ans, la seule transition possible est vers la retraite ; les passages entre « emploi-chômage-inactivité » ne sont plus réalisables. Le modèle de départ en retraite est un modèle d'offre de travail dit « modèle à valeur d'option » s'inspirant de la modélisation de Stock et Wise (1990) : la décision de départ à la retraite se fonde sur un arbitrage entre le revenu

supplémentaire que l'individu peut escompter s'il reste sur le marché du travail (en terme de salaires et de droits à pension) et le coût lié au prolongement de l'activité (renoncement au loisir, pénibilité du travail). Autrement dit, l'individu choisit entre les différentes combinaisons d'âge de la retraite et de taux de remplacement qui lui sont proposées. Ce modèle nécessite la détermination de deux paramètres : la préférence pour le loisir et l'aversion relative pour le risque.

En comparant ces hypothèses à celles d'ARTÉMIS, on peut faire les observations suivantes. Le modèle DESTINIE simule l'ensemble des retraites (secteur public (base et complémentaire) et secteur privé), pas uniquement celles du régime général. Pour la simulation des retraites de base du secteur privé, il s'intéresse aux unipensionnés du régime général, contrairement à ARTÉMIS qui couvre l'ensemble des assurés. DESTINIE ignore donc par hypothèse les personnes qui effectuent de courtes carrières au régime général. Or, au régime général, une personne sur deux environ est polypensionnée dont 2/3 des hommes et 30 % des femmes. Les unipensionnés concentrent la masse des pensions, mais qu'en est-il en terme d'âge de liquidation et de perte de pension de retraite? Ne surestime-t-on pas l'impact du minimum contributif en se concentrant sur cette sous-population ? De plus, l'effet du coefficient de proratisation dans le secteur privé est sans doute différent quand on ne considère que des unipensionnés.

Les hypothèses macroéconomiques retenues sont différentes. Dans le modèle DESTINIE, la simulation de l'activité est alignée sur les projections de population active de l'Insee ; il existe une hypothèse d'évolution de la répartition de la population active entre public et privé. Dans le modèle ARTÉMIS, la situation prolongée est la situation d'activité en 1997-1998, considérée comme une situation d'emploi intermédiaire. L'évolution des salaires telle qu'elle a été modélisée dans DESTINIE dépend directement de l'évolution de l'âge moyen de fin d'études. Cet âge est supposé ne plus évoluer au-delà de 2040, par conséquent l'évolution des salaires moyens est bloquée à près de 23 ans cette année-là et les suivantes (Insee, 1999) dans la première version. La stabilisation est fixée à 21 ans dès les premières générations simulées (à partir de la génération 1980) dans la dernière version du modèle (Bardaji *et al*, 2003).

La règle de départ en retraite utilisée dans DESTINIE est plus souple que celle utilisée dans ARTÉMIS. L'utilisation du modèle de comportement de départ en retraite dit « modèle de Stock and Wise » mise en oeuvre dans DESTINIE a néanmoins certains inconvénients: les paramètres (préférence pour le loisir, aversion au risque) sont calibrés sur des données (échantillon inter-régimes) où les départs en retraite sont fortement conditionnés par le taux plein (Blanchet et Mahieu, 2001). Ensuite, ce modèle ne se fonde que sur la maximisation de l'utilité individuelle, sans prendre en compte la situation sur le marché du travail (il n'est pas contraint par la demande de travail) ; enfin, la décision de départ en retraite se fait au niveau individuel et non pas au niveau du ménage.

La modélisation des départs au taux plein mise en œuvre pour les simulations du modèle ARTÉMIS peut apparaître rudimentaire, mais elle est plus facilement contrôlable. De plus, elle est rendue plus souple par la prise en compte d'un certain nombre de départs au titre de l'invalidité, de l'incapacité ou même à taux réduit, sur la base de la répartition des départs en retraite observés pour la génération 1935. La différence entre les deux modèles est donc difficile à quantifier.

1.2 Résultats du modèle DESTINIE

Les principaux résultats de DESTINIE comparables aux trois scénarios simulés par le modèle ARTÉMIS concernent :

- 1) le scénario de référence (Bardaji, Sédillot et Walraet, 2003) ;
- 2) l'effet de la réforme de 1993 (Bardaji, Sédillot et Walraet, 2003 ; Bonnet, Buffeteau et Godefroy, 2004a et 2004b) ;
- 3) l'effet de la réforme de 2003, en distinguant : l'effet du cœur de la réforme 2003 (Walraet, 2003) et l'effet de la réforme selon les sexes (Bonnet, Buffeteau et Godefroy, 2004a et 2004b).

Comme les résultats concernant les âges de liquidation moyens semblaient très dépendants des hypothèses du modèle de comportement d'offre de travail de type « Stock and Wise », des tests de sensibilité avec l'hypothèse d'un départ au taux plein ont été réalisés avec DESTINIE. En effet, les valeurs estimées des paramètres de

préférence pour le loisir dépendent des conditions actuelles où le taux plein exerce encore un effet très dissuasif, et ne reproduisent donc pas les conditions réelles des années à venir. De plus, l'étude des résultats avec une hypothèse de départ au taux plein est utile, car elle peut paraître plus cohérente avec les conditions actuelles sur le marché du travail, notamment la mise à la retraite forcée dès que l'individu a atteint le taux plein.

1.2.1 Scénario de référence (règles antérieures à la réforme 2003, mais intégrant la réforme de 1993)

Le tableau 6.1 contient les âges moyens à la liquidation dans le scénario de référence.

Tableau 6.1. Ages moyens à la liquidation dans le scénario de référence (DESTINIE-ARTÉMIS)

Générations	DESTINIE			ARTÉMIS		
	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes
1935-1939	-	-	-	61,3 ans	60,8 ans	61,9 ans
1940-1944	61,6 ans	60,7 ans	62,4 ans	61,4 ans	61,1 ans	61,8 ans
1945-1954	61,6 ans	60,9 ans	62,2 ans	61,6 ans	61,3 ans	61,8 ans
1955-1964	61,5 ans	61,2 ans	61,8 ans	61,8 ans	61,6 ans	62,0 ans
1965-1974	62,0 ans	61,8 ans	62,2 ans	-	-	-

Source : Tableau établi à partir des graphiques 7a à 7d p. 202 de Bardaji *et al.* (2003) pour le modèle DESTINIE ; et des figures 5.5 et 5.6 (chapitre 5) pour ARTÉMIS.

On remarque que les âges moyens simulés par DESTINIE sont dans l'ensemble sensiblement inférieurs. Ce phénomène provient sans doute de la prise en compte des polypensionnés ou encore de la possibilité de départ au taux plein même si la condition de durée d'assurance n'est pas vérifiée (cas des inaptes et invalides) dans ARTÉMIS.

1.2.2 Effet de la réforme 1993

Le tableau 6.2 retrace l'effet de la réforme 1993 sur les âges de liquidation et la pension moyenne selon DESTINIE.

Tableau 6.2. Ages de liquidation et pension moyenne avant réforme 1993 - DESTINIE (en écart au scénario de référence)

Générations	Modification de l'âge moyen (en années)			% d'individus modifiant leur comportement (et décalage en années)			Pension moyenne à la liquidation		
	H+F	H	F	H+F	H	F	H+F	H	F
1940-44	-0,3	-0,3	-0,3	16 % (-1,7)	16 % (-1,7)	16 % (-1,6)	5 %	4 %	7 %
1945-54	-0,4	-0,3	-0,4	22 % (-1,7)	21 % (-1,7)	23 % (-1,7)	10 %	9 %	12 %
1955-64	-0,5	-0,5	-0,5	28 % (-1,6)	28 % (-1,7)	28 % (-1,6)	11 %	10 %	14 %
1965-74	-0,6	-0,7	-0,5	38 % (-1,6)	42 % (-1,7)	34 % (-1,6)	13 %	11 %	15 %

Source : Tableaux 5 et 6 p. 205, Bardaji *et al.* (2003).

Les âges de liquidation suite à la réforme de 1993 augmentent de +0,5 ans pour les dernières générations concernées. Les individus partent moins souvent à 60 ans et plus fréquemment à 65 ans. La réforme de 1993 a un impact qui semble plus prononcé sur les pensions des femmes. La perte est de 12 % pour les femmes de la génération 1945-1954 contre 9 % pour les hommes. Avec l'allongement des durées de carrière pour l'obtention du taux plein et la modification du calcul du salaire de référence, la part des femmes affectées augmente et elles perdent toujours davantage que les hommes.

Si l'on compare ces résultats à ceux d'ARTÉMIS (*cf.* tableau 5.5 du chapitre 5), on constate qu'il n'existe pratiquement pas de différence en terme d'âge de départ en retraite. Par contre, ARTÉMIS estime une perte de pension moyenne à la liquidation subie par chaque génération suite à la réforme, près de deux fois supérieure à celle mesurée par DESTINIE, avec une différence plus importante pour les hommes. Ce phénomène pourrait s'expliquer par le fait que DESTINIE en ne conservant que les unipensionnés, sous-estime l'importance des carrières de courte durée au régime général, carrières les plus touchées par l'augmentation du nombre d'années prises en compte dans le calcul du salaire de référence pour la retraite. On peut également se demander quel est l'effet de ce champ sur les salaires.

Au niveau agrégé (tableau 6.3), le nombre de retraités augmente de + 240 000 (soit 2 %) et la masse des pensions versées par la Cnav de 17 % à l'horizon 2020, si on retourne aux règles antérieures à la réforme 1993, selon le modèle DESTINIE. ARTÉMIS simule un nombre absolu de retraités qui augmente beaucoup plus fortement

avec l’annulation de la réforme (+310 000), mais se traduit par une variation relative de la même importance (2 %).

Tableau 6.3. Nombre de retraités et masse des pensions avant réforme 1993 (en écart au scénario de référence)

DESTINIE

Variation...	2010	2020	2040
Du nombre de retraités	+180 000 (2 %)	+240 000 (2 %)	+ 390 000 (3 %)
De la masse des pensions CNAV	9 %	17 %	24 %

Source : Tableau 7 p. 206, Bardaji *et al.* (2003).

ARTÉMIS

Variation...	2010	2020	2030
Du nombre de retraités	+273 640 (2 %)	+309 400 (2 %)	+ 432 160 (2 %)
De la masse des pensions CNAV (en %)	11 %	18 %	23 %

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

1.2.3 Effet du « cœur » de la réforme 2003 : allongement de la durée de proratisation et de la durée taux plein (sans mécanisme de décote/surcote)

Le tableau 6.4 représente les décalages des âges de départ à la retraite suite à la réforme 2003, en retenant l’hypothèse d’un départ en retraite au taux plein, sans mécanisme de décote/surcote. La réforme de 2003 offre aux salariés du secteur privé l’opportunité de partir en retraite au même moment, tout en voyant leur retraite augmenter du fait de l’assouplissement de la décote, ou bien de partir plus tôt avec le même niveau de pension, ou encore d’ajourner leur départ pour bénéficier de la surcote. Ainsi, la diminution de la décote peut permettre à certaines personnes d’avancer leur départ en retraite tout en maintenant leur niveau de pension, tandis que la surcote vise à reculer l’âge de liquidation des personnes à carrières longues. Dans le modèle « taux plein », l’assouplissement de la décote et la mise en place de la surcote prévues par la réforme de 2003 ne sont pas prises en compte. Les seuls départs en retraite anticipée possibles sont ceux au titre des carrières longues. Ces conditions se rapprochent de celles du modèle ARTÉMIS.

Tableau 6.4. Effet du « cœur » de la réforme 2003 – Modification de l’âge moyen de liquidation (modèle DESTINIE)

Génération	Modification de l’âge moyen (en années)			% d’individus modifiant leur comportement		
	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes
1940-44	0,0	0,0	0,0	0 % (0)	0 % (0)	0 % (0)
1945-54	0,1	0,1	0,1	12 % (0,9)	12 % (1,0)	12 % (0,8)
1955-64	0,4	0,5	0,3	29 % (1,4)	36 % (1,5)	23 % (1,3)
1965-74	0,6	0,7	0,4	38 % (1,4)	48 % (1,5)	29 % (1,3)

Source : tab. 5 p. 4, Walraet (2003).

Lorsqu’on simule un départ au taux plein, on observe qu’un plus grand nombre d’individus décalent leur départ en retraite suite à l’allongement de la durée nécessaire pour avoir le taux plein et à l’évolution du coefficient de proratisation par rapport à ce que donnerait l’utilisation d’un modèle de type « Stock and Wise », mais que le décalage est moindre en moyenne. Pour la génération 1955-1964, 29 % des individus décalent leur départ en retraite, de 1,4 ans en moyenne. Selon les simulations de DESTINIE, l’allongement des durées entraînerait une diminution de la pension moyenne de 1 % pour la génération 1955-1964 (tableau 6.5). Cet effet est inférieur à celui estimé par ARTÉMIS. En se concentrant sur les unipensionnés, DESTINIE semble ignorer les durées de carrière les plus faibles.

Tableau 6.5. Effet du « cœur » de la réforme 2003 - Pension moyenne à la liquidation

Génération	DESTINIE			ARTÉMIS		
	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes
1940-44	0 %	0 %	0 %	0%	0%	0%
1945-54	- 1 %	0 %	- 1 %	-5%	-4%	-5%
1955-64	- 1 %	- 1 %	- 2 %	-7%	-7%	-7%
1965-74	- 1 %	- 1 %	- 2 %	-	-	-

Sources : Pour DESTINIE : tab. 6 p. 5, Walraet (2003) et pour ARTÉMIS : tab. 12 infra.

L’économie financière liée à l’allongement de la durée d’assurance et à la modification du coefficient de proratisation, lorsqu’on intègre les effets des réformes de 1993 et 2003, estimée par le modèle DESTINIE (en retirant les effets décote-surcote), est inférieure à celle mesurée par ARTÉMIS (tableau 6.6). Selon ce dernier, la diminution de la charge des prestations à l’horizon 2030 s’élève à 10 milliards d’euros (-8,5 %) tandis que DESTINIE l’évalue à - 4,7 % en termes relatifs (malheureusement DESTINIE ne fournit pas de résultats en masse). En 2030, le nombre de retraités en

moins est de - 352 100, soit - 2 % selon ARTÉMIS, contre - 290 000, soit - 2,4 % d'après DESTINIE.

Tableau 6.6. Nombre de retraités et masse des pensions après réforme 2003 (en écart au scénario de référence)

DESTINIE

Variation...	2010	2020	2030	2040
De la population active	+ 10 000 (+0,1 %)	+ 90 000 (+0,5 %)	+ 130 000 (+0,8 %)	+ 160 000 (+1,0 %)
Du nombre de retraités	- 30 000 (-0,4 %)	- 210 000 (-2,1 %)	- 290 000 (-2,4 %)	- 330 000 (-2,5 %)
De la masse des pensions CNAV	-0,6 %	-3,6 %	-4,7 %	-5,1 %
De la masse des pensions (CNAV+ARRCO+AGIRC)	-0,6 %	-3,3 %	-4,1 %	-4,3 %

Source : tab. 7 p. 5, Walraet (2003).

ARTÉMIS

Variation...	2010	2020	2030
Du nombre de retraités	-24 820 (-0,2 %)	-236 620 (-1,6 %)	-352 100 (-2,0 %)
De la masse des pensions CNAV (en Mds d'euros)	-0,7	-5,0	-9,7
De la masse des pensions CNAV (en %)	-1,1 %	-5,6 %	-8,5 %

Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Le principal inconvénient du modèle DESTINIE lorsqu'on s'intéresse aux pensions de retraite de base du secteur privé, est de limiter son champ d'étude aux salariés ayant effectué la totalité de leur carrière dans le secteur privé, qui ne représentent que 60 % de l'ensemble. Mais, DESTINIE est le premier et l'unique modèle à avoir donné une évaluation des effets de cette réforme en introduisant un modèle de comportement de départ en retraite. Ses nombreuses applications en font un outil reconnu d'aide à la décision publique.

2. Comparaison avec la maquette MARS

La maquette MARS (MAquette RetraiteS) a été mise au point conjointement par la Direction de la Prévision du Ministère des Finances et la Direction de la Sécurité sociale (Vincent et Bellone, 2004). Elle a contribué à l'analyse prospective et au

chiffrage de la réforme des retraites 2003 pour le régime général. Ses résultats ont notamment servi à alimenter le Rapport Economique, Social et Financier annexé à la loi de Finances (RESF, 2004) et le rapport de la Commission des Comptes de la Sécurité Sociale (CCSS, 2004). La maquette MARS est construite sur la base d'individus ayant les caractéristiques moyennes par sexe de leur génération (durée d'activité, salaire...). Elle s'appuie sur des données Cnav et est destinée à donner une mesure rapide de l'impact agrégé de réformes paramétriques ou de différentes variantes macroéconomiques et démographiques sur l'équilibre financier à très long terme du régime de retraite du secteur privé.

2.1 Principales hypothèses des simulations de MARS

Comme nous venons de le faire pour DESTINIE, nous décrivons les principales hypothèses de MARS, puis nous les comparons à celles d'ARTÉMIS.

2.1.1 Champ de l'analyse

La population considérée dans la maquette MARS se compose de deux individus par génération (un homme et une femme), censés représenter les caractéristiques économiques et démographiques moyennes de leur génération (fécondité, taux d'activité, taux de chômage). Les sources de données utilisées sont des données Cnav relatives à la distribution des durées d'assurance à 60 ans de la génération 1935. MARS simule la dynamique d'évolution des pensions à partir d'une situation démographique et économique initiale (année 2000), avec une périodicité annuelle. L'horizon de projection est fixé à 2040.

2.1.2 Hypothèses économiques et démographiques

Les hypothèses macroéconomiques (évolution du chômage, productivité) sont celles des projections du COR (2001). Les salaires réels et la productivité croissent à un rythme annuel de +1,6 %. Le chômage est supposé baisser de moitié entre 2000 et 2010 pour se stabiliser à 4,5 %. Les hypothèses démographiques sont issues des travaux de

projections de l'INSEE (Brutel et Omalek (2003) ; Nauze-Fichet *et al.* (2003))⁸⁷. Le poids des préretraités dans la population active est supposé converger de 2000 à 2010 (valeur paramétrable) vers une valeur limite (supposée de 8 % pour les hommes et de 4 % pour les femmes). Ce faisant, l'hypothèse sous-jacente est que des mesures exogènes seront prises pour améliorer l'intégration des travailleurs les plus âgés sur le marché du travail, conformément aux orientations européennes et au scénario central du COR. Au-delà de 2010, le taux de préretraités est constant.

La durée de carrière moyenne tous régimes d'une génération donnée est estimée en effectuant la somme des taux d'activité au sens du recensement de la génération concernée. De ce fait, les durées de carrière incluent le recul de l'âge d'entrée sur le marché du travail ainsi que les périodes de chômage, et la progression de l'activité féminine. Mais un tel type de calcul induit 4 biais soulignés par les auteurs de MARS : premièrement, l'AVPF est exclue de cette modélisation ; MARS sous-estime donc la durée validée des femmes, et ce de façon croissante, puisque cette mesure monte en charge. Deuxièmement, toutes les périodes de chômage ne donnent pas lieu à validation de durée au régime général ; ce biais induirait une légère surestimation de la durée validée dans la maquette, notamment pour les jeunes et les chômeurs de longue durée. Troisièmement, la population active mesurée ne se limite pas au champ des salariés du régime général, ce qui pourrait entraîner une sous-estimation de la durée d'activité des cotisants à la Cnav du fait du départ plus précoce des agents du secteur public. Enfin, l'existence du travail à temps partiel induit ici une sous-estimation de la durée validée tendancielle, qui n'est pas nécessairement la même au fil des générations. En effet, les individus qui travaillent à temps partiel valident des trimestres de la même façon que ceux qui travaillent à temps complet, alors que les taux d'activité intègrent la durée effective du travail.

2.1.3 Départ à la retraite

Dans MARS, l'âge de liquidation est calculé en fonction de l'évolution de la durée de carrière moyenne et de la durée requise pour le taux plein : 80 % des individus

⁸⁷ Les hypothèses du COR (2001) ayant été formulées avant la parution de ces travaux, les deux sources ne sont pas en parfaite cohérence.

liquident au taux plein et reculent leur âge de liquidation en conséquence, et 20 % liquident au même âge que la génération 1935. Le principe de base de la maquette est de supposer qu'en l'absence de changements législatifs et avec des carrières identiques, la proportion d'hommes partant à un âge et avec un nombre de trimestres donnés, à chaque génération, serait identique à celle de la génération 1935, qui sert donc de référence. Cette hypothèse se traduit par la construction d'une matrice par génération (âge, nombre de trimestres validés). La matrice exprimant les durées validées au moment de la liquidation pour la génération « g » se déduit de celle que l'on observe pour la génération 1935, en décalant les départs en retraite d'un nombre de trimestres suffisants pour compenser l'évolution de la durée validée tendancielle et atteindre la durée validée nécessaire à l'obtention du taux plein. Pour les femmes, d'une part, il est supposé que les carrières très longues devraient tendre à disparaître en raison du recul de l'âge d'entrée dans la vie active ; d'autre part, les carrières courtes devraient se raréfier en raison de la participation croissante des femmes au marché du travail. La distribution des âges de départ à la retraite des femmes ne s'obtient donc pas par simple translation d'une génération sur l'autre. L'hypothèse est que les comportements féminins en matière de départ à la retraite convergent vers ceux des hommes à l'horizon de la génération 1970.

Les effectifs des liquidants à la Cnav sont obtenus sur la base de l'observation des séries passées d'effectifs de cotisants dans les différents régimes. La part de la population future de retraités à la Cnav au sein de chaque génération (appelée « taux de retraitables ») est supposée rester constante à 85 % de la population active pendant toute la période de projection.

2.1.4 Salaires et pensions

La projection des salaires dans le modèle MARS se fait à partir de la structure des salaires actuels par sexe et âge. Les salaires annuels sont les salaires nets annuels moyens par sexe et âge quinquennal de 1962 à 1999 issus des déclarations annuelles de données sociales (DADS). Les salaires des années antérieures sont reconstitués à partir de ceux de 1962, en supposant que la structure par âge s'obtient à partir de celle

observée en 1962. Les salaires sous plafond et au-dessus du plafond sont obtenus à partir de l'enquête emploi 2000. Il est supposé que la masse des salaires au plafond demeure à 20 % de la masse salariale (hypothèse forte). Une rétopolation est effectuée afin d'obtenir les salaires plafonnés et différentiels (partie hors plafond) à partir des salaires plafonnés et différentiels d'aujourd'hui et de l'évolution des salaires bruts dans le passé. En projection, les salaires des femmes convergent vers 81 % de ceux des hommes en 2020. Ce calcul résulte de trois hypothèses : une convergence des salaires des femmes vers un niveau correspondant à 90 % des salaires des hommes en équivalent temps plein ; une proportion de 25 % de femmes à temps partiel ; et une durée moyenne de temps partiel égale à 60 % de celle d'un temps plein. La masse des salaires au-dessus du plafond est maintenue égale à 80 % du montant global des salaires.

Le calcul de la pension repose sur la fiction d'un individu moyen unipensionné du régime général et bénéficiaire du taux plein. La pension moyenne est la pension de l'individu moyen, calculée selon le sexe et la génération, comme le produit d'une durée d'assurance moyenne par un salaire de référence moyen et un taux de liquidation. Le salaire de référence (SAM) de l'individu moyen est obtenu en pondérant les salaires plafonnés par les taux d'emploi relatifs des années considérées, par sexe, génération et par âge compris entre 60 et 70 ans pour les années 2000 et suivantes. Le taux de liquidation est systématiquement fixé à 50 %, car on suppose que les règles antérieures à la réforme de 2003 (décote de 10 %, pas de surcote) incitent très fortement l'individu à liquider au taux plein. Le modèle ignore la disposition du minimum contributif. Les masses de pension liquidées sont calculées par âge, par sexe et par génération (en fonction des salaires, des indices, de l'activité pour la proratisation, du chômage pour les années prises en compte, des âges endogènes de liquidation). Puis, celles-ci sont implémentées sur le « stock » de pensions (au 31 décembre 2000) qui vieillit et subit les revalorisations.

En conclusion, par construction, MARS sous-estime la durée validée par les femmes, car le modèle ne prend pas en compte l'AVPF. Le chômage indemnisé et le chômage non indemnisé ne sont pas distingués ; toutes les périodes de chômage sont

donc validées, ce qui donne lieu à une légère surestimation de la durée validée dans la maquette, notamment pour les jeunes ou les chômeurs de longue durée. MARS suppose la convergence des âges de liquidation des femmes vers ceux des hommes à l'horizon de la génération 1970. La part des liquidants à la Cnav est supposée rester constante au sein de chaque génération à 85 % de la population active. Selon les auteurs de l'étude sur le modèle MARS (Vincent et Bellone, 2004), cette hypothèse entraîne une différence fondamentale avec les autres projections (Cnav, DESTINIE), car la hausse de l'activité féminine se traduit par une hausse des droits à pension (*via* le dynamisme de la pension moyenne) et non par une augmentation du nombre de pensions versées aux femmes. Les effectifs projetés par MARS sont donc inférieurs et la pension moyenne est plus élevée que dans les autres projections.

2.2 Résultats de MARS

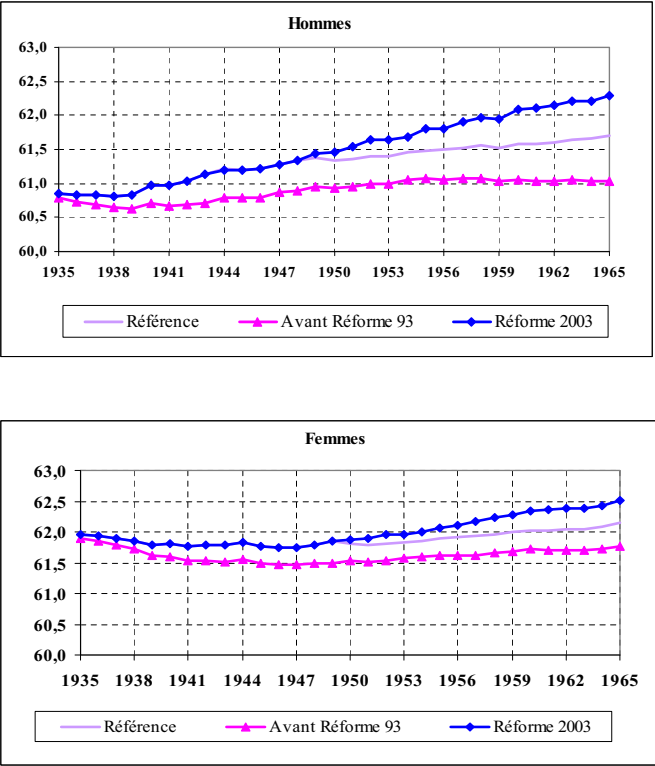
Les résultats de MARS dont nous disposons ne concernent que l'impact de la réforme de 2003. Les effets de l'allongement de la durée d'assurance et de la proratisation instaurés par la réforme sont examinés selon trois scénarios :

- 1) avant réforme,
- 2) avec un allongement bloqué à 160 trimestres en 2020,
- 3) avec un allongement poursuivi jusqu'en 2040.

L'allongement de la période de référence est de 40 années jusqu'en 2008, puis la durée augmente de sorte à maintenir constant le rapport entre la durée d'assurance et la durée moyenne de retraite (hausse programmée jusqu'à 41 années en 2012, puis à 41 ans $\frac{3}{4}$ en 2020, et en fonction de l'évolution de l'espérance de vie à 60 ans au-delà).

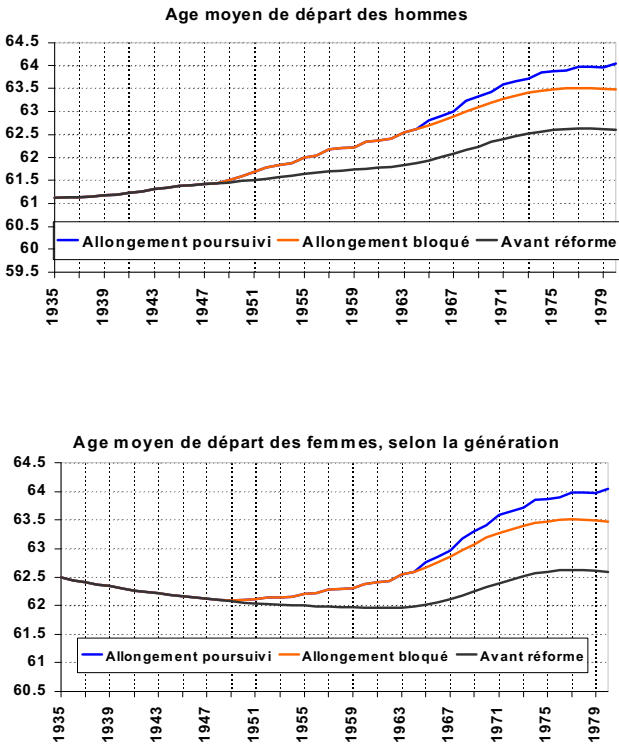
Les âges moyens à la liquidation par génération de MARS sont sensiblement supérieurs à ceux projetés par ARTÉMIS et DESTINIE. Suite à la réforme de 2003, les âges moyens à la liquidation sont supposés augmenter jusqu'à 62,7 ans pour les hommes nés en 1965 selon MARS alors qu'ils atteindraient 62,5 ans selon ARTÉMIS (figures 6.1 et 6.2).

Figure 6.1. Ages moyens à la liquidation selon ARTÉMIS



Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

Figure 6.2. Ages moyens à la liquidation selon MARS

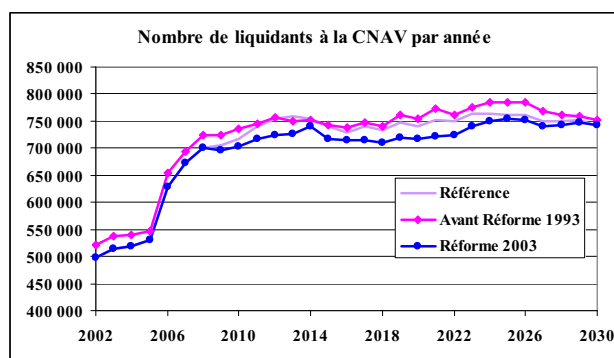


Source : Maquette MARS, Présentation à l'atelier « Outils » de projection du COR du 9 mars 2004.

Le nombre de départs en retraite avant la réforme est estimé par MARS à environ 475 000 en 2005 puis à 640 000 en 2030 (figure 6.3). Après la réforme 2003, il est supposé ne pas dépasser 625 000 à l'horizon 2030 si la réforme est bloquée, ou 600 000 si l'allongement est poursuivi.

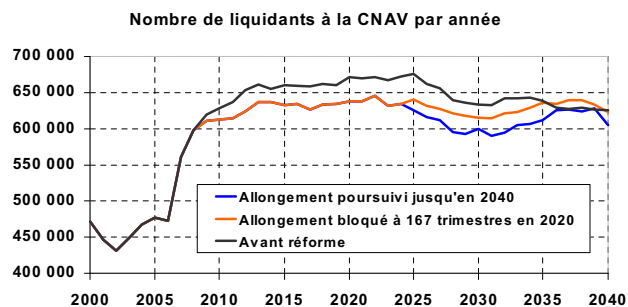
Figure 6.3 Nombre de départ en retraite selon les deux modèles

ARTÉMIS



Source : Modèle de microsimulation ARTÉMIS.

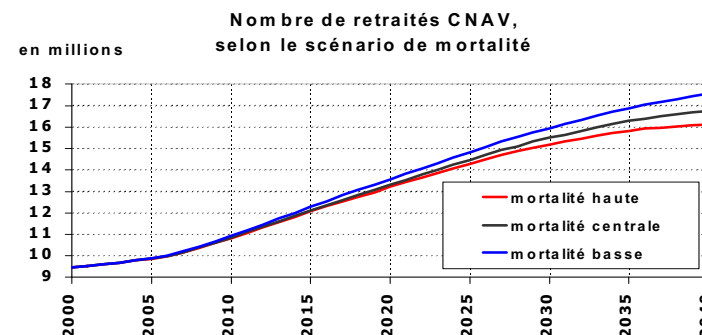
MARS



Source : Maquette MARS, Présentation à l'atelier « Outils » de projection du COR du 9 mars 2004.

Selon MARS, le nombre de retraités de la Cnav passe de 9,8 millions en 2000 à 10 millions en 2005 pour atteindre 15,5 millions en 2030 (dans l'hypothèse de mortalité centrale) (figure 6.4).

Figure 6.4. Nombre de retraités selon MARS

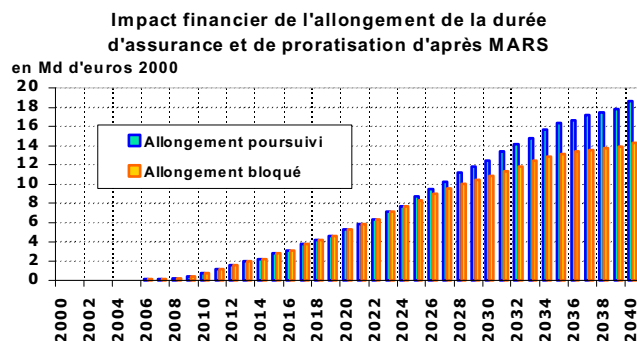


Source : Maquette MARS, Présentation à l'atelier « Outils » de projection du COR du 9 mars 2004.

Les évolutions des retraités simulées à l'aide d'ARTÉMIS sont sensiblement plus dynamiques : le flux annuel de retraités s'élève à 740 000 en 2030 dans le scénario de référence (figure 6.3), et le nombre de retraités augmente de 9,4 millions en 2001 à 10,1 millions en 2005, et atteint 17,3 millions en 2030 (cf. figure 5.6 du chapitre 5). Ces différences sont conformes à ce que l'on pouvait anticiper compte tenu des choix méthodologiques retenus dans chacun de ces modèles.

MARS estime les économies liées à l'allongement des durées d'assurance et à l'évolution du coefficient de proratisation à près de 6 milliards d'euros à l'horizon 2020 (figure 6.5), contre 5 milliards d'euros selon ARTÉMIS (tableau 6.6). Les résultats des deux modèles sont proches, cette fois.

Figure 6.5. Gain financier de l'allongement de la durée d'assurance et de proratisation d'après MARS



Source : Maquette MARS, Présentation à l'atelier « Outils » de projection du COR du 9 mars 2004.

La maquette MARS comme le modèle ARTÉMIS subit les « affres » de la liquidation au taux plein adaptée à l'ancienne législation. De plus, cette maquette ne permet pas de prendre en compte l'hétérogénéité de la population. Elle porte sur l'ensemble des pensions versées, sans faire de distinction entre les polypensionnés et les monopensionnés, ni tenir compte de la diversité des carrières (profils de carrière, différents types de périodes, nombre de régimes). La part des pluripensionnés est supposée constante dans le temps, et le mouvement de salarisation n'est pris en compte qu'à travers l'évolution des taux d'activité projetés par l'INSEE.

Le mode de calcul de la pension ne fournit aucun contrôle des non-linéarités dans la formule de calcul de la pension, puisqu'il ne donne aucune mesure de l'écart entre la pension de l'individu moyen et la moyenne des pensions qu'elles entraînent. Le raisonnement global en terme de génération provoque une perte d'information, le fait d'ignorer la disposition du minimum contributif induit une sous-estimation du montant des pensions versées, et la représentation par un individu moyen ne prend pas en compte la corrélation entre la durée de carrière et le salaire de base.

En dépit de cela, MARS est une maquette macroéconomique qui présente certains avantages indéniables, comme sa réactivité et son adaptabilité qui permettent de donner rapidement des évaluations agrégées de l'impact de différents scénarios de réforme. Elle produit des projections financières à très long terme des systèmes de retraite du secteur privé, ainsi que des indications sur l'évolution d'indicateurs individuels tels que la pension moyenne, l'âge de liquidation moyen, ou bien encore la durée de carrière moyenne.

3. Comparaison avec le modèle global de la Cnav

Le modèle global de la Cnav est un modèle macroéconomique de projection par génération, mis au point dans les années 80, puis entretenu et adapté pour l'évaluation des réformes du régime général survenues au cours de ces quinze dernières années⁸⁸.

Le modèle de la Cnav, permet de projeter l'impact de différentes hypothèses macroéconomiques sur les dépenses et les recettes du régime général d'assurance vieillesse. Ce modèle a notamment servi au cours des travaux de projection des retraites pour le Conseil d'orientation des retraites (COR, 2001). Construit à partir des mêmes bases de données individuelles qu'ARTÉMIS, c'est celui qui présente les résultats le plus directement comparables.

3.1 Présentation des hypothèses

Dans le cadre des derniers travaux de projection du COR en 2001, les hypothèses retenues à l'horizon 2040, sont les suivantes : les projections démographiques des retraités du régime général s'appuient sur les hypothèses des projections de population métropolitaine de l'Insee établies sur la base du recensement de 1990 ; et le scénario économique de référence du COR qui prévoit que l'économie française revienne au plein emploi d'ici 2010, avec une hypothèse de baisse du taux de

⁸⁸ Cette présentation est reprise de Tourne (2002). Pour une description plus détaillée, voir Tanchoux (1989).

chômage jusqu'à 4,5 % en 2010 et une évolution de la productivité à 1,6 % (voir tableau 5.1 du chapitre 5).

La projection du nombre de retraités repose sur la notion de « taux de retraitables », c'est-à-dire la proportion de bénéficiaires potentiels du régime général par rapport à la population française totale résidente en métropole, et sur un comportement de départ en retraite défini pour tenir compte de l'impact de l'allongement de la durée d'assurance requise pour le taux plein sur le départ en retraite. Les « taux de retraitables » utilisés pour les projections du COR sont identiques à ceux des précédentes projections réalisées pour le rapport Charpin. Par contre, la règle de départ en retraite a été modifiée, de manière à prendre en compte le fait que les générations nées après 1950 et qui sont entrées plus tardivement dans la vie active, auront plus de difficultés à obtenir leur retraite au taux plein, et retarderont par conséquent leur départ en retraite.

Les projections de recettes et de dépenses réalisées pour le COR retiennent trois scénarios d'indexation de la pension moyenne : 1) une hypothèse centrale : avec une indexation des salaires reportés au compte et des pensions sur les prix, et 2) deux variantes d'indexation : une indexation sur les prix augmentée de 0,8 % et une indexation sur les prix augmentée de 1,2 %. Les projections de la Cnav sont exprimées selon 2 hypothèses d'évolution de la pension moyenne : (H1) : évolution COR et (H2) : évolution « Charpin ». L'hypothèse (H2) est une version de l'hypothèse retenue pour le rapport « Charpin » adaptée aux nouvelles conditions économiques du COR. Le taux annuel moyen de croissance de la pension moyenne avec H1 est d'environ 0,8 % sur la période 1998-2020 et de 1,1 % sur la période 2020-2040, tandis que H2 reprend l'évolution annuelle moyenne de 1 % sur la période 1999-2020 et de 1,3 % sur la période 2020-2040 du rapport Charpin (1999, p. 94).

3.2 Principaux résultats des projections de la Cnav

Les résultats retracés dans cette section sont issus de Tourne (2002), et du rapport du COR qui détaille les résultats des projections réalisées par les principaux

régimes de retraite (COR, 2001, annexe 8). Ils correspondent à la situation de référence, intégrant les effets de la réforme 1993 mais pas ceux de la réforme 2003. Nous ne disposons pas des premières évaluations de la réforme 2003 obtenues à l'aide de ce modèle. Dans un premier temps, nous présentons les résultats, puis nous les comparons à ceux d'ARTÉMIS par le biais d'une représentation graphique.

3.2.1 Projection des cotisants et des retraités du régime général

Dans l'hypothèse la plus favorable, les cotisants passent de 15,3 millions en 2002 à 16,7 millions en 2040, soit une augmentation supérieure à 9 % (tableau 6.7). Le maximum serait atteint en 2010, avec 18 millions de cotisants. Les retraités de droits directs sont estimés augmenter de 9 millions en 2000 à 17,6 millions en 2040, soit presque du double (+95 %).

Tableau 6.7. Modèle global Cnav - Evolution des principales composantes des projections du régime général – Scénario de référence

Séries monétaires en euros 2000

	2000	2005	2010	2015	2020	2040
Nombre de pensionnés de droit direct (en millions)	8 993 942	9 865 254	11 335 457	12 756 581	14 035 174	17 579 825
Nombre de cotisants	15 283 558	16 808 093	18 053 061	17 962 976	17 819 721	16 712 959
Total cotisations (en Mds)	48 643	58 616	68 158	73 420	78 850	101 178
H1 : hypothèse COR						
Pension moyenne (par an)	6 099	6 277	6 498	6 692	6 946	8 601
Total prestations (en Mds)	54 856	61 928	73 662	85 364	97 488	151 200
Solde technique*(en Mds)	1 520	3 930	835	- 4 886	-10 924	- 39 732
Total cotisations + FSV** (en Mds)	56 377	65 858	74 497	80 487	86 564	111 467
H2: Hypothèse «Charpin»						
Pension moyenne (par an)	6 099	6 324	6 620	6 912	7 261	9 183
Total prestations (en Mds)	54 856	62 392	75 046	88 172	101 906	161 441
Solde technique* (en Mds)	1 520	3 486	- 492	-7 578	-15 167	-49 618
Total cotisations + FSV** (en Mds)	56 377	65 878	74 554	80 593	86 740	111 823

* cotisations-prestations

** FSV : majorations pour enfants et chômage.

Source : Modèle global de la Cnav, données internes, mimeo.

3.2.2 Projections financières du régime général

Dans la projection tendancielle où les pensions sont indexées sur les prix, et sous l’hypothèse d’évolution des effectifs de cotisants la plus favorable pour le régime général, les dépenses atteignent 151 milliards d’euros en 2040 (en euros 2000) et les recettes 111 milliards d’euros. La pension moyenne annuelle de droit direct (hors droits dérivés cumulés) de l’ensemble des retraités est de 8 600 euros en 2040, alors qu’elle est de 6 099 euros en 2000 (en euros 2000), soit une augmentation de 41 %. La pension moyenne des femmes représente 82 % de celle des hommes en 2040, contre 71 % actuellement. Cette évolution traduit l’augmentation de l’activité féminine. La Cnav aboutit ainsi à une évolution de la pension moyenne, inférieure de 0,3 % par an à celle observée dans les précédentes projections faites pour le rapport Charpin. Au total, les prestations de la Cnav passent de 3,9 % à 5,4 % du PIB de 2000 à 2040.

Une seconde projection est menée dans l’hypothèse centrale, en reprenant l’évolution de la pension moyenne retenue dans le rapport Charpin adaptée au nouveau contexte économique (évolution du salaire moyen par tête de +1,7 % par an dans « Charpin », de +1,6 % par an dans les travaux pour le COR). Le montant des dépenses est alors estimé à 161 milliards d’euros en 2040. La pension moyenne de stock augmente alors sur la période de projection 2000-2040 de +50 %, au lieu de + 41 %.

Les écarts de ces projections par rapport à celles du rapport Charpin proviennent essentiellement d’une nouvelle représentation du comportement des retraités (l’allongement de la durée d’assurance à 160 trimestres entraîne une réduction du nombre de retraités de 490 000 en 2040, soit de -2,8 %), de la nouvelle évaluation de la pension moyenne, et des nouvelles hypothèses économiques retenues dans le scénario central du COR (le taux de chômage est établi à 4,5 % à partir de 2010 pour le COR, et à 6 % dans le rapport Charpin).

Nous ne comparons pas directement ces résultats à ceux d’ARTÉMIS. Nous utilisons une actualisation de ces travaux de février 2003. Ces évaluations construites de manière à intégrer les nouveaux effectifs de cotisants déduits des nouvelles projections

de population de l’Insee issues du recensement de 1999 et avec une hypothèse de taux de chômage stable à 8,8 %, sont les données les plus récentes sur lesquelles on puisse appuyer nos comparaisons. Elles se rapprochent le plus des conditions dans lesquelles opère ARTÉMIS. Le tableau 6.8 illustre la différence en terme d’effectifs de retraités induite par ce changement de référence ; on enregistre 2 % d’effectifs supplémentaires en 2030. Le tableau 6.9 outre la pension moyenne comporte une estimation des masses de pensions versées par le régime général élaborée par nos soins sur la base des deux informations précédentes, même si ces deux sources ne sont pas parfaitement cohérentes entre elles.

Tableau 6.8. Retraités de droit personnel - modèle global Cnav

	(1) Projections COR 2001 - base 1990			(2) Projection 2003 - base 1999			
	Retraités de droit personnel			Retraités de droit personnel			
Année	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble	Ecart (2)/(1) Ensemble
2003	4 582 571	4 915 532	9 498 103	4 589 628	4 876 496	9 466 124	-0,3%
2010	5 402 485	5 932 972	11 335 457	5 472 662	5 872 175	11 344 837	0,1%
2020	6 355 602	7 679 572	14 035 174	6 555 521	7 608 524	14 164 045	0,9%
2030	7 089 213	9 177 165	16 266 378	7 444 073	9 095 071	16 539 145	1,7%

Source : Modèle global de la Cnav, données internes, mimeo.

Tableau 6.9. Pension moyenne et dépenses (estimations) - modèle global Cnav

En euros 2000

	Pension moyenne			Dépenses en prestations (en milliards)		
	Hommes	Femmes	Ensemble	Hommes	Femmes	Ensemble
2003	6 527	4 696	5 584	29,956	22,902	52,858
2010	6 692	5 037	5 835	36,622	29,576	66,198
2020	7 070	5 570	6 264	46,350	42,378	88,728
2030	7 723	6 238	6 907	57,492	56,737	114,229

Hypothèse A1 - Compte central SMPT 1,6% - Taux de chômage stable à 8,8% - Pension moyenne évolution type COR (H1) Variante hypothèses macro du 18/02/2003 - Evolution taux de retraitables CGP98

Source : Modèle global de la Cnav, données internes, mimeo.

Nous avons représenté graphiquement ces résultats pour pouvoir les confronter de manière plus systématique à ceux d’ARTÉMIS (figures 6.6 et 6.7). Nous observons que les résultats obtenus à l’aide d’ARTÉMIS sont globalement comparables à ceux du modèle global de la Cnav.

Figure 6.6. Comparaison ARTÉMIS - Modèle global de la Cnav (scénario de référence) -Hommes

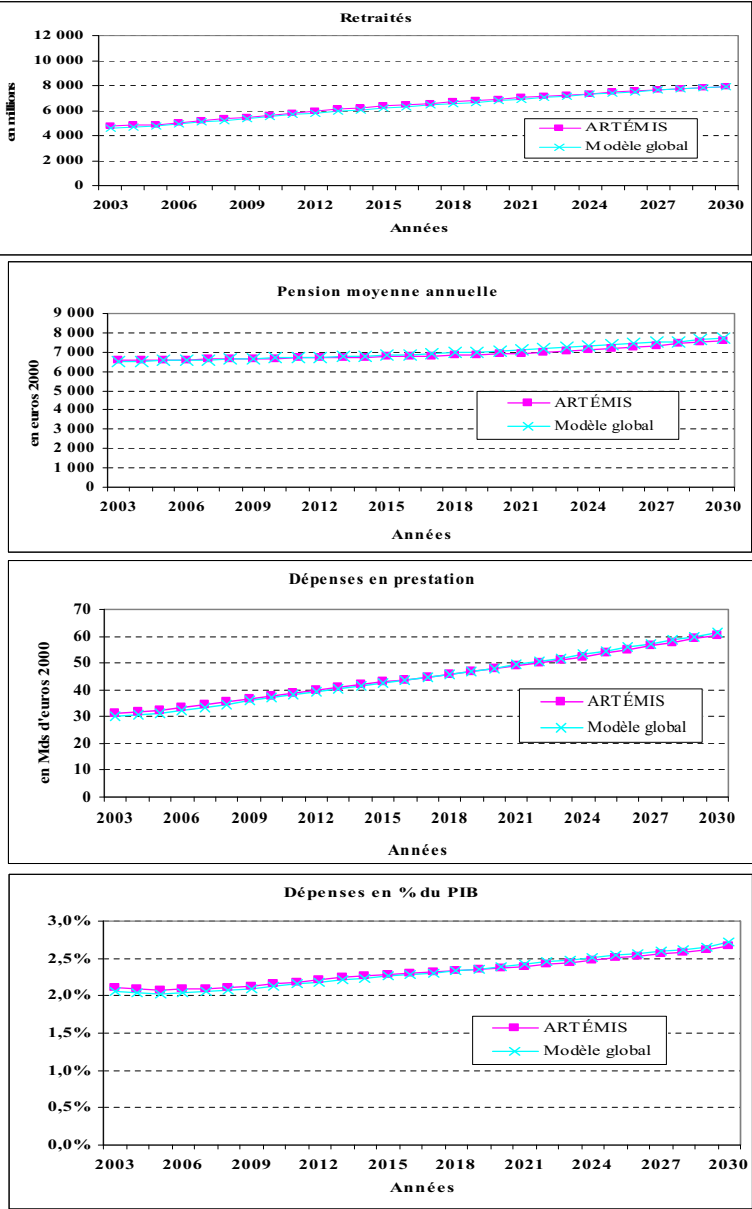
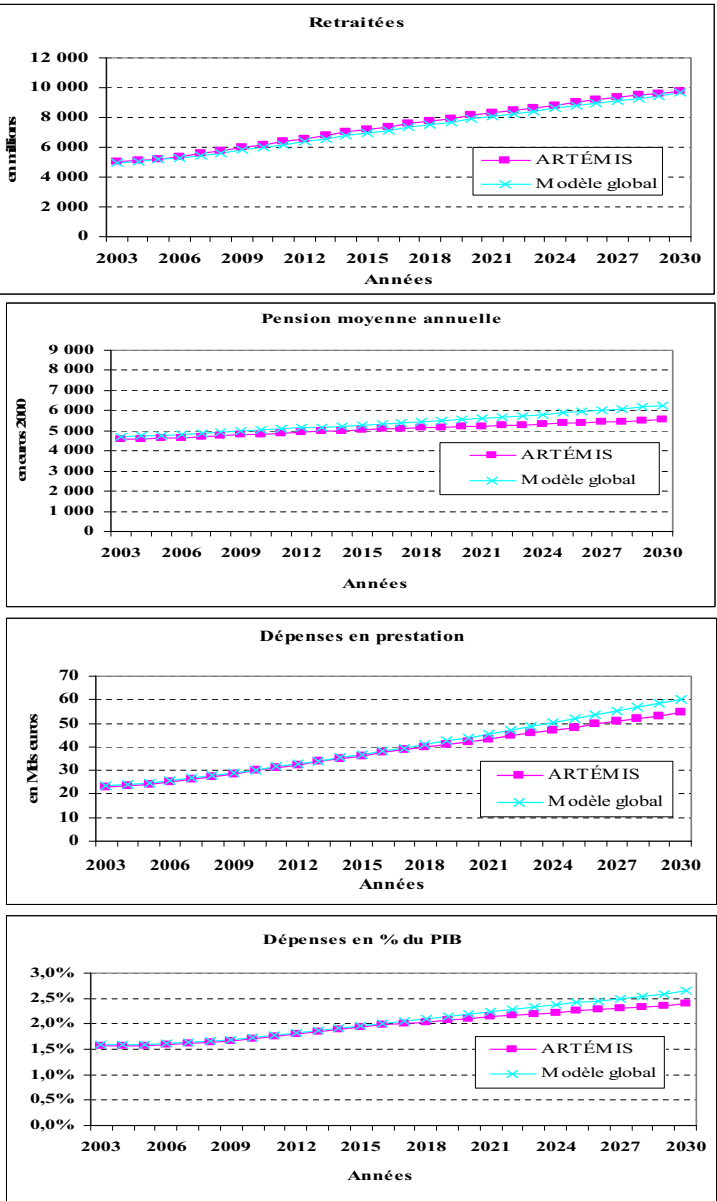


Figure 6.7. Comparaison ARTÉMIS - Modèle global de la Cnav (scénario de référence)-Femmes



Conclusion

Le modèle DESTINIE simule les carrières de différentes générations de l'ensemble de la population active, et contient un module micro-économique de choix optimal de départ à la retraite. Il est particulièrement adapté pour analyser les conséquences de la réforme des barèmes de retraite. Les résultats publiés à partir de ce modèle sont donnés en variation ou en dispersion, et non en niveau ou en masse.

La maquette MARS est construite sur la base d'individus ayant les caractéristiques moyennes par sexe, de leur génération (durée d'activité, salaire...). Elle s'appuie sur des données Cnav et est utilisée essentiellement pour étudier les conséquences de variantes telles que l'allongement de la durée d'assurance ou de proratisation, la modification des indices de revalorisation, et des variantes d'hypothèses macroéconomiques ou démographiques. Ce modèle qui s'inscrit plutôt dans le cadre d'une approche macro-économique ne permet pas d'analyser de manière approfondie l'évolution des comportements de départ à la retraite suite à l'assouplissement des barèmes de liquidation.

Le modèle global de la Cnav a fait l'objet de nombreux aménagements pour tenir compte des effets des réformes successives. Ceci s'est fait parfois au détriment de sa souplesse d'utilisation. Ce modèle a néanmoins fourni de nombreuses évaluations pour alimenter les derniers travaux de projection dans le cadre du COR.

La comparaison des résultats du modèle ARTÉMIS avec ces modèles fait apparaître une certaine convergence des évaluations disponibles. Au niveau individuel, l'évolution des âges moyens à la liquidation estimée par DESTINIE est pratiquement la même. Par contre, la pension moyenne semble moins sensible à la réforme selon DESTINIE. C'est sans doute l'effet du champ d'étude retenue par DESTINIE qui se concentre sur les unipensionnés de chaque régime. Au niveau global, les économies estimées par MARS et par le modèle de la Cnav sont très proches de celles d'ARTÉMIS : le modèle MARS estime les économies liées à l'allongement des durées d'assurance et de proratisation à 6 milliards d'euros à l'horizon 2020, soit un niveau proche des 5 milliards d'euros estimés par ARTÉMIS.

La réforme de 2003, en particulier avec l'instauration des mécanismes de « décote-surcote », rend de plus en plus nécessaire d'avoir des outils tels que les modèles de microsimulation, qui permettent d'introduire assez facilement des modifications de comportement.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Au cours de ce travail de thèse, nous avons cherché à mesurer les conséquences financières et en terme d'équité des réformes des retraites mises en œuvre depuis le début des années 90 en France. Pour ce faire, nous avons construit un modèle de microsimulation dynamique, le modèle ARTÉMIS, appliqué au régime de retraite de base du secteur privé. Ce dernier est le principal régime de retraite français, et celui pour lequel les réformes ont été les plus importantes au cours de ces dernières années.

Dans le chapitre 1, nous avons présenté les avantages et les inconvénients de la microsimulation, afin d'illustrer les raisons qui ont conduit au choix d'un modèle de ce type pour l'analyse et la prévision des droits à la retraite (droits directs de pension) des salariés du secteur privé.

La mise en œuvre d'un modèle de microsimulation nécessite une base de données individuelles détaillée et des programmes informatiques pour faire évoluer les différentes unités individuelles au cours du temps. La faible puissance de calcul des ordinateurs individuels a longtemps été un frein au développement des modèles de microsimulation. L'intérêt croissant pour ces modèles est apparu au cours de ces quinze dernières années en France, avec l'augmentation des capacités de calcul et la progression des besoins d'évaluation quantitative sur les conséquences du vieillissement démographique en matière de politiques sociales, et plus particulièrement de politique des retraites. Leur usage s'est également répandu grâce à la mise à disposition plus fréquente de bases de données individuelles détaillées. Pour illustrer leur expansion, nous avons décrit les grandes tendances des modèles de microsimulation des retraites en France et dans le monde, en distinguant les modèles socio-économiques avec un volet « retraite », et ceux spécifiquement dédiés à la retraite.

La typologie des modèles que nous avons présentée, nous a ensuite amenés à nous orienter vers une approche par microsimulation dynamique. Comme nous l'avons souligné, son principal inconvénient est son niveau élevé d'exigence en données et en

développements informatiques. Elle s'impose néanmoins lorsqu'on souhaite réaliser des analyses de long terme, et plus particulièrement lorsqu'on s'intéresse aux effets redistributifs des réformes. Dans le cas de régimes à prestations définies, comme le régime général, les droits à la retraite sont déterminés à l'aide d'une formule de calcul très dépendante de la carrière individuelle. La méthode se distingue des projections macroéconomiques traditionnelles (cas-types, modèles agrégés) dans la mesure où elle permet de prendre en compte la diversité des situations individuelles en ce qui concerne l'impact d'une réforme. Elle s'appuie sur une base de données individuelles relativement riche qui permet de reproduire au mieux la formule de calcul de la pension, dont les non linéarités ne peuvent être prises en compte sans passer par un niveau plus fin d'analyse.

Le chapitre 2 décrit notre cadre d'analyse à savoir le régime général et la réforme des retraites. Nous avons ainsi retracé les étapes importantes de la mise en place du système de retraite français en axant notre présentation sur le régime général. Le système de retraite est composé d'une mosaïque de régimes assis sur des bases professionnelles, avec quatre ensembles principaux de régimes : les régimes des salariés du secteur privé, ceux du secteur public, ceux des non salariés du privé et enfin le régime agricole. Des tentatives d'harmonisation ont été initiées, sans susciter l'adhésion, car elles se sont heurtées aux particularismes de certaines professions qui préféreraient conserver leur régime, sans doute plus favorable que le régime universel qu'on leur proposait. De 1946 à 1970, la couverture vieillesse n'a cessé de s'améliorer, les systèmes de capitalisation s'étant effondrés du fait de la guerre et de l'inflation. Avec la progression du salariat et l'assouplissement de la condition d'ouverture de droits au régime général à un seul trimestre, le régime général est aujourd'hui le plus important des régimes de retraite en France. Certains régimes lui ont été intégrés, d'autres adossés. La Cnav est ainsi devenue le premier organisme gestionnaire de la retraite de base des salariés du secteur privé en France, couvrant plus de 65 % de la population active. Le régime général a connu une évolution en deux phases : jusqu'au milieu des années 80, il s'est caractérisé par une amélioration continue des pensions, puis en 1987, le ralentissement de l'augmentation de la couverture s'est amorcé, avec

l'indexation sur les prix et non plus sur les salaires des pensions et des salaires de référence.

Les réformes des retraites de 1993 et de 2003 ont porté sur la réduction des dépenses, sans remettre en cause le principe de la répartition, par des ajustements des paramètres de calcul des pensions de retraite comme: l'indexation des pensions sur les prix, l'allongement de la durée de référence pour le salaire moyen pris en compte dans le calcul de la pension, l'allongement de la durée pour l'acquisition d'une retraite pleine (50 % du salaire de référence) et l'augmentation du taux de proratisation. L'essentiel de la réforme repose ainsi sur l'allongement de la durée de cotisation qui entraîne intrinsèquement une augmentation de l'âge de la retraite avec un double avantage sur les cotisations (augmentation du nombre d'actifs) et sur les prestations (diminution du nombre de retraités), et sur l'augmentation du taux de proratisation de la pension qui provoque une baisse du niveau des prestations. Les effets des réformes sont donc très dépendants de l'évolution des carrières qui diffèrent selon les générations, comme nous l'avons démontré en détail avec notre modèle de microsimulation (chapitre 5). Avec l'instauration par la loi portant réforme des retraites de 2003 de clauses de rendez-vous en 2005, 2007 et 2011, la volonté est clairement affichée de mener des études régulières des évolutions des retraites pour orienter les décisions publiques.

Dans le chapitre 3, nous avons décrit de manière détaillée les différents modules du modèle ARTÉMIS : démographie, activité et retraite. Ce modèle élaboré intégralement dans le cadre de notre travail de thèse, prévu au départ pour simuler les effets de la réforme de 1993, a ensuite été aménagé en cours de recherche pour suivre les effets du cœur de la réforme 2003. Il simule les droits propres à la retraite des générations 1935 à 1970 sur la base du fichier individuel de données administratives de la Cnav. Il comprend donc les générations du baby-boom que l'on simule à l'horizon 2030. Les données à la base de ce modèle comprennent un historique des carrières salariales, qui sont retracées depuis 1947. Ce fichier est soumis à des restrictions importantes liées par exemple au fait que seuls les salaires au-dessous du plafond sont conservés pour le calcul de la retraite, que les caractéristiques familiales restent inconnues tant que les personnes n'ont pas liquidé, que les informations sur les

éventuelles cotisations dans d'autres régimes ne sont pas toujours retranscrites (c'est le cas notamment pour la fonction publique). La mise en forme de la base de la simulation a constitué une phase essentielle et assez longue de nos travaux. Nous avons imputé à partir de sources externes (enquêtes, état civil...) les données non disponibles dans le fichier comme le nombre d'enfants, les durées d'activité dans les autres régimes. Le principal atout de ce modèle est d'être construit à partir des données administratives de la Cnav.

L'équation de salaire est au cœur de notre modèle de microsimulation des retraites. La modélisation des salaires nécessite donc une attention particulière, et a été développée dans le chapitre 4. Pour analyser les carrières salariales sur le long terme, nous nous sommes appuyés sur les carrières individuelles observées au cours des cinquante dernières années que nous avons mises en relation avec des indicateurs macroéconomiques : chômage, salaire minimum et productivité. Cette analyse, inspirée des études anglo-saxonnes menées sur le sujet, nous a permis d'établir un lien entre le salaire individuel et les conditions économiques d'ensemble. La description des carrières salariales a montré que les générations n'ont pas toutes bénéficié des mêmes conditions d'activité à leur entrée en activité, et que celles-ci se répercutent sur leur salaire tout au long de la vie active : les salaires des générations les plus récentes ne connaissent pas l'augmentation qu'ont connu les générations précédentes. Ceci s'observe à partir de la génération 1950, qui fait partie des premières générations touchées par la crise de 1973. Au niveau intra-générationnel, les femmes participent de plus en plus à la vie active, et voient leurs salaires augmenter sans pour autant que leur niveau rattrape celui des hommes. Pour l'estimation des fonctions de gains, nous avons utilisé la méthode des variables instrumentales pour traiter des biais liés à l'estimation sur données de panel, et utilisé un modèle Tobit pour traiter du problème du biais lié à la troncature au plafond propre à nos données. Les résultats des estimations montrent que la formation des salaires dépend à la fois des caractéristiques individuelles du salarié (sexe, expérience, nombre d'enfants pour les femmes) et des conditions sur le marché du travail (productivité, chômage, niveau du salaire minimum). Ainsi, une hausse d'1 point du taux de chômage se traduit par une diminution de 0,5 % des salaires individuels, toutes choses égales par ailleurs.

Le chapitre 5 a présenté les résultats des simulations et montré par exemple que les réformes de 1993 et de 2003 engendrent pour le régime général une économie estimée à 1,6 points de PIB à l'horizon 2030 par notre modèle. L'effet du Baby-Boom est particulièrement visible à compter de l'année 2006. L'indexation des pensions sur les prix, moins généreuse qu'une indexation sur les salaires, et l'allongement des durées de référence (salaire et taux plein), induisent un recul des âges de départ à la retraite et une diminution des taux de remplacement à la liquidation, assez sensibles. L'évolution de la pension une fois liquidée ne suit plus l'évolution des salaires. Les premières générations ont bénéficié à la fois d'un contexte démographique favorable et d'une croissance économique soutenue pendant leur période d'activité professionnelle, ce qui a conduit à des taux de cotisation peu élevés. Pour les générations qui partent à la retraite les dernières, les réformes de 1993 et de 2003 jouent à plein et contribuent à diminuer fortement les taux de remplacement. Nous avons ensuite approfondi notre analyse en étudiant les montants de pension selon les sexes et selon les niveaux de revenu. Il semble que les femmes soient moins nombreuses que les hommes à être affectées par la réforme, mais qu'elles le sont plus fortement lorsque c'est le cas. Les femmes sont plus souvent bénéficiaires du minimum contributif, de la majoration de durée d'assurance pour enfants, mais leur carrière est plus souvent incomplète et faiblement rémunérée. Les femmes des jeunes générations percevront néanmoins des retraites plus élevées que leurs aînées et elles seront plus nombreuses en moyenne, tandis que les droits des hommes sont arrivés à maturité, et ceux-ci devraient connaître essentiellement un ralentissement de la progression de leur niveau de pension. Les carrières des hommes restent plus longues en moyenne que celles des femmes, mais ils sont affectés par le passage au calcul du salaire de référence des 10 aux 25 meilleures années. Ils ne bénéficient pas non plus de l'effet modérateur de la majoration de durée d'assurance pour enfants. Si l'on observe les différences de pension selon les niveaux de revenu, le caractère équitable de la réforme n'apparaît pas de manière significative, car la position des individus lorsqu'on les classe par déciles de pension ne change pas après réforme. On a tendance à penser au vu de ces résultats que « les riches restent riches et les pauvres restent pauvres ». Toutes ces conclusions doivent toutefois être modérées par le fait que nous ne prenons pas en compte les effets du minimum contributif (les décrets n'étant pas passé au moment de la réalisation de nos travaux), ni

les effets de la « décote-surcote » qui semblent toutefois être très mesurés. Les observations nécessaires à la mesure de l'élasticité des comportements de départ en retraite suite à l'assouplissement des conditions de départ ne sont pas encore disponibles. Soulignons aussi qu'il faut relativiser ces conclusions car les résultats portent sur la retraite de base uniquement. Les pensions qui subissent les pertes les plus fortes sont très certainement le fait de polypensionnés qui percevront une retraite d'un autre régime. Il faudrait multiplier les liens avec les autres régimes pour pouvoir avoir une idée précise de cet impact.

Nos résultats dans l'ensemble convergent vers les évaluations établies par différentes autres institutions (Commissariat général au Plan, Conseil d'orientation des retraites). Le modèle ne produit pas de résultats contradictoires avec les études précédentes, il estime seulement des effets sensiblement différents (chapitre 6). Nous avons tenté d'identifier l'origine de ces différences en confrontant les différentes modélisations, les sources utilisées, les champs étudiés. Le modèle MARS conçu par le Ministère de l'économie et des finances et la Direction de la Sécurité sociale produit les mêmes économies globales. La réduction des dépenses liée à l'allongement des durées d'assurance et de proratisation, est évaluée à près de 6 milliards d'euros en 2020 par MARS comme par ARTÉMIS. Les résultats du modèle macroéconomique de la Cnav avec lequel nous avons pu effectuer des comparaisons en terme de pension moyenne et d'effectifs de retraités sont très proches de ceux produits par ARTÉMIS. Si l'on étudie les résultats de notre modèle à un niveau plus fin et qu'on les compare à ceux de DESTINIE qui est le seul à produire des résultats comparables, on constate que les décalages d'âge de départ en retraite sont relativement proches. Par exemple, DESTINIE comme ARTÉMIS donne un décalage de l'ordre d'1 année pour les hommes et de 0,8 ans (0,6 pour ARTÉMIS) chez les femmes suite aux réformes de 1993 et de 2003. Par contre, la diminution de pension est beaucoup plus faible que celle obtenue par ARTÉMIS. Ceci est sans doute lié au fait que DESTINIE ne considère que des unipensionnés (c'est-à-dire des retraités n'ayant appartenu qu'à un seul régime), ce qui écarte sans doute les carrières les moins longues au régime général, dont les droits à la retraite seront certainement plus affectés en moyenne par les augmentations des durées de référence pour le calcul de la pension.

Ce travail montre l'intérêt des modèles de microsimulation dans les conditions introduites par la réforme de 2003. Réalisé dans le cadre d'une convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE), nous espérons que ce travail aura su profiter de ses deux influences: recherche et prospective à des fins d'orientation des décisions publiques. L'objectif affiché de cette thèse est de produire un travail de recherche en économie qui trouve des applications concrètes et serve d'outil d'aide à la décision. Le modèle plaide pour une introduction plus importante des effets de la conjoncture sur les comportements individuels. Nous avons illustré l'intérêt de cette démarche en intégrant les effets macroéconomiques sur les salaires. Il serait intéressant de le faire sur l'ensemble des comportements individuels. Le modèle pourrait être utilisé si l'on souhaite une mesure plus précise de la redistribution intra-générationnelle *via* des bilans actualisés qui comparent l'ensemble des cotisations tout au long de la vie et l'ensemble des transferts une fois à la retraite.

1. Limites des exercices de projection

Les projections sont réalisées en retenant un scénario « au fil de l'eau » où l'on se place dans une situation comme si « tout continuait comme aujourd'hui ». Le scénario central que nous retenons est un peu différent du scénario central du dernier rapport du Conseil d'orientation des retraites (2001) qui repose sur un scénario économique volontariste « fondé sur l'hypothèse d'une prolongation du processus vertueux qu'a connu l'économie française entre 1997 et 2001 et qui lui permettrait d'atteindre le plein emploi en 2010 ». Le COR compte sur une amélioration des conditions économiques (retour au plein emploi, augmentation régulière et soutenue de la productivité) pour assurer l'avenir des retraites. La réforme de 2003 semble compter sur les évolutions démographiques (allongement de la durée de vie et amélioration de l'état de santé) qui doivent permettre aux travailleurs âgés de poursuivre leur activité.

Il convient de garder à l'esprit l'importance des marges d'incertitude auxquelles sont soumises toutes les projections de long terme, en raison des hypothèses nécessaires à un tel horizon. Les dépenses de retraites sont assez sensibles aux changements de rythme de croissance de la productivité, dans la mesure où les pensions sont indexées

sur les prix. Comme pour tout modèle de projection, nous nous heurtons à l'incertitude du montant réel du déficit des régimes de retraite à l'horizon 2030, car on ne sait pas comment évolueront l'environnement économique (national et international) : la croissance, l'emploi, le partage de la valeur ajoutée entre salariés et revenu des capitaux, les aspirations (des travailleurs, des partenaires sociaux et de l'Etat) et différents autres facteurs dont les facteurs démographiques, dont dépendent à la fois les dépenses et les ressources des régimes de retraite. Les chiffres de 2004 publiés par l'Institut national d'études démographiques font apparaître une accélération de la croissance de l'espérance de vie qui malgré les effets de la canicule de 2003, a progressé de 10 mois en 2002. Ce qui est « nettement plus que la tendance des 50 dernières années : 3 mois par an » (Pison, 2005). En 2004, l'espérance de vie des hommes : 76,7 ans comme celle des femmes : 83,8 ans sont au-dessus de la courbe de l'hypothèse centrale de l'Insee. Notre hypothèse de prolongation du chômage actuel donne une image de ce qui se produirait si la tendance actuelle se prolongeait. Ce qui ne paraît pas si irréaliste quand on voit que le chômage a franchi la barre des 10 % dès le mois d'octobre 2003 (Insee, 2005). De plus, l'importance des hypothèses dans nos travaux est tout de même moins forte que lorsque l'on projette à l'horizon 2040-2050 où tous les résultats reposent sur les hypothèses choisies.

2. Mise en perspective de nos résultats

Les réformes récentes du mode d'attribution des pensions étaient déjà jugées par Kessler (1995) suite à la réforme de 1993, comme une mesure entraînant un abandon progressif des éléments de la redistribution et un renforcement du caractère contributif des retraites. La réforme devrait au contraire, selon cet auteur, être un moyen de réactualiser la distribution des revenus, en même temps qu'un moyen de rétablir l'équilibre financier des systèmes de retraites. L'effet conjugué du vieillissement démographique et de l'évolution des carrières individuelles (évolution ralentie des salaires, instabilité des carrières) entraîne un accroissement des inégalités entre catégories de travailleurs et une réduction des taux moyens de prestation (Calcoen et Greiner, 1995). La situation actuelle sur le marché du travail et ses perspectives amènent à penser que la fonction assurantielle du régime devant assurer une protection

contre les aléas de carrière risque d'être de plus en plus sollicitée à l'avenir (Caussat, 1996). Dans le contexte européen, l'analyse réalisée par Jousten et Pestiau (2002), des principales caractéristiques des systèmes obligatoires de retraite et des implications de la mobilité croissante des facteurs suite à l'accélération de la construction européenne, montre que la mobilité en début de vie active a le potentiel de changer le schéma redistributif (inter et intra-générationnel) des différents régimes de pension nationaux. Selon ces auteurs, l'augmentation des flux de main d'œuvre ferait obligation de compétitivité aux systèmes de protection sociale des différents pays, et en particulier aux pays, qui comme la France connaissent un léger retard dans l'adaptation de leur système de retraite. La mobilité induirait une certaine convergence vers un moindre niveau de redistribution, les systèmes les plus généreux se retrouvant face à un dilemme : s'ajuster ou disparaître.

La réforme de 2003 mise sur l'allongement de la durée de cotisation et l'augmentation nécessaire de l'activité des travailleurs âgés, sans prévoir la mise en place de politiques spécifiques permettant le maintien en activité des salariés âgés (Cornilleau et Sterdyniak, 2003a). L'une des critiques adressées aux réformes récentes porte sur cette absence de véritable politique d'accompagnement. La France est le pays industrialisé où la situation à l'égard de l'activité des travailleurs âgés est la plus dégradée : le taux d'activité des 55-64 ans y est l'un des plus faibles (42 % en 2002). Le rétrécissement de la vie active exerce un effet négatif fort sur le montant des cotisations. La baisse de l'activité des travailleurs âgés, pèse doublement sur la charge financière des régimes de retraite : elle réduit le montant des cotisations (perçues sur des salaires qui sont en général plus élevés que la moyenne), elle accroît la durée de versement des prestations (l'espérance de vie des allocataires au moment du retrait du marché du travail augmente). Des doutes peuvent subsister à l'égard des effets des réformes de 1993 et 2003 sur le comportement des entreprises. Actuellement, pour un grand nombre de personnes, la cessation d'activité intervient avant qu'il ne soit possible de liquider la retraite : les deux tiers des personnes qui liquident leur retraite auprès du régime général sont inactives, grâce au développement de dispositifs de cessation anticipée d'activité (préretraite, chômage, invalidité). L'élévation de l'âge de la retraite pourrait n'influencer la sortie d'activité que pour une minorité de personnes. Pour les

autres, cela signifierait une période plus longue entre la fin d'activité et la liquidation de la retraite. Des régimes de chômage sont parfois mis à contribution, et enfin le phénomène des préretraites (bénéficiant à des salariés âgés dans un système qui fonctionne à l'ancienneté) a un coût élevé pour la collectivité. Au total, grâce au recul de l'âge de la retraite, les régimes de retraite réaliseraient une économie, mais les dispositifs d'indemnisation pendant la transition (invalidité, chômage) verraient leurs dépenses augmenter (Blanchet, 1995).

Plus généralement, à propos du développement de l'épargne retraite individuelle ou d'entreprise, présenté comme étant destiné à améliorer le niveau de vie à la retraite pour ceux qui le souhaitent, la question se pose de savoir dans quelle mesure il sera efficace quand on sait que le taux d'épargne des ménages européens est déjà parmi les plus élevés au monde. L'effet de la réforme pour les jeunes générations avec la nécessité d'un recours à l'épargne pour s'assurer un niveau de vie suffisant à la retraite risque de les situer dans une situation de « doubles payeurs » (cotisation pour les retraites et capitalisation pour eux-mêmes) ? Comment gérer alors dans l'équité les retraites de demain ?

Pour poursuivre la réflexion, nous pouvons souligner qu'en France, le système des retraites reste composé de différents régimes organisés sur des bases professionnelles, ce qui n'est pas sans poser certaines questions en matière d'équité entre les différentes catégories d'actifs, en particulier entre les régimes spéciaux et le système de retraite du privé, en dépit de l'harmonisation engagée avec la réforme de 2003. Pour éviter ces inégalités, certains préconisent le passage à un régime unique, universel et qui fonctionnerait en points et non plus en annuités (Bichot, 2003).

3. Voies de recherche

L'une des préoccupations majeures pour les années à venir sera de chercher à mieux identifier comment les comportements individuels vont s'ajuster suite à l'assouplissement des conditions de départ en retraite destiné à se rapprocher de la neutralité actuarielle. Nous avons déjà étudié, au plan international, les évolutions et les

principales explications de la tendance à l'abaissement de l'âge de la sortie d'activité (Privat, 1998). La comparaison internationale des dispositifs institutionnels de retraite et de leurs effets a montré que la politique de retraite va bien au-delà des programmes de préretraite de la Sécurité sociale : l'assurance invalidité et l'assurance chômage ont constitué une transition de l'activité à la retraite permettant la sortie précoce d'activité. L'étude de l'activité aux âges élevés rend nécessaire la prise en compte de l'ensemble du système de protection sociale si on veut pouvoir évaluer ses effets sur les comportements d'activité. Les recherches antérieures ont montré que bien que la plupart des travailleurs âgés aient un choix eu égard à l'âge de la prise de retraite, ce choix est largement déterminé par leur état de santé, les politiques publiques et la situation de l'emploi. Mais ces études n'ont pas toujours cherché à mesurer l'importance relative de ces différentes variables. Le manque de données en France a jusqu'ici sévèrement retardé l'étude des conditions du passage de l'activité à la retraite. Pour pallier à cette absence, il serait envisageable entre autres d'essayer de mesurer la part de l'influence des caractéristiques socio-économiques des individus, et de celle des évolutions macroéconomiques dans un contexte de chômage élevé et de faible "employabilité" des travailleurs âgés sur le mouvement actuel de sortie d'activité. En généralisant, il serait peut-être souhaitable dans ce type de modélisation et pour cette problématique d'introduire l'impact de la conjoncture sur l'ensemble des comportements individuels.

BIBLIOGRAPHIE

Abowd J., Kramarz F., Margolis D. et Troske K. (2001), "The Relative importance of Employer and Employee Effects on Compensation : A Comparison of France and the United States", *Journal of the Japanese and International Economies*, 15, p. 419-436.

Abraham K. G. et Haltiwanger J. C. (1995), "Real Wages and the Business Cycle", *Journal of Economic Literature*, vol. 33, p. 1215-1264.

Allard-Prigent C., Audenis C., Berger K., Carnot N., Duchene S. et Pesin F. (2002), « Présentation du modèle MESANGE – Modèle Économétrique de Simulation et d'Analyse Générale de l'Economie », *Document de travail*, Ministère de l'économie et des finances, mai, 71 p.

Algava E., Cornilleau G. et Plane M. (2004), « Vieillesse, retraite et protection sociale : une comparaison internationale », *Présenté au Forum scientifique retraite de la Caisse des dépôts et consignations*, le 8 Oct. 2004, Bordeaux, 10 p.

Altonji J. G. et Williams N. (1997), "Do Wages Rise with Job Security?", *Review of Economic Studies*, Vol. 54, n° 179, p. 437-460.

Amrouni I. (2003), « Les droits acquis en matière d'assurance vieillesse dans les premières années de la vie active », *Retraite et Société*, n° 38, p. 214-221.

Andreassen L., Fredriksen D. et Ljones O. (1996), "The Future Burden of Public Pension Benefits : A microsimulation Study", in A. Harding (ed.), *Microsimulation and Public Policy*, Elsevier-North Holland, Amsterdam.

Andreassen L. et Soli I. (2000), "Incorporating overlapping-generations modelling in a dynamic microsimulation framework", *Presented to the 6th Nordic Workshop on Microsimulation*, Copenhagen, June.

Andreassen L. et Texmon I. (2000), "Using Dynamic Microsimulation Models for Policy Analysis and Research", in A. Gupta et V. Kapur (eds.), *Microsimulation in Government Policy and Forecasting*, Elsevier – North Holland, Amsterdam, p. 265-294.

Antcliff S. (1993), "An Introduction to DYNAMOD: A Dynamic microsimulation", *Technical report*, n° 1, National Centre for Social and Economic Modelling, University of Canberra.

Antcliff S., Bracher M., Gruskin A., Harding A. et Kapuscinski C. (1996), "Development of DYNAMOD 1993 and 1994", *DYNAMOD Working Paper*, n° 1, National Centre for Social and Economic Modelling, University of Canberra, Canberra.

Arozamena L. et Centeno M. (2001), "Tenure, Business Cycle and the Wage-Setting Process", *Présenté au congrès de l'European Economic Association (EEA)*, le 31 août 2001, Lausanne, 31 p.

Atkinson A. B. et Micklewrigth J. (1991), "Unemployment Compensation and Labour Market Transitions: A critical Review", *Journal of Economic Literature*, 29, p. 1679 -1727.

Auerbach A. J. et Kotlikoff L. J. (1987), *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge University Press, Cambridge.

Baekgaard H. (2002), "Micro-macro Linkage and the Alignment of Transition Processes", *Technical paper*, n° 25, National Centre for Social and Economic Modelling, University of Canberra, Canberra, juin, 37 p.

Bac C., Bonnet C., Bontout O. et Cornilleau G. (2003), « Exercices de simulation de l'évolution à long terme du système de retraite », *Document de travail DREES*, n° 38, oct., 68 p.

Bac C., Bonnet C. et Reynaud E. (2003), « L'évolution de la pension moyenne dans les modèles de microsimulation à long terme des dépenses de retraite », *Document de travail DREES*, n° 33, juin.

Bardaji J. et Sédillot B. (2002), « Simulation des durées d'assurance validées par les salariés du secteur privé à l'aide du modèle de microsimulation Destinie de l'Insee », *Note Insee n° 04/G210*, Direction des Etudes et Synthèses économiques, Insee, 18 fév. 2002.

Bardaji J., Sédillot B. et Walraet E. (2002), « Evaluation de trois réformes du Régime général d'assurance vieillesse à l'aide du modèle de microsimulation DESTINIE », *Document de travail n° G 2002/07*, Direction des Etudes et Synthèses Economiques, Insee, 38 p.

Bardaji J., Sédillot B. et Walraet E. (2003), « Un outil de prospective des retraites : le modèle de microsimulation DESTINIE », *Economie et Prévision*, n° 160-161, 2003 4/5, p. 193-213.

Barge M. et Payen J.F. (1981), « Vieillissement et salaire: une optique individuelle », *Economie et statistique*, n°139, déc., p. 3-16.

Baudelot C. et Glaude M. (1989), « Les diplômés se dévaluent-ils en se multipliant? », *Economie et statistique*, n° 225, oct., p. 3-16.

Baudelot C. et Gollac M. (1997), « Le salaire du trentenaire : question d'âge ou de génération ? », *Economie et statistique*, n° 304-305 4/5, p. 17-35.

Bayet A. (1996), « Carrières continues, carrières incomplètes et salaires », *Economie et statistique*, n° 299, p. 21-36.

Beaudry P. et DiNardo J. (1991), « The Effect of Implicit Contracts on the Movements of wages over the Business Cycle: Evidence from Micro Data », *Journal of Political Economy*, 99, p. 665-88.

Becker G. S. (1962), "Investment in Human Capital: a Theoretical Analysis", *Journal of Political Economy*, Supp.

Becker G. S. (1975), *Human capital: a Theoretical and Empirical Analysis*, 2^{ème} édition, Columbia University Press, New York.

Bell B., Nickell S. et Quintini G. (2002), "Wage equations, wage curves and all that", *Labour Economics*, 9, p. 341-360.

Beveridge (1942), « Social Insurance and allied Services », Rapport publié le 1^{er} décembre 1942.

Bichot J. (2003), « La raison du plus fort – Analyse de la loi du 21 août 2003 », *Droit social*, n° 11, nov., p. 939-947.

Bils M. J. (1985), "Real wages over the Business Cycle: Evidence From Panel Data", *Journal of Political Economy*, vol. 93, n°4, p. 666-689.

Blanchard O. et Katz L. (1997), "What Do We Know and Do Not Know About the Natural Rate of Unemployment", *Journal of Economic Perspectives*, Winter, 11 (1), p. 51-72.

Blanchard O. et Katz L. (1999), "Wage Dynamics: Reconciling Theory and Evidence", *AEA Papers and Proceedings*, vol. 89, n° 2, may, p. 69-74.

Blanchet D. (1992), «Interpréter les évolutions temporelles de l'activité féminine et de la fécondité», *Population*, vol. 47, n°2, p. 389-408.

Blanchet D. (1995), « Equité, efficacité et fonctions assurantielles de la retraite et de la préretraite », *Revue économique*, vol. 46, p 993-1002.

Blanchet D. (1998), « La microsimulation appliquée à l'analyse des politiques sociales », *Economie et statistique*, n° 315, p. 29-34.

Blanchet D. (2003), « Modéliser l'avenir des retraites dans un cadre macroéconomique bouclé : quelques mécanismes de base », *Retraite et société*, n° 40, oct., p. 132-155.

Blanchet D. et Chanut J. M. (1998), « Les retraites individuelles à long terme : une projection par microsimulation », *Economie et Statistique*, n° 315, p. 95-105.

Blanchet D. et Legros F. (2002), « France : The Difficult Path to Consensual Reform », in M. Feldstein and H. Siebert (eds.), *Social Security Pension Reform in Europe*, NBER, University of Chicago Press, p. 109-138.

Blanchet D. et Mahieu R. (2001), « Une analyse microéconométrique des comportements de retrait d'activité », in *Epargne et retraite*, *Revue d'économie politique*, Hors série.

Blanchet D. et Pelé L.P. (1999), "Social Security and Retirement in France", in J. Gruber et D. Wise (eds.), *Social Security and Retirement around the World*, NBER Conference Report, New York.

Blanchet D. et Pennec S. (1993), "A Simple Model for Interpreting Cross-Tabulation of Family Size and Women's Labour Force Participation", *European Journal of Population*, 9, 2, p. 121-143.

Blanchet D. et Pennec S. (1996), « Hausse de l'activité féminine : quels liens avec l'évolution de la fécondité ? », *Economie et Statistique*, n° 300, p. 95-104.

Blanchflower D. et Oswald A. (1994), *The Wage Curve*, MIT Press, Cambridge, MA and London, 471 p.

Bommier A., Magnac T. et Roger M. (2001), « L'adaptation des marchés du travail à l'évolution des systèmes de retraite », *Document d'études Dares*, n° 44, avril, 57 p.

Bonnet C., Buffeteau S. et Godefroy P. (2004a), « Retraites : vers moins d'inégalités entre hommes et femmes ? », *Population et Sociétés*, n° 401, mai, Ined.

Bonnet C., Buffeteau S. et Godefroy P. (2004b), « Réforme des retraites en France et impact sur les inégalités entre hommes et femmes », *Présenté au séminaire scientifique retraite de la Caisse des dépôts et consignations*, le 8 octobre 2004, Bordeaux, 34 p.

Bonnet C. et Chambaz C. (2000), « Les avantages familiaux dans le calcul des retraites », *Dossiers solidarité et santé*, n°3, juill-sept, p. 47-63.

Bonnet C. et Colin C. (2000), « Vers une réduction des disparités hommes-femmes ? », *Retraite et Société*, n° 32, p. 48-61.

Bonnet C. et Labbé M. (1999), « L'activité professionnelle des femmes après la naissance de leurs deux premiers enfants – l'impact de l'allocation parentale d'éducation », *Etudes et résultats*, n°37, Drees, nov., 7 p.

Bonnet C. et Mahieu R. (2000), « Taux de rendement interne par génération des régimes obligatoires de retraite : calcul à l'aide d'un modèle de microsimulation dynamique », *Revue économique*, vol. 51, p. 77-95.

Bordes M. M. et Gonzalez-Demichel C. (1998), « Marché du travail : séries longues », *Insee Résultats - Emploi Revenus*, n° 138-139, 299 p.

Bourdon J. (1994), « De l'assistance au droit à la retraite : un aperçu sur le système de retraite français », *Analyses et documents économiques*, n° 58/59, avril, p. 119-125.

Bourguignon F., O'Donoghue C., Sastre-Decals J., Spadaro A. et Utili F. (2000), « EUR3 : A Prototype European Tax-Benefit Model : Issues and Initial Experiments », in A. Gupta et V. Kapur (eds.), *Microsimulation in Government Policy and Forecasting*, Elsevier – North Holland, Amsterdam, p. 163-201.

Breuil-Grenier P. (1998), « Les enseignements théoriques et pratiques des microsimulations en économie de la santé », *Economie et statistique*, n° 315, 5, p.73-94.

Briet R. (1995), *Perspectives à long terme des retraites*, Commissariat général au plan, La Documentation française.

Brutel C. (2001), « Projections de population à l'horizon 2050 », *Insee Première*, n° 762, mars.

Brutel C. et Omalek L. (2003), « Projections démographiques pour la France, ses régions et ses départements (horizon 2030/2050) », *Insee Résultats* n° 16, août 2003, 40 p+CD-Rom.

Buffeteau S. et Godefroy P. (2004), « Conditions de départ en retraite des générations 1945 à 1974 : simulations du modèle Destinie », *Présentée au Séminaire scientifique de la Caisse des dépôts et consignations*, le 8 oct. 2004, Bordeaux, 37 p.

Butrica B. A., Iams H. M., Moore J. H. et Waid M. D. (2001), "Methods in Modeling Income in the Near Term (MINT I)", *ORES Working Paper Series*, 91, June, Social Security Administration, 56 p.

Calcoen F. et Greiner D. (1995), « La cessation d'activité en fin de vie active : évolutions et enjeux pour la protection sociale », in B. Cochemé et F. Legros (eds.), *Les retraites, genèse, acteurs, enjeux*, Armand Colin, Paris, p. 89-103.

Caldwell S. B. (1990), "Static, Dynamic and Mixed microsimulation", Department of Sociology, Cornell University, Ithaca, New York, July, *mimeo*.

Caldwell S. B. (1996), "Health, Wealth, Pensions and Life Paths: The CORSIM Dynamic Microsimulation Model", in Harding A. (ed.), *Microsimulation and Public Policy*, Elsevier-North Holland, Amsterdam, p. 505-522.

Cameron G. et Ezzedin R. (2000), "Assessing the Direct and Indirect Effects of Social Policy: Integrating Input-Output and Tax Models at Statistics Canada". In Milton *et al.* (2000), *Microsimulation Modelling for Policy Analysis: Challenges and Innovations*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 42-65.

Charpin J. M. (1999), *L'avenir de nos retraites*, Rapport au premier ministre, La Documentation française, oct., Paris, 264 p.

Caussat L. (1996), « Retraite et correction des aléas de carrière », *Economie et statistique*, n° 291-292, p. 185-201.

Chauvel L. (1998), *Le destin des générations – Structure sociale et cohortes en France au XX^{ème} siècle*, Coll. Le lien social, Puf, 301 p.

Chauvin V., Dupont G., Heyer E., Plane M. et Timbeau X. (2002), « Le modèle France de l'Ofce. La nouvelle version : e-mod.fr », *Revue de l'Ofce*, n° 81, oct., p. 245 -300.

Citro C. F. et Hanushek E. A. (Eds.) (1991), *Improving Information for Social Policy Decisions – The Uses of Microsimulation Modeling*, National Academy Press, Washington DC.

Citro C. F. et Hanushek E. A. (Eds.) (1997), *Assessing Policies for Retirement Income: Needs.. for Data, Research and Models*, Washington DC, National Academy Press.

Cnav (2003a), « Recueil statistique 2002 », Cnav, 571 p.

Cnav (2003b), « Les retraités par région de Sécurité sociale-EIR 2001 », Brochure, Cnav, 52 p.

Cochemé B. et Legros F. (eds.) (1995), *Les retraites, genèse, acteurs, enjeux*, Armand Colin, Paris, 342 p.

Coëffic N. (2000), « Faibles retraites et minimum vieillesse », *Etudes et Résultats*, n° 82, sept, Drees, 8 p.

Coëffic N. (2004), « Le taux de remplacement du salaire par la retraite pour les salariés de la génération 1934 ayant effectué une carrière complète », *Etudes et Résultats*, n° 312, juin, Drees, 12 p.

Colin C. (1999), « Modélisation des carrières salariales dans Destinie », *Document de travail Insee*, n° G 9902, 29 p.

Colin C. et Mette C. (2003), « Impact des aléas de carrière sur les retraites : inactivité, chômage, travail à temps partiel et préretraite », *Retraite et Société*, n° 40, Cnav, Oct., p. 22-51.

Commission des comptes de la Sécurité sociale (CCSS) (2003), *Rapport annuel au parlement sur la Sécurité sociale*, sept. 2003.

Comité de politique économique sur le vieillissement (2001), « Budgetary challenges posed by ageing populations », *Commission européenne*, oct., Bruxelles, 113 p. Disponible sur : http://www.csmb.unimo.it/epub/soattiva/doc/ageing_en.pdf.

Conseil d'orientation des retraites (2001), *Retraites: renouveler le contrat social entre les générations – Orientations et débats*, 1^{er} rapport du COR, déc 2001, La Documentation française, 400 p.

Cornilleau G. et Sterdyniak H. (1995), « Les retraites en France : des débats théoriques aux choix politiques », in B. Cochemé et F. Legros (eds.), *Les retraites, genèse, acteurs, enjeux*, Armand Colin, Paris, p. 313-339.

Cornilleau G. et Sterdyniak H. (2003a), « Réforme des retraites : tout miser sur l'allongement de la durée de cotisation ? », *Lettre de l'OFCE*, n° 237, mai, 8 p.

Cornilleau G. et Sterdyniak H. (2003b), « La réforme des retraites de 2003, bilan et perspectives », *Droit social*, n° 11, nov., p. 932-938.

Curry C. (1996), "PENSIM: A Dynamic Simulation Mode of Pensioners'Income", *Government Economic Service Working Paper n° 129*, Analytical Services Division, Department of Social Security, London.

Daguet F. (1995), « Un siècle de démographie française », *Insee Résultats*, Démographie-société, n° 434-435, 306 p.

Dayan J.-L. , Echardour A. et Glaude M. (1995), « La vie professionnelle des immigrés – les marques de l'histoire », *Insee Première*, n° 369, mars.

Debrand T., Pennec S. et Privat A.-G. (2003a), « Un modèle de microsimulation pour la projection des retraites du régime général », *Economie et Prévision*, n° 160-161 4-5, p. 215-230.

Debrand T., Pennec S. et Privat A.-G. (2003b), "A microsimulation model of Old Age Pensions For Private Sector Workers in France", *Presented to the International Microsimulation Conference on Population Ageing and Health – Technical Workshops*, 11 déc. 2003, Canberra, 4 p.

Debrand T. et Privat A.-G. (2002), « L'évolution des carrières salariales au cours des cinquante dernières années », *Retraite et société*, n° 36, p. 188-202.

Debrand T. et Privat A.-G. (2004), « salaires individuels et évolutions macroéconomiques en France », *Revue de l'Ofce*, n° 89, avril, p. 271-301.

Dekkers G. J. M., Nelissen J. H. M. et Verbon H. A. A. (1996), "Intergenerational equity and pension reform: The case of the Netherlands", *Public Finance*, 50, 2, p. 224-245.

Delannoy B., De Jouvenel H. et Parant A. (2001), « Les retraites en France à l'horizon 2040 : un essai de prospective », *Futuribles*, n° 268, oct, p. 5-28.

Department of Work and Pensions (2002), *Simplicity, Security and Choice: Working and saving for retirement*, Cm 5677, London, The Stationary Office.

Desplanques G. (1993), *L'inégalité sociale devant la mort*, in Insee (ed.), *La société française*, Données sociales, p. 251-258.

Disney R. (2000), "Crises in Public Pension Programmes in OECD: What are the Reforms Options?", *The Economic Journal*, 110, feb, F1-F23.

Dupeyroux J.-J. (2001), *Droit de la Sécurité sociale*, 14^{ème} édition, Précis Dalloz, Editions Dalloz, 1265 p.

Dupont G., Hagneré C. et Touzé V. (2004), « Les modèles de microsimulation dynamique dans l'analyse des réformes des systèmes de retraites : une tentative de bilan », *Economie et Prévision*, n° 160-161, p. 167-192.

Dupuis J.-M. et El Moudden C. (2002), *Economie des retraites*, Economica, Paris, 311 p.

Echaudemaison C. D. (Ed.) (1994), *Dictionnaire d'Economie et de Sciences sociales*, Nathan, 447 p

Ericson P. et Hussenius J. (1998), « A note about SESIM – a dynamic microsimulation model », Swedish Ministry of Finance, Stockholm, *mimeo*.

European Commission (2001), "Reforms of Pension Systems in the EU- An Analysis of the Policy Options", *European Economics*, 73, p. 171-222.

Even E.W. et MacPherson D.A. (2003), "When will the Gender Gap in Retirement Income Narrow?", *Labor and Demography, Economics Working Paper Archive at Washington University of St Louis*, oct., 35 p. Disponible sur : <http://econwpa.wustl.edu/>

Favreault M. M. et Caldwell S. B. (2000), « Assessing Distributional Impacts of Social Security Using Microsimulation », in V. Gupta et A. Kapur (eds.), *Microsimulation in Government Policy and Forecasting*, Elsevier – North Holland, Amsterdam, p. 395-426.

Favreault M. M. et Smith K. (2004), "A Primer on the Dynamic Simulation of Income Model (DYNASIM 3)", *Discussion Paper*, The Urban Institute, February, 22 p. Disponible sur : www.urban-institute.org.

Feldstein M. (1996), "The Missing Piece in Policy Analysis: Social Security Reform", *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 86, p. 1-14.

Feldstein M. (1999), "A New Era of Social Security", *The Public Interest*, n° 130, p. 102-125.

Feldstein M. et Siebert H. (eds.) (2002), *Social Security Pension Reform in Europe*, NBER, University of Chicago Press, 500 p.

Flood L., Jansson F., Pettersson T., Sundberg O. et Westerberg A. (2003), "The Handbook of SESIM- A Swedish Dynamic Microsimulation Model", Ministry of Finance, *Paper presented to the International Conference on Population Ageing and Health : Modelling our future, Canberra- NATSEM*, 8-12 déc, 47 p.

Disponible sur : <http://www.sesim.org>.

Fougère D. et Kamionka T. (1992), «Un modèle markovien du marché du travail», *Annales d'Economie et de Statistique*, n° 27, 149-188.

Fredriksen D. (1998), "Projections of Population, Education, Labour Supply and Public Pension Benefits: Analysis with the Dynamic Microsimulation Model MOSART", *Social and Economic Studies*, 101, Statistics Norway.

Disponible sur : <http://www.ssb.no/emner/02/03/sos101/sos101.pdf>.

Galler H. P. (1996), "Microsimulation of Pension Reform proposals: modelling the earnings of couples", in Harding (ed.), *Microsimulation in Government Policy and Forecasting*, Elsevier – North Holland, Amsterdam, p. 293-312.

Galler H. P. (1997), "Discrete-Time and Continuous-Time Approaches to Dynamic Microsimulation Reconsidered", *NATSEM Technical Paper*, n° 13.

Galler H. P. et Wagner G. (1986), « The Microsimulation Model of the Sfb3 for the analysis of Economics and Social Policies », in G. H. Orcutt *et al.* (eds.), *Microanalytic Simulation Models to Support Social and Financial Policy*, Elsevier science, New-Holland, New York, p. 227-247.

Geary P.T. et Kennan J. (1982), « The Employment-Real Wage Relationship: An International Study », *Journal of Political Economy*, 90, aug., p. 854-71.

Gianella C. (2000), « Local unemployment and wages », *Document de travail*, n° G 2000/12, Insee, 26 p.

Gillion C. (2000), « Développement récent et réforme des régimes de retraite de la Sécurité sociale : l'approche du BIT », *Revue internationale de Sécurité sociale*, vol. 53, n° 1, janv-mars, p. 43-77.

Glaude M. et L'Héritier J. L. (1995), « Salaire et taux de chômage local, salaire et carrière incomplète, salaire et niveau de vie : trois études statistiques sur données individuelles », in G. Benhayoun et S. L. Bazen (eds.), *Salaire Minimum et Bas Salaires*; Chap. 1, L'Harmattan, Paris.

Glénat M. (2003), « Tables de mortalité du régime général 1998-1999 », *Retraite et Société*, n° 40, oct., p. 192-201.

Gouriéroux C. (1989), *Econométrie des variables qualitatives*, Economica, Paris.

Goux D. et Maurin E. (1994), « Education, expérience et salaire : tendances récentes et évolutions de long terme », *Economie et Prévision*, n° 116, p. 155-178.

Grave N. (2004), « Retraite anticipée : portrait d'une mesure de la réforme 2003 », *Retraite et société*, n° 41, janv., p. 154-169.

Grevet P. (1976), *Besoins populaires et financement public*, Editions sociales, p. 266-270.

Gribble S. (2000), "LifePaths: A longitudinal microsimulation model using a synthetic approach", in A. Gupta et V. Kapur (eds.), *Microsimulation in Government Policy and Forecasting*, Elsevier – North Holland, Amsterdam, p. 383-394.

Grignon M. et Pennec S. (1996), « Production des probabilités d'agrandissement du modèle CNAF-INED », Modèle de microsimulation de la politique familiale CNAF-INED, juin, *mimeo*, 23 p.

Guégano Y. (2001), « La situation conjoncturelle des régimes de retraite en France », *Questions Retraite*, n° 35, janv., 28 p.

Guillot Y. (1988), « Les carrières salariales en France de 1967 à 1982 », *Economie et statistique*, n° 210, p. 13-20.

Guillot Y. et Sevestre P. (1994), « Estimations de fonctions de gains sur données de panel : endogénéité du capital humain et effets de la sélection », *Economie et Prévision*, n° 116, p. 119-135.

Gupta A. et Kapur V. (eds.) (2000), *Microsimulation in Government Policy and Forecasting*, Elsevier – North Holland, Amsterdam, 640 p.

Hacker R. S. et Mc Bride T. D. (1989), "The Dynamic Simulation of Income Model (DYNASIM) Vol. III: The Cross-Sectional Imputation Model (CSIM)", *Urban Institute Working Paper 3646-01*, July, 45 p.

Hancock R., Mallender J. et Pudney S. (1992), "Constructing a Computer Model for Simulating the Future Distribution of Pensioner's Incomes for Great Britain", in R. Hancock et H. Sutherland (eds.), *Microsimulation Models for Public Policy Analysis: New Frontiers*, Sticerd, LSE, London, 1992.

Harding A. (1993), *Lifetime Income Distribution and Redistribution – Applications of a microsimulation model*, Elsevier–North Holland, Amsterdam.

Harding A. (ed.) (1996), *Microsimulation and Public Policy*, Elsevier–North Holland, Amsterdam, 527 p.

Harding A. (2000), "Dynamic Microsimulation : Recent Trends and Future Prospects", in A. Gupta A. et V. Kapur (eds.), *Microsimulation in Government Policy and Forecasting*, Elsevier – North Holland, Amsterdam, p. 297-312.

Hausman J. et Taylor W.E. (1981), « Panel Data and Unobservable Individual Effects », *Econometrica*, vol. 49, p. 1377-1398.

Heckman J. J. (1974), « Shadow prices, Market Wages, and Labor Supply », *Econometrica*, vol. 42, n° 4, p. 679-694.

Heckman J. J. (1979), « Sample Selection Bias as a Specification Error », *Econometrica*, vol. 47, January, p. 153-161.

Holmøy E., Massey Heide K. et Fredriksen D. (2003), "Effects of some suggested reforms of the Norwegian Pension System: an integrated dynamic micro-macro assessment", *Paper presented to the International Conference on Population Ageing and Health: Modelling our future*, 8-12 déc, Canberra, 39 p.

Holzmann R. (2000), "L'approche de la Banque Mondiale à la réforme des pensions », *Revue internationale de Sécurité sociale*, vol. 53, n° 1, janv-mars.

Holzmann R., Orenstein M. et Rutkowski M. (eds.) (2003), *Pension Reform in Europe: Process and Progress*, The World Bank, may, 240 p.

Huteau G. et Le Bont E. (1997), *Sécurité sociale et politiques sociales*, Masson, Coll. Concours Droit, 412 p.

Imbens G.W. et Lancaster T. (1994), « Combining Micro and Macro Data in Microeconomic Models », *Review of Economic Studies*, vol. 61, p. 655-680.

Insee (1999), « La situation démographique en 1997 », *Insee Résultats*, Démographie et société, n° 75-76, déc.

Insee-Division Redistribution et Politiques sociales (1999), « Le modèle de microsimulation dynamique DESTINIE », *Document de travail*, n° G9913, 122 p.

Insee (2003), « Annuaire statistique de la France – séries historiques », Cd-Rom.

Insee (2004), « Marché du travail – séries longues », Cd-Rom.

Insee (2005), « Insee conjoncture – Série « principaux indicateurs », *Informations rapides*, n° 90, 21 mars 2005.

Jousten A. et Pestiau P. (2002), "Labor Mobility, Redistribution, and Pension Reform in Europe", in Feldstein M. et Siebert H. (Eds) (2002), *Social Security Pension Reform in Europe*, Nber, University of Chicago Press, p. 85-108.

Joutard X. et Werquin P. (1992), « Les déterminants individuels de la durée du chômage : de l'intérêt de distinguer les emplois stables des emplois précaires », *Economie et Prévision*, n° 102-103, p. 143-156.

Jovanovic B. (1979), "Firm-specific Capital and Turnover", *Journal of Political Economy*, vol. 87 (6), p. 1246-60.

Joyeux C., Plasman R. et Scholtus B. (1996), « A Model of the Evolution of Pensions Expenditures in Belgium », *Meeting of the European HCM Network on Socio-Economic Modelling*, Cambridge.

Keane M., Moffit R. et Runkle D. (1998), « Real Wages over the Business Cycle : Estimating the Impact of Heterogeneity with Micro Data? », *Journal of Political Economy*, vol. 96, n° 6, p. 1232-1266.

Keister L. et Caldwell S. (1997), "Trends in the Distribution of Household Wealth in the U.S., 1965-1995", *Paper presented at the Conference on Microsimulation in Government Policy*.

Kennel D. L. et Sheils J. F. (1990), « PRISM : Dynamic Simulation of Pension and Retirement Income », in Lewis G. H. et Michel R. C. (eds.), *Microsimulation Techniques for Tax and Transfer Analysis*, Washington DC, The Urban Institute Press.

Kessler F. (1995), « Analyse comparative des réformes récentes du droit des pensions de retraite en France et en Allemagne », in B. Cochemé et F. Legros (eds.), *Les retraites, genèse, acteurs, enjeux*, Armand Colin, Paris, p. 184-199.

Kessler D. et Masson A. (1995), "redistribution et politique sociale : la double dimension de l'âge et de la génération", in B. Cochemé et F. Legros (eds.), *Les retraites, genèse, acteurs, enjeux*, Armand Colin, Paris, p. 261-274.

King A., Baekgaard H. et Robinson M. (1999), "DYNAMOD-2: An Overview", *Technical Paper*, n° 19, NATSEM, University of Canberra.

Klevmarken N. A. (1997), "Behavioural Modelling in micro-simulation models: a survey", *Working paper*, n° 31, Department of Economics, Uppsala University, 54 p.

Lagarenne C., Martinez C. et Talon G. (1999), « Parcours professionnel et retraite : à quel âge partiront les actifs d'aujourd'hui ? », in *France –Portrait social*, Insee, p. 119-134.

Layard R., Nickell S. J., Jackman R. (1991), *Unemployment : Macroeconomic Performance and the Labour Market*, Oxford Univ. Press, Oxford.

Laroque P. (1946), « Le Plan français de Sécurité sociale », *Revue française du travail*, n°1, avril.

Lautrette L. (1999), *Le droit de la retraite en France*, Que sais-je?, Puf, 128 p.

Lebatard C. (1999), « Les perspectives socio-démographiques à l'horizon 2020-2040 », *Avis et rapports du Conseil économique et social*, Séance du 6 juillet 1999, n°16, Direction des journaux officiels, 29 oct., 313 p.

Legendre F. (2004), « Micro-simulation et évaluation des politiques économiques et sociale : un panorama des développements récents en France », *Revue d'économie politique*, n° 114, vol. 1, janv-fév, p. 17-53.

Le Minez S. et Roux S. (2001), « Les écarts de revenu salarial entre hommes et femmes en début de carrière », *Insee Première*, n° 801.

Léry A. (1984), «Les actives de 1982 n'ont pas moins d'enfants que celles de 1968», *Economie et statistique*, n° 171-172, p. 25-34.

Lhéritier J. L. (1993), « Les déterminants du salaire », in *Données sociales*, Insee, p. 225-233.

Lindbeck A. et Persson M. (2003), "The Gains from Pension Reform", *Journal of Economic Literature*, vol. 41, p. 74-112.

Livre blanc sur les retraites (1991), Préface de Michel Rocard, Premier ministre, Collection des rapports officiels, La Documentation française.

Lollivier S. (1994), « L'évolution du marché du travail dans les années quatre-vingt », *Revue économique*, vol. 45, n° 3, p. 429-441.

Lollivier S. et Payen J.F. (1990), « L'hétérogénéité des carrières individuelles mesurée sur données de panel », *Economie et Prévision*, n° 92-93, p. 87-96.

Mc Callum B.T. (1986), « On 'Real' and 'Sticky-Price' Theories of the Business Cycle. », *Journal Money, Credit and Banking*, n° 18, nov, p. 397-414.

Maddala G. S. (1983), *Limited Dependant and Qualitative Variables in Econometrics*, Cambridge University Press, Cambridge, 401 p.

Madsen J. B. (1998), "New Keynesian versus new classical theories of aggregate supply: evidence from the OECD countries", *Scottish Journal of Political Economy*, 45, p. 273-91.

Mahieu R. et Sédillot B. (2000), « Microsimulation of the Retirement Decision : a supply-side approach », *Document de travail DESE G 2000/07*, Insee.

Malinvaud E. (1990), « Propos de circonstance sur les orientations de la discipline économique », in *Annales, économies, sociétés, civilisations*, janv.-fév., p. 115-121. Cité par J. Bichot, 1991, *Economie de la protection sociale*, A. Colin, p. 11.

Marchand O. (1996), « Projections de Population active et Participation au marché du travail », *Economie et statistique*, n° 300, p. 7-12.

Marchand O. et Thélot C. (1997), *Le travail en France 1800-2000*, Coll. Essais et Recherches, Ed. Nathan.

Martin-Houssart G. (2001), « De plus en plus de passages vers un emploi stable », *Insee Première*, n° 769, avril.

Math A. (2001), « Quel avenir pour la retraite par répartition en Europe ? », *Revue de l'IREs*, n° 36, p. 3-61.

Merz J. (1988), "Microsimulation – A Survey of principles, developments and applications with Focus on the Static Case and the Static Sfb3-Microsimulation Model as an Example", *Working Paper n° 268*, J. W. Goethe University, Frankfurt.

Merz J. (1991), « Microsimulation – A Survey of principles, developments and applications », *International Journal of Forecasting*, n° 7, p. 77-104.

Meurs D. et Ponthieux S. (2000), « Une mesure de la discrimination dans l'écart de salaire entre hommes et femmes », *Economie et statistique*, n° 337-338, p. 135- 158.

« Micro-simulation : l'expérience française » (2003), *Economie et Prévision*, n° 160-161, 2003/4-5, 245 p.

Mills C. (1994), *Economie de la protection sociale*, Sirey, Paris, 364 p.

Milton L., Sutherland H. et Weeks M. (eds.) (2000), *Microsimulation Modelling for Policy Analysis: Challenges and Innovations*, Cambridge University Press, Cambridge.

Mincer J. (1974), *Schooling, Experience and Earnings*, Columbia University Press for NBER, New York.

Mincer J. et Polachek S. (1974), « Family Investments in Human Capital : Earnings of Women », *Journal of Political Economy*, vol. 82, n° 2, 2^{ème} partie, p. S76- S108.

Morrison R. J. (2000), “DYNACAN : The Canada Pension Plan Policy Model : Demographic and Earnings Components”, in A. Gupta et V. Kapur (eds.), *Microsimulation in Government Policy and Forecasting*, Elsevier – North Holland, Amsterdam, p. 341-360.

Mot E. S. (1992), *Survey of Microsimulation Models: Inventories and Recommendations*, Social Security Research Committee, SZW, La Haye.

Moulton B. R. (1990), “An illustration of a pitfall in estimating the effects of aggregate variables on micro units”, *The Review of Economics and Statistics*, p. 334-338.

Nauze-Fichet E., Lerais F. et Lhermitte S. (2003), « Les projections de population active 2003-2050 », *Insee Résultats*, Société, n° 13, 25 p. +CD-Rom.

Neftçi S. N. (1978), “A Time-Series Analysis of Real Wages – Employment Relationship”, *Journal of Political Economy*, 86, n° 2, april, p. 281-91.

Nelissen J. H. M. (1994), *Income Redistribution and Social Security*, Chapman & Hall, London, 239 p.

Nelissen J. H. M. (1998), “Annual versus lifetime income redistribution by social security”, *Journal of Public Economics*, 68, 2, p. 223-249.

Nelissen J. H. M. (1999a), “Mortality Differences related to Socioeconomic Status and the Progressivity of old-age pensions and health insurance: The Netherlands”, *European Journal of Population*, 15, p. 77-97.

Nelissen J. H. M. (1999b), “A payable alternative for the Dutch old-age pension system”, *Journal of Policy Modelling*, 21, 2, p. 275-282.

Netter F. (1965), « Les Retraites en France au cours de la période 1895-1945 », *Droit social*, sept-oct., p. 515.

Neufeld C. (2000), “Alignment and Variance Reduction in DYNACAN”, in A. Gupta et V. Kapur (eds.), *Microsimulation in Government Policy and Forecasting*, Elsevier – North Holland, Amsterdam, p. 361-382.

Nijman T. et Verbeek M. (1992), « Incomplete Panels and Selection Bias », in L. Matyas and P. Sevestre (eds.), *The Econometrics of Panel Data*, Kluwer, New York, p. 262-302.

Observatoire des Retraites (2002), « La retraite en France - Les Chiffres de la retraite », *Dossier spécial de l'Observatoire des retraites*, n° 3, mars, 64 p.

OCDE (1988), *Le vieillissement démographique conséquences pour la politique sociale*, OCDE, Paris, 98 p.

OCDE (1998), *Préserver la prospérité dans une société vieillissante*, juin, OCDE, Paris, 156 p.

O'Donoghue C. (2001), “Dynamic Microsimulation: A Methodological Survey”, *Brazilian Journal of Economics*, vol. 4, issue 2, 77 p.

Orcutt G. H. (1957), “A New Type of Socio-Economic System”, *Review of Economics and Statistics*, 58, mai, p. 773-797.

Orcutt G. H., Greenberg M., Korbel J., Rivlin A. (1961), "Microanalysis of Socio-economic Systems: A Simulation Study", Harper and Row, New York, 425 p.

Orcutt G. H., Caldwell S. et Wertheimer II R. (1976), *Policy Exploration Through Microanalytic Simulation*, The Urban Institute, Washington DC.

Orcutt G. H., Merz M. J. et Quinke H. (1986), "Microanalytic Simulation Models to Support Social and Financial Policy", Elsevier Science Publishers, Amsterdam.

Palier B. (2003), *La réforme des retraites*, Que sais-je?, Puf, 127 p.

Palier B. et Viossat L. C. (2001), « La protection sociale à l'heure de la mondialisation : débats et opinions ». In B. Palier et L. C. Viossat (eds.), *Politiques sociales et mondialisation*, p. 7-21.

Panis C. et Lillard L. (1999), « Near Term Model Development », *Final report*, SSA Contract n°: 600-96-27335, Santa Monica, RAND Corporation.

Pelé L.P. (1998), « L'impact de la réforme de 1993 des retraites du régime général : une analyse par microsimulation », *Solidarité et Santé*, n° 1, p. 25-33.

Pelé L-P et Ralle P. (1997), « Age de la retraite: les aspects incitatifs du régime général », *Document de travail*, G 9718, Insee, 42 p.

Pennec S. (1993), « Le passage à la retraite d'une génération féminine: projection par simulation individuelle », *Population*, n° 3, p. 655-682.

Pennec S. (1994), *Applications demo-économiques de la méthode de microsimulation*, Thèse de Doctorat en Sciences-Economiques, Institut des Etudes Politiques, Paris, 474 p.

Pennec S. et Privat A. G. (2003) «Retraite des salariés du secteur privé en France : un modèle de microsimulation», *Retraite et Société*, 40, p. 74-101.

Pison G. (2005), « France 2004 : l'espérance de vie franchit le seuil des 80 ans », *Population et Sociétés*, n° 410, mars.

Phelps E. S. (1990), «Effects of productivity, total domestic product demand and incentive wages on unemployment in a non-monetary customer-market model of the small open economy», *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 92, p. 353-68.

Phillips A.W. (1958), «The Relationship between Unemployment and the rate of change of money wages in the UK 1861-1957 », *Economica*, 25, p. 283-299.

Piketty T. (1997), « L'élasticité de la transition non emploi-emploi : une estimation pour le cas français », *Document de travail*, n° 9708, Cepremap, Paris.

Pison G. (2005), « France 2004 : l'espérance de vie franchit le seuil des 80 ans », *Population et Sociétés*, n° 410, mars.

PLFSS (2004), *Projet de loi de finances de la Sécurité sociale pour 2004*, République française.

Privat A. G. (1998), *Etude du paradoxe de la baisse d'activité entre 55 et 65 ans dans des sociétés en voie de vieillissement*, Mémoire de DEA de Démographie économique, Institut des Etudes Politiques de Paris, *mimeo*, 48 p. + annexes.

Privat A. G. (2001), « Un modèle de microsimulation pour la projection des retraites du régime général », *Rapport pour la Convention CIFRE*, mai 2000, Cnav, *mimeo*, 70 p. + annexes.

Pudney S. et Sutherland H. (1996), « Statistical Reliability in Microsimulation Models with Econometrically – Estimated Behavioural Responses », in A. Harding, *Microsimulation and Public Policy*, Elsevier – North Holland, Amsterdam, p. 473-503.

Rapport Economique Social et Financier (2004), « Réformes des retraites : présentation et premières évaluations », Ministère des Finances, annexe au projet de loi de finance pour 2004, tome 1, p. 105-141.

Raynaud E. (2003), « L'évolution des retraites versées entre 1997 et 2001 », *Etudes et Résultats*, n° 270, nov, 11 p.

Robert-Bobée I. (2001), "Modelling Demographic Behaviors in the French Microsimulation Model Destinie: An analysis for Future Change in Completed Fertility", *Document de travail, Direction des études et synthèses économiques*, n° G2001-14, nov., Insee, 36 p.

Sargent T. J. (1978), « Estimation of Dynamic Labor Demand Schedules under Rational Expectations », *Journal of Political Economy*, 86, dec, p. 1009-44.

Scott A., Evandrou A., Falkingham J., Johnson P. et Zaidi A. (2003), "Beyond 2020: Lessons from the Development of the SAGE Dynamic Microsimulation Model for Britain", *Paper presented to the International Conference on Population Ageing and Health : Modelling our future*, 8-12 déc., Canberra, 20 p.

Shapiro C. et Stiglitz J. (1984), "Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device", *American Economic Review*, June, 74, p. 434-444.

Smith K. E., Toder E. et Iams H. (2001), « Lifetime Distribution Effects of Social Security Retirement Benefits », *Third annual Conference for the Retirement Research Consortium ("Making Hard Choices about Retirement")*, May 17-18, Washington DC, 52 p.

Solon G., Barsky R. et Parker J.A. (1994), « Measuring the Cyclicalitity of Real Wages: How Important is Composition Bias », *Quarterly Journal of Economics*, n° 109, p. 1- 26.

Stock J.H. and Wise D.A. (1990), « Pensions, The Option Value of Work and Retirement », *Econometrica*, 58, p. 1151-1180.

Sumner S. et Silver S. (1989), "Real Wages, Employment and the Phillips curve", *Journal of Political Economy*, vol. 97, n° 3, p. 706-720.

Sutherland H. (1998), « Les modèles statiques de microsimulation en Europe dans les années 90 », *Economie et statistique*, 315, p. 35-50.

Tanchoux J. (1989), « Voies de réforme pour les régimes de retraite de base », Thèse d'actuariat, Institut de statistique de l'Université de Paris, octobre, *mimeo*.

Toder E. et al. (1999), « Modeling Income in the Near Term – Projections of Retirement Income Through 2020 for the 1931-1960 Birth Cohorts », *Final Report*, SSA Contract n°: 600-96-27332, sept, The Urban Institute, Washington DC, 331 p.

Toder E. et al. (2002), « Modeling Income in the Near Term – Revised Projections of Retirement Income Through 2020 for the 1931-1960 Birth Cohorts », *Final Report*, june, The Urban Institute, Washington DC, 526 p. Disponible sur le web: <http://www.urban-institute.org/>.

Topel R. (1991), « Specific Capital, Mobility and Wages: Wages Rise with Job seniority », *Journal of Political Economy*, vol. 99, p. 145- 176.

Toulemon L. (1996), « La cohabitation hors mariage s'installe dans la durée », *Population*, 3, p. 675-716.

Toulemon L. et Mazuy M. (2001), « Cinq projections de fécondité fondées sur une hypothèse de stabilité des comportements », *Population*, 4, p. 647-656.

Tourne M. (1993), « Les différents modes d'actualisation du plafond de la Sécurité sociale, des pensions du régime général et des salaires cotisés au régime général », *Retraite et société*, n° 4, p. 31-41.

Tourne M. (1996), « L'évolution des droits de retraite des femmes au régime général », *Retraite et Société*, n° 13, p. 48-83.

Tourne M. (2000), « Bilan sur le minimum de pensions du régime général », *Retraite et Société*, n° 32, p. 63-77.

Tourne M. (2002a), « Bilan sur le minimum de pensions du régime général », *mimeo*, 14 p.

Tourne M. (2002b), « Les projections du régime général vieillesse à l'horizon 2040 », *Retraite et Société*, n° 35, janv., pp. 178-185.

Van Imhoff E. et Post W. (1997), « Méthodes de micro-simulation pour des projections de population », *Population*, 4, p. 889-932.

Vernière L. (2002), « Panorama des réformes des systèmes de retraite à l'étranger. Etat des lieux et perspective », *Questions Retraite*, Hors série, janv., 83 p.

Véron J. (1988), « Activité féminine et structure familiale quelle dépendance ? », *Population*, n° 43, 1, p. 103-120.

Vincent A. et Bellone B. (2004), « Présentation de la maquette retraites MARS-2003 », *Document de travail*, Ministère de l'économie et des finances, mai, 31 p.

Walraet E. (2002), « Le calcul des durées validées dans le modèle de microsimulation Destinie », *note Insee n° 09/G211, Direction des Etudes et synthèses économiques*, 4 avril 2002.

Walraet E. (2003), « Les retraites du secteur privé : évaluation du cœur de la réforme Fillon à l'aide du modèle de microsimulation Destinie », *Note Insee, n° 19-03/G210*, 30 juillet 2003.

Walraet E. et Vincent A. (2002), « Intragenerational Distributional Analysis in the French Private Sector Pension Scheme – a microsimulation approach », *Document de travail*, Insee, 34 p.

Wertheimer R., Zedlewski S. R., Anderson J. et Moore K. (1986), « DYNASIM in Comparaison with Other Microsimulation Models ». In G. Orcutt, J. Merz et H. Quinke (eds.), *Microanalytic Simulation Models to Support Social and Financial Policy*, Amsterdam – North Holland.

Willis R. (1986), « Wage determinants: a Survey and Reinterpretation of Human Capital Earning Functions », in O. Ashenfelter et R. Layard (eds.), *Handbook of Labor Economics*, vol. 1,

Wolfson M. et Rowe G. (1998), « Public Pension Reforms – Analyses Based on the LifePaths Generation Accounting Framework », *Paper presented to the 26th General Conference of the International Association for Research in Income and Wealth*, Cambridge.

Wong K. (2003), « A Note Concerning Establishing The Danish Dynamic Microsimulation Model DENSIM », *Paper presented to the International Conference on Population Ageing and Health: Modelling our future*, 8-12 déc., Canberra.

Zaidi A. et Rake K. (2002), « Dynamic Microsimulation Models: A Review and some lessons for SAGE », *SAGE Discussion Paper*, n° 2, 36 p. Disponible sur: <http://www.lse.ac.uk/depts/sage>.