



**HAL**  
open science

# Effets macroéconomiques des systèmes de retraite : simulations de réformes pour la Tunisie

Mouna Ben Othman

► **To cite this version:**

Mouna Ben Othman. Effets macroéconomiques des systèmes de retraite : simulations de réformes pour la Tunisie. Economies et finances. Université Nice Sophia Antipolis, 2015. Français. NNT : 2015NICE0027 . tel-01271492

**HAL Id: tel-01271492**

**<https://theses.hal.science/tel-01271492>**

Submitted on 9 Feb 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**UNIVERSITE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS**  
**ECOLE DOCTORALE 513 DROIT ET SCIENCES**  
**POLITIQUES, ECONOMIQUES ET DE GESTION**  
**INSTITUT SUPERIEUR D'ECONOMIE ET DE**  
**MANAGEMENT**  
**GROUPE DE RECHERCHE EN DROIT ECONOMIE**  
**ET GESTION**  
**(GREDEG) UMR CNRS 6227**

**THESE**  
**en vue de l'obtention du**  
**Doctorat en Sciences Économiques**  
**Titre:**  
**EFFETS MACROECONOMIQUES DES SYSTEMES DE**  
**RETRAITE: SIMULATIONS DE REFORMES POUR LA**  
**TUNISIE**

**Présentée et soutenue publiquement par:**  
**Mouna BEN OTHMAN**

**le : 13. 11. 2015 devant le jury:**  
*Madame le Professeur Sandye GLORIA-PALERMO,*  
*(Directeur de Thèse)*  
*Madame le Professeur Valérie BERENGER*  
*(Co-directeur de Thèse)*  
*Monsieur le Professeur Claude BERTHOMIEU*  
*(Président de Jury)*  
*Monsieur le Professeur Ghazi BOULILA*  
*(Rapporteur)*  
*Monsieur le Professeur Foued GABSI*  
*(Rapporteur)*

*L'université n'entend donner aucune  
Approbation ni improbation aux opinions  
émises dans les thèses ; ces opinions doivent  
être considérées comme propres à leurs auteurs.*

# Remerciements

Ma thèse est l'aboutissement de plusieurs années de recherche. Un grand nombre de personnes m'ont été d'un apport déterminant dans la réalisation de ce travail qui m'a demandé beaucoup de patience et de détermination. C'est pourquoi je suis reconnaissante aux personnes qui m'ont soutenue, tant sur le plan moral que scientifique, et qui m'ont aidé à traverser les moments de doute auxquels je n'ai pas échappé.

Je tiens à remercier, en premier lieu, mon directeur de recherche, Madame le Professeur **Valérie BERENGER**, pour avoir accepté d'encadrer ce travail. Je lui témoigne ma reconnaissance pour ses conseils avisés, sa disponibilité, ses compétences et ses qualités humaines qui ont permis à ce travail de voir le jour. Je remercie également Madame le Professeur **Sandye GLORIA-PALERMO** d'avoir accepté de prendre la direction de ce travail afin que je puisse soutenir à l'université de Nice-Sophia Antipolis.

En deuxième lieu, j'exprime ma gratitude envers Messieurs les Professeurs **Claude BERTHOMIEU**, **Ghazi BOULILA** et **Foued GABSI** aussi bien pour l'intérêt qu'ils ont portés à ma recherche que pour l'hommage qu'ils me rendent en ayant accepté d'être membres de ce jury.

En troisième lieu, je remercie particulièrement le Président Directeur Général de la CNSS Monsieur **Rchid BAROUNI** (ancien directeur du CRES), qui m'a permis l'accès aux données des caisses de sécurité sociale tunisiennes et m'a encouragé à terminer cette thèse. Je remercie également Mme **Houyem CHERNI CHEKKI** et Monsieur **Med Ali MAROUANI** qui m'ont apporté leur aide pour la modélisation. Mes remerciements s'adressent aussi aux Professeurs, **Hatem SALAH** et **Fathi LACHHAB** pour leur soutien et disponibilité.

# Dédicaces

*A mes chers parents qui n'ont pas cessé de croire en moi.*

*A mes chers enfants et à mon cher époux pour leur soutien inconditionnel.*

### ***Résumé:***

L'objectif de cette thèse est d'apporter une contribution sur la question de la réforme du système de retraite par répartition lequel devient plus que jamais fragilisé dans un contexte de vieillissement des populations. Aussi, dans le cadre de cette recherche, nous avons analysé les effets du système de retraite par répartition ainsi que de sa réforme sur les variables macroéconomiques et sur le bien être des générations.

Dans cette perspective, nous avons construit un modèle d'équilibre général calculable à générations imbriquées à partir duquel nous avons simulé différents scénarii de réforme du système de retraite tunisien en tenant compte de l'évolution de la population. Les résultats empiriques corroborent ceux dégagés d'un point de vue théorique et montrent qu'une combinaison d'une hausse du taux de cotisation, d'une baisse du taux de remplacement et d'un recul de cinq ans de l'âge de départ à la retraite, améliorerait le solde budgétaire du système par répartition mais aurait un effet négatif sur l'épargne ainsi que sur le stock de capital de l'économie. Par ailleurs, il s'avère que l'introduction d'un pilier par capitalisation, tout en maintenant constant le taux global de cotisation, aurait des effets positifs sur les variables macroéconomiques mais affecterait négativement le bien-être des générations de la transition. Les résultats des simulations nous ont également permis de formuler une proposition de réforme qui se déroulerait en deux étapes et qui permettrait de maintenir l'équilibre financier du système de retraite tunisien jusqu'en 2040.

**Mots Clés:** Vieillissement / Réforme des retraites / Épargne/ Politique Fiscale/ Politiques économiques de réforme

**Classification JEL:** E 27/ H 55/ J 11/ E 62/ I 38

### ***Abstract:***

The aim of this thesis is to contribute to the social security reform debate which is becoming an up-to-date concern with an aging population context. In this research, we analyze the impact of the macroeconomic and welfare effects of the pay-as-you-go system and of its reform especially during the transition.

In this perspective we developed an overlapping generation model based on a general equilibrium framework. Our model takes into account the evolution of the Tunisian demographic structure. Results from simulations suggest that a social security reform combining a decrease in the replacement rate, an increase in the contribution rate and a five year increase in the retirement age have positive financial effects. However, it has negative effects on savings and on capital stock in the economy. According to our model, a fully funded pillar introduction, keeping total contribution rate constant, has a positive impact on macroeconomic variables. Nevertheless, this reform hurts the transitional generations welfare. Using these results, we propose a two-step reform of the Tunisian retirement system which introduces a fully funded pillar. This reform proposal can insure financial equilibrium of the retirement system until 2040.

**Keywords:** Aging/ Pension reform/ Saving/ Fiscal Policy/ Political Economy of reform

**JEL classification:** E 27/ H 55/ J 11/ E 62/ I 38

*"Les hommes n'acceptent le changement que dans la nécessité et ne voient la nécessité que dans la crise."  
Jean Monnet.*

# SOMMAIRE

Sommaire .....	i
Liste des graphiques .....	iii
Liste des tableaux .....	v
Liste des abréviations .....	vi
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE 1 . LES EFFETS MACROECONOMIQUES DU SYSTEME PAR REPARTITION.....	7
INTRODUCTION .....	8
Section 1. L'impact du système de retraite par répartition sur l'épargne des ménages .....	10
Section 2. L'impact du système de retraite par répartition sur la croissance .....	31
Section 3. Le système de retraite par répartition: les causes de sa remise en question .....	39
CONCLUSION .....	53
CHAPITRE 2. LA PRIVATISATION DU SYSTEME PAR REPARTITION ET le PROBLEME DE la TRANSITION: EFFETS THEORIQUES ET EMPIRIQUES .....	55
INTRODUCTION .....	56
Section 1. Les effets macroéconomiques de la transition vers le système par capitalisation.....	57
Section 2. L'effet de la transition sur le bien-être des générations .....	66
Section 3. Les effets de la transition sur les variables macroéconomiques et sur le bien-être des générations: Résultats de Simulations de MEGCGI .....	81
Section 4. La complémentarité entre la répartition et la capitalisation ou la question du dosage optimal.....	93
CONCLUSION .....	101
CHAPITRE 3 .LES EXPERIENCES INTERNATIONALES .....	103
INTRODUCTION .....	104
Section 1. Les systèmes de retraite à plusieurs piliers.....	108
Section 2. L'expérience des systèmes de comptes notionnels à cotisations définies en Suède (1999).....	136
Section 3. Les expériences de réformes paramétriques du système par répartition: les cas de la France et de l'Allemagne .....	142
CONCLUSION .....	160

CHAPITRE 4 . LE SYSTEME DE RETRAITE TUNISIEN:PROPOSITION D'UNE REFORME EN DEUX ETAPES .....	162
INTRODUCTION .....	163
Section 1. Les Caractéristiques et la situation financière du système de sécurité sociale en Tunisie .....	163
Section 2. Simulations de réformes envisageables du système de retraite tunisien au moyen d'un MEGC à générations imbriquées .....	187
CONCLUSION .....	235
CONCLUSION GENERALE .....	237
BIBLIOGRAPHIE .....	242
ANNEXES .....	252
ANNEXE CHAPITRE 1 .....	253
ANNEXE CHAPITRE 2 .....	260
ANNEXE CHAPITRE 3 .....	271
ANNEXES CHAPITRE 4 .....	272
Table des matières .....	303

# LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1: La structure d'un système de retraite à plusieurs piliers .....	107
Graphique 2: La structure du système de retraite au Chili .....	113
Graphique 3: La structure du système de retraite au Royaume-Uni.....	124
Graphique 4: La structure du système de retraite en Australie.....	128
Graphique 5: La structure du système de retraite en Argentine .....	133
Graphique 6: La structure de l'ancien système de retraite au Suède .....	137
Graphique 7: La structure du nouveau système de retraite au Suède .....	140
Graphique 8: La structure du système de retraite en Allemagne.....	158
Graphique 9: Schéma chronologique du système de retraite tunisien.....	165
Graphique 10: Les régimes de retraite à la CNSS .....	167
Graphique 11: La structure de la CNRPS.....	168
Graphique 12: Évolution des cotisations et des pensions de la CNSS. ....	174
Graphique 13: Évolution des taux de croissance des cotisations et des pensions à la CNSS.....	175
Graphique 14: Évolution du solde de la CNSS .....	175
Graphique 15: Évolution des cotisations et des pensions à la CNRPS .....	176
Graphique 16: Évolution des taux de croissance des cotisations et des pensions à la CNRPS. ....	177
Graphique 17: Évolution du Solde de la CNRPS .....	177
Graphique 18: La part des dépenses du système de sécurité sociale tunisien en pourcentage du PIB.178	
Graphique 19: Pyramide d'âge de la population tunisienne (1950).....	180
Graphique 20: Pyramide d'âge de la population tunisienne 2005 .....	180
Graphique 21: Part des plus de 60 ans dans la population tunisienne. ....	181
Graphique 22: Part des 15-59 ans dans la population tunisienne .....	181
Graphique 23: Évolution du taux de dépendance du système de retraite en Tunisie .....	182
Graphique 24: Évolution de l'espérance de vie à la naissance en Tunisie.....	183
Graphique 25: Effet du système de retraite par répartition sur l'épargne privée .....	204
Graphique 26: Effet du système par répartition sur le stock de capital .....	205
Graphique 27: Évolution du solde du système de retraite en l'absence de toute réforme (scénario de base) .....	205
Graphique 28: Évolution de la part du déficit du système de retraite dans le PIB (scénario de base) 206	
Graphique 29: Évolution du taux de dépendance.....	207
Graphique 30: Évolution du solde des caisses de retraite en fonction du taux de remplacement .....	208
Graphique 31: Effet de la baisse du taux de remplacement sur l'épargne .....	210
Graphique 32: Effet sur l'épargne du report de l'âge de départ à la retraite .....	211
Graphique 33: Effet de la baisse du taux de remplacement sur le taux de croissance du stock de capital par rapport au scénario de base .....	211
Graphique 34: Effet sur le solde des caisses de retraite d'une hausse du taux de cotisation et d'une baisse équivalente du taux de remplacement.....	213
Graphique 35: Effet sur l'évolution de l'épargne d'une hausse du taux de cotisation et d'une baisse équivalente du taux de remplacement. ....	214
Graphique 36: Effet sur le taux de croissance de l'épargne par rapport au scénario de base d'une hausse du taux de cotisation et d'une baisse équivalente du taux de remplacement .....	214

Graphique 37: Effet sur le taux de croissance du stock de capital par rapport au scénario de base d'une hausse du taux de cotisation et d'une baisse équivalente du taux de remplacement.....	215
Graphique 38: Évolution du solde des caisses de retraite .....	216
Graphique 39: Effet sur l'épargne des scénarii 1 et 6 .....	217
Graphique 40: Effet sur le taux de croissance du stock de capital des scénarii 1 et 6.....	218
Graphique 41: Effet d'un point de cotisation supplémentaire sur l'épargne .....	219
Graphique 42: Effet d'un point de cotisation supplémentaire sur le taux de croissance du stock de capital .....	219
Graphique 43: Effet sur le solde des caisses de retraite des scénarii 8 et 9.....	221
Graphique 44: Effets sur l'épargne des scénarii 8 et 9.....	221
Graphique 45: L'effet sur le taux de croissance du stock de capital des scénarii 8 et 9 par rapport au scénario de base.....	222
Graphique 46: Le solde du pilier par répartition .....	226
Graphique 47: Effet de l'introduction du pilier capitalisé sur l'épargne privée .....	226
Graphique 48: Accumulation des fonds de pension .....	227
Graphique 49: Effet de l'introduction du pilier capitalisé sur l'épargne totale .....	227
Graphique 50: Effet de l'introduction du pilier capitalisé sur le stock de capital (scénario 10) .....	228
Graphique 51: Effet sur le stock de capital de l'introduction d'un pilier par capitalisation accompagnée d'une hausse du taux de cotisation.....	229
Graphique 52: Effet d'une hausse du rendement de la capitalisation sur le stock de capital.....	230
Graphique 53: Effet de la réduction de la part de la capitalisation sur le stock de capital .....	231
Graphique 54: Effet de l'augmentation de la part de la répartition sur son équilibre financier .....	232

# LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 1: Effet du système de retraite par répartition sur l'épargne selon le cadre théorique	31
Tableau 2: Effet du système par répartition sur la croissance .....	39
Tableau 3: Efficience du système par répartition.....	46
Tableau 4: Effet du vieillissement de la population sur le système par répartition.....	52
Tableau 5: Efficience de la transition.....	80
Tableau 6: Effets empiriques de la transition selon son mode de financement sur les variables macro économiques et sur le bien-être des générations .....	92
Tableau 7: Le taux de remplacement du système de retraite au Royaume -Uni.....	122
Tableau 8: Les systèmes de retraite à plusieurs piliers .....	136
Tableau 9: La structure du système de retraite en France .....	151
Tableau 10: Évolution du taux de cotisation pour la retraite à la CNRPS .....	169
Tableau 11: Évolution du taux de cotisation pour les membres du gouvernement, gouverneurs et députés.....	170
Tableau 12: Évolution du taux de cotisation au sein de la CNSS .....	170
Tableau 13: Les taux de cotisation pour la retraite dans les différents régimes de retraite en Tunisie (2012) .....	171
Tableau 14: Le taux de remplacement du système de retraite en Tunisie.....	172
Tableau 15: Les taux de remplacement des membres du gouvernement, des gouverneurs et des députés .....	173
Tableau 16: Les valeurs des paramètres (calibrage 2009) .....	203
Tableau 17: Les caractéristiques des scénarii 1, 2, 3 et 4.....	208
Tableau 18: Les caractéristiques des scénarii 1 et 5.....	213
Tableau 19: Les caractéristiques des scénarii 1 et 6.....	216
Tableau 20: Les caractéristiques des scénarii 2 et 7.....	218
Tableau 21: Les caractéristiques des scénarii 8 et 9.....	220
Tableau 22: Effets des réformes paramétriques sur le solde des caisses de retraite .....	223
Tableau 23: Les valeurs des paramètres (calibrage 2020) .....	224
Tableau 24: Le dosage entre répartition et capitalisation: scénario 10 .....	225
Tableau 25: Le dosage entre répartition et capitalisation: scénario 10b .....	228
Tableau 26: Le dosage entre répartition et capitalisation: scénario 10c.....	229
Tableau 27: Les dosages entre répartition et capitalisation des scénarii 11 et 12.....	230

# LISTE DES ABRÉVIATIONS

---

- A.F.P** : Administradoras de Fondos de Pensiones (Chili)
- A.F.P.J** : Administradoras de Fondos de Jubilaciones y Pensiones (Argentine)
- A.G.I.R.C**: Association Générale des Institutions de Retraite des Cadres (France)
- A.G.E.F**: Association pour la Gestion des Fonds de Financement de l'AGIRC-ARRCO
- A.R.R.C.O**: Association des Régimes de Retraites Complémentaires (France)
- A.V.C**: Additional Voluntary Contributions (Royaume-Uni)
- B.S.P** : Basic State Pension (Royaume -Uni)
- C.A.V.I.M.A.C**: Caisse d'Assurance Vieillesse, Invalidité et Maladie des Cultes (France)
- C.D**: Cotisation Définie
- C.E.T**: Cotisation temporaire et exceptionnelle (France)
- C.N.A.V**: Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse (France)
- C.N.A.V.P.L**: Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse des Professions Libérales (France)
- C.N.B.F**: Caisse Nationale des Banques Françaises (France)
- C.N.I.E.G**: Caisse Nationale des industries Électriques et Gazières (France)
- C.N.R.A.C.L**: Caisse Nationale de Retraite des Agents des Collectivités Locales (France)
- C.N.R.P.S** : Caisse Nationale de Retraite et de Prévoyance Sociale (Tunisie)
- C.N.S.S** : Caisse Nationale de Sécurité Sociale (Tunisie)
- C.O.R**: Conseil d'Orientation des Retraites ( France)
- C.R.E.S** : Centre de Recherches et d'Études Sociales (Tunisie)
- C.R.P.S.N.C.F**: Caisse de Retraite et de Prévoyance pour les agents de la SNCF (France)
- C.R.P.R.A.T.P**: Caisse de Retraite et de Prévoyance pour les agents de la RATP (France)
- C.R.P.C.E.N**: Caisse de Retraite et de Prévoyance des Clercs et Employés de Notaires (France)
- C.S.G**: Contribution Sociale Généralisée (France)
- E.N.I.M**: Établissement National des Invalides de la Marine (France)
- F.S.A.V.C**: Freestanding Additionnal Voluntary Contributions (Royaume-Uni)
- F.S.P.O.E.I.E**: Fonds Spécial des Pensions des Ouvriers des Établissements Industriels de l'État (France)
- F.S.V**: Fonds de Solidarité vieillesse (France)

**G.C** : Guarantee Credit (Royaume-Uni)  
**I.N.P**: Instituto de Normalizacion Previsional (Chili)  
**I.N.S** : Institut National des Statistiques (Tunisie)  
**I.R.C.A.N.T.E.C**: Institut de Retraite Complémentaire des Agents Non Titulaires de l'Etat et des Collectivités Publiques (France)  
**J.O** : Jubilacion Ordinaria (Argentine)  
**L.E.L**: Low Earnings Level (Royaume-Uni)  
**L.E.T**: Low Earnings Threshold (Royaume-Uni)  
**M.I.G**: Minimum Income Guarantee (Royaume-Uni)  
**M.P.G**: Minimum Pension Guarantee (Chili)  
**M.S.A**: Mutuelle Sociale Agricole (France)  
**P.A.P** : Prestacion Adicional por permanencia (Argentine)  
**P.B.U**: Prestacion Bàsica Universal (Argentine)  
**P.C**: Pension Credit (Royaume-Uni)  
**P.D**: Prestation Définie  
**P.E.R.C.O**: Plan d'Épargne Retraite Collectif (France)  
**P.E.R.E**: Plan d'Épargne Retraite d'Entreprise (France)  
**P.E.R.P**: Plan d'Épargne Retraite Populaire (France)  
**P.P.A**: Primum Pension Authority (Suède)  
**P.P.S**: Personal Pension Scheme (Royaume-Uni)  
**R.A.F.P**: Retraite Additionnelle de la Fonction Publique (France)  
**R.S.I**: Régime Social des Indépendants (France)  
**S.C**: Saving Credit (Royaume-Uni)  
**S.E.R.P.S**: State Earnings-Related Pension Scheme (Royaume-Uni)  
**S.E.T**: Secondary Earnings Threshold (Royaume-Uni)  
**S.I.J.P**: Systemo Integrado de Jubilacion y Pensiones (Argentine)  
**S.M.I.C**: Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance (France)  
**S.P.S**: Stakholders Pension Scheme (Royaume-Uni)  
**S.R.E**: Service des Retraites de l'État (France)  
**S.2.P**: State Second Pension (Royaume-Uni)  
**U.A.P**: Upper Accrual Point (Royaume-Uni)  
**U.E.L**: Upper Earning Limit (Royaume-Uni)

# INTRODUCTION GENERALE

La question des retraites revêt une importance particulière dans un monde qui cherche à préserver des acquis sociaux difficiles à maintenir en raison de l'évolution démographique. La plupart des pays ayant adopté un système de retraite basé sur le principe de la répartition sont confrontés à des problèmes de viabilité et de soutenabilité financière de leur système. Ce système de retraite basé sur la solidarité entre les générations qui finance les pensions de la période courante à partir des cotisations prélevées auprès des actifs présents au cours de la de la même période est fragilisé par le vieillissement des populations. Les pays européens ont connu un baby-boom après la seconde guerre mondiale suivi d'une baisse du taux de fécondité. Parallèlement, il y a eu une augmentation de l'espérance de vie. Ces deux phénomènes conjugués ont conduit à une hausse du ratio de dépendance<sup>1</sup>, qui d'après les projections d'Eurostat<sup>2</sup>, passerait de 28.6% en 2020 à 38% (soit plus du tiers de la population) 2050<sup>3</sup> pays membres de l'UE-27. Ce phénomène démographique se traduit par une part grandissante des retraités dans la population ce qui alourdit les dépenses au titre des retraites. Cet effet est d'autant plus amplifié par l'espérance de vie qui se situe autour de 80 ans pour les pays membres de l'UE-27<sup>4</sup>. Parallèlement, la baisse de la part des cotisants dans la population crée des tensions sur l'équilibre financier de ce système. Dès lors, le maintien des pensions à leur niveau conduira inévitablement le système de retraite par répartition à un déficit budgétaire si aucune action n'est entreprise pour augmenter ses recettes.

Depuis les années 80, plusieurs pays dans le monde ont entrepris des réformes de leur système de retraite par répartition. Ces réformes peuvent être classées en deux catégories. La première catégorie regroupe les réformes qui reposent sur des ajustements paramétriques du régime par répartition sans remettre en question son mode de fonctionnement. C'est notamment le cas de pays qui restent attachés au caractère solidaire du système par répartition, comme la France dont le système de retraite reste déficitaire en dépit de toutes les réformes paramétriques entreprises. Il s'agit alors d'augmenter le taux de cotisation, de réduire le taux de remplacement ou encore de reculer l'âge de départ à la retraite. D'ailleurs, ce dernier paramètre offre une marge de manœuvre importante. Il peut être atteint par le biais de la

---

<sup>1</sup> Le rapport des plus de 65 ans à ceux dont l'âge est compris entre 15 et 64 ans.

<sup>2</sup> Projections de 2009.

<sup>3</sup> Cornilleau et al. ,2010.

<sup>4</sup> Cornilleau et al. ,2010.

suppression des dispositifs de départs à la retraite anticipée mais également par le recul de l'âge de départ à la retraite ou encore par la hausse du nombre minimum d'années requises pour percevoir une pension à taux plein.

La seconde catégorie regroupe les réformes structurelles. Il s'agit de réduire l'importance du pilier par répartition et d'introduire un pilier par capitalisation géré par des institutions publiques ou privées. Aussi, dans certains pays le pilier par répartition n'assure plus qu'une pension minimale. C'est le cas du Chili mais également de l'Australie, du Mexique, du Pérou, de la Colombie, du Brésil, du Paraguay et de biens d'autres pays notamment de l'Europe de l'Est. Toutefois, l'introduction du pilier par capitalisation dans certains de ces pays n'est pas tant justifiée par les difficultés que rencontre le système par répartition que par une volonté de conduire l'économie vers une voie plus libérale. L'Argentine et le Royaume-Uni ont opté pour une structure mixte du système de retraite avec un pilier par répartition qui demeure important. La Suède a choisi d'aménager son régime public de retraite en le transformant en un système par capitalisation fictive et en introduisant un pilier par capitalisation pour lequel la cotisation obligatoire est d'un faible montant.

D'un certain point de vue, on peut affirmer que la réussite de ces réformes ajouté à cela le spectre d'une crise de soutenabilité du système par répartition à travers le monde ont incité la Banque Mondiale, dans son rapport "Averting the Old Age Crisis", à proposer un système de retraite reposant sur trois piliers. Le premier pilier, appelé pilier de base, est un pilier " redistributif" ayant pour objectif de lutter contre la pauvreté chez les personnes âgées. Il est réduit au minimum de façon à créer un espace pour développer les deux autres piliers. Le second pilier est un pilier complémentaire à contribution obligatoire fonctionnant par capitalisation. Ce pilier est en charge d'assurer l'essentiel de la pension de retraite mais jusqu'à un certain plafond. Enfin, le troisième pilier est un pilier supplémentaire d'épargne retraite caractérisé par une adhésion facultative et assurant un complément de retraite. Cette structure articulée en trois piliers vise à introduire l'épargne retraite pour assurer une gestion plus saine des régimes de retraite tout en préservant par le biais du pilier redistributif une pension minimale pour les plus démunis. Elle vise également à séparer les fonctions de la retraite de façon à ce qu'elles soient gérées par des institutions et organismes distincts. L'objectif est de réserver une place importante au rôle joué par la capitalisation et de réduire ainsi le pilier redistributif au versement d'une pension minimale

Plusieurs pays, dont le régime de retraite par répartition était confronté à des difficultés financières, ont dû parfois sous la pression des organisations internationales

comme le FMI et la Banque Mondiale mettre en œuvre des réformes s'appuyant sur des variantes de ce modèle. Ce n'est pas le cas de la Tunisie dont le système de retraite repose essentiellement sur un seul pilier par répartition. Ce système, géré par deux caisses, la Caisse Nationale de Retraite et de Prestations Sociales (CNRPS) pour le secteur public et la Caisse Nationale de Sécurité Sociale (CNSS) pour le secteur privé, connaît des difficultés financières. Aussi, en dépit du relèvement de son taux de cotisation à maintes reprises, la CNRPS est déficitaire depuis 2000 et la CNSS depuis 2002. Depuis 2007, la Caisse Nationale d'Assurance Maladie (CNAM) gère l'assurance maladie pour les travailleurs des deux secteurs. Aussi, la CNSS et la CNRPS ne gèrent plus que les pensions de retraite. Toutefois, le déficit de ces caisses n'a fait qu'augmenter dépassant en 2009 les 200 MDT pour atteindre en 2012 les 312.8 MDT<sup>5</sup>. Sur le plan démographique, l'évolution de la structure de la population tunisienne révèle une tendance au vieillissement. D'après les projections de l'Institut National des Statistiques (INS), la part des personnes de plus de 60 ans devrait passer de 10% à 20% entre 2009 et 2034. Actuellement, avec un taux de cotisation au titre des retraites de 20.7% pour la caisse du secteur public et de 18% pour celle du secteur privé, il s'avère difficilement envisageable de poursuivre l'ajustement par le biais de ce seul paramètre d'autant que la hausse des cotisations est une composante du coût du travail qui représente un élément déterminant de la compétitivité des entreprises. La politique qui consiste à n'agir qu'à travers ce paramètre a montré ses limites. Aussi, une telle situation nous invite à nous interroger sur le type de réforme à apporter au système de retraite tunisien.

\*Cette préoccupation renvoie au débat théorique sur les effets macroéconomiques du système de retraite par répartition. Ce débat initié par Feldstein en 1974, soulève la question de l'impact des retraites financées par répartition sur l'épargne des ménages. Une large littérature s'est intéressée aux effets de ce système sur l'accumulation du capital, sur la croissance économique et sur le bien-être des générations.

La question qui se pose alors est de savoir si le système par capitalisation constitue une meilleure option pour financer les retraites.

Aussi, nous nous proposons d'analyser les effets de l'introduction d'une dose de capitalisation sur les variables macroéconomiques ainsi que sur le bien-être des générations. Le passage du système par répartition au système par capitalisation implique une période de transition durant laquelle l'État doit honorer ses engagements vis à vis des retraités et des générations proches de la retraite qui ont cotisé dans le cadre du régime par répartition.

---

<sup>5</sup> Source: le Centre de Recherche et d'Études Sociales (CRES).

Comme le financement de la transition par l'emprunt ou par la fiscalité affectera le bien-être de certaines générations, il est alors nécessaire de s'interroger sur la possibilité d'une transition efficiente au sens de Pareto.

L'objectif de ce travail est ainsi d'apporter une contribution théorique et empirique au débat sur les retraites. Dans cette perspective, nous construisons un modèle d'équilibre général calculable à générations imbriquées inspiré du modèle développé par Auerbach et Kotlikoff (1987) qui tient compte du système par répartition et du système par capitalisation. L'intérêt d'une telle formulation est de pouvoir envisager trois cas de figure: le cas où le système de retraite se base sur le principe de la répartition, le cas où le système fonctionne par capitalisation et enfin la situation où les deux systèmes de retraite coexistent. Cette dernière situation permet de modéliser la période de transition mais également un système de retraite mixte où une dose de capitalisation est introduite à côté du système par répartition. Notre modèle permet également d'aborder la question du dédommagement des générations de la transition.

Sur la base de ce modèle, nous proposons de simuler un scénario de réforme paramétrique du système de retraite tunisien combiné à l'introduction d'une dose de capitalisation qui assurerait la pérennité de ce système jusqu'en 2045. Nous poursuivons cet objectif dans une logique qui tient compte des effets de la réforme sur l'épargne et sur le stock de capital de l'économie.

Le présent travail aborde ainsi trois questions:

- la question des effets macroéconomiques des systèmes de retraite
- la question des effets sur le bien-être des générations de la transition
- la question du choix de la réforme du système de retraite

Notre recherche s'organise ainsi en quatre chapitres.

Le premier chapitre propose une revue de la littérature des effets macroéconomiques du système par répartition. Cette revue se caractérise par la confrontation de plusieurs modèles dont les fondements microéconomiques se traduisent par des divergences concernant notamment la perception qu'ont les individus des cotisations versées au titre des retraites. Aussi, lorsque l'on se base sur une hypothèse considérant l'agent économique comme étant myope (Keynes 1936) on lie forcément la décision de consommation au court terme. La cotisation au système par répartition, réduisant le revenu, serait perçue comme un impôt. Par

contre, si on étend l'horizon de décision de consommation sur le cycle de vie (Modigliani, 1954; Feldstein, 1974) ou sur un horizon infini (Barro, 1974) les effets sur l'épargne et le stock de capital pourraient être différents.

Le second chapitre traite des effets macroéconomiques du système par capitalisation dans la situation précise où le système existant fonctionne déjà par répartition. Il s'agira d'aborder la possibilité d'une transition efficiente entre les deux systèmes de retraite en se basant sur des modèles à générations imbriquées (Homburg, 1990; Breyer et Straub, 1993; Brunner, 1994, 1996; Belan, 2001; Gyàrfàs et Marquardt, 2001; et Sinn, 1999). Les effets sur le bien-être des générations sont fonction des modalités de financement des transferts compensatoires mises en œuvre: par l'emprunt ou par le prélèvement fiscal (Auerbach et Kotlikoff, 1987; Arrau et Schmidt-Hebbel, 1993; Feldstein, 1996; Feldstein et Samwick, 1996; Kotlikoff, 1996; Kotlikoff, Smetters et Walliser, 1998(a), 1998 (b), 1999, 2001; De Nardi, Imrohrogu et Sargent, 1999; Pecchenino.R et Pollard, 1997). Cette analyse nous permettra alors d'envisager la possibilité d'un système de retraite mixte reposant sur un dosage optimal entre les deux modalités de financement des retraites.

Le troisième chapitre sera consacré aux expériences internationales en matière de réformes des systèmes de retraite. L'intérêt d'une telle démarche est de mettre en perspective les étapes par lesquelles sont passés certains pays pour réformer leur système de retraite, mais aussi d'apprécier les différences entre les types de réformes adoptées. Au-delà de la description de ces réformes, nous nous proposons d'analyser le contexte institutionnel, économique, politique et démographique qui a conduit ou justifié la mise en œuvre de ces réformes afin d'identifier au sein de ces expériences celles qui pourraient inspirer une réforme du système de retraite tunisien.

Le dernier chapitre, traitera de l'examen du système de retraite tunisien. Dans un premier temps nous dresserons un état des lieux du système de retraite tunisien en nous focalisant sur l'évolution de sa situation financière mais également sur l'évolution démographique de la population tunisienne. A partir de ce bilan, nous formulerons une proposition de réforme du système de retraite tunisien. Dans un second temps nous proposerons une évaluation de cette réforme. Dans cette perspective, nous construirons un modèle d'équilibre général à générations imbriquées à partir duquel seront réalisées plusieurs simulations. Ces dernières correspondront à différents scénarios présentant des options de réformes paramétriques. L'intérêt de ces simulations, qui tiennent compte de l'évolution démographique de la population tunisienne, est de pouvoir mesurer l'effet de telles réformes

sur les variables macroéconomiques et sur le solde budgétaire du système par répartition. Enfin, nous envisagerons de mesurer les effets de l'introduction d'une dose de capitalisation sur les variables macroéconomiques et sur le bien-être des générations. Trois dosages seront alors analysés dans le but d'apprécier l'effet de l'augmentation de la taille de la capitalisation. A partir des résultats empiriques de ces différents scénarios, l'objectif sera alors de formuler une proposition de réforme qui assurerait l'équilibre financier du le système de retraite tunisien.

CHAPITRE 1 . LES EFFETS  
MACROECONOMIQUES DU SYSTEME  
PAR REPARTITION

## INTRODUCTION

Le système de retraite par répartition finance les pensions de retraite de la période courante par les prélèvements réalisés auprès de la population active de la même période. C'est de cette opération de répartition, ou de transferts de ressources entre actifs et retraités, sur laquelle il repose que ce système tire son nom. Son mode de fonctionnement se base sur un mécanisme de transferts intergénérationnels, qui, en théorie, exige à tout moment que l'égalité entre les pensions versées et les cotisations prélevées soit vérifiée.

Ce système de retraite repose sur un contrat qui est d'une part intratemporel parce qu'il est établi entre les actifs et les retraités de la même période et d'autre part intergénérationnel parce qu'il lie deux générations. Les actifs cotisent pour pouvoir bénéficier d'une pension une fois à la retraite. Leur pension sera financée par les cotisations des générations suivantes des actifs. Ce lien entre les générations repose sur un contrat implicite au terme duquel les actifs acceptent de cotiser car, une fois à la retraite, ils auront besoin à leur tour d'une pension. Cette notion est bien saisie dans le terme anglophone "pay-as-you-go" donné au système de répartition.

Au sein de la littérature, il est possible d'identifier plusieurs arguments justifiant ce choix. Certains semblent s'attacher à identifier les finalités de la retraite alors que d'autres suggèrent une instrumentalisation pour remplir d'autres objectifs.

Selon Rouget et Villa (2000), le choix du système de retraite par répartition s'est justifié par l'adhésion au fondement de la solidarité et du contrat social. D'autres comme Bérenger (1998) défendent l'idée que le choix du système de retraite par répartition est plutôt dicté par des préoccupations afférentes à la question du financement du budget de l'État. Nous pourrions aussi penser que l'introduction du système de retraite par répartition, ne répond peut être pas au problème de la précarité chez les personnes âgées mais qu'il a été instauré pour inciter les générations les plus âgées à se retirer du marché du travail. En fait, ces derniers exercent une externalité négative sur la productivité des jeunes se traduisant par une baisse de la production nationale (Sala-i-Martin, 1992). Enfin, pour d'autres (Breyer et Straub, 1993), il semble que ce choix ait été motivé par l'obtention d'un rendement qui, grâce au baby boom de l'après guerre, est plus élevé que celui qu'aurait procuré le placement des cotisations sur les marchés financiers.

Cependant, au-delà de ces pures considérations économiques, le choix pour le système de retraite par répartition renvoie à des considérations relevant de la justice sociale. En permettant le versement immédiat de pensions aux générations n'ayant que faiblement ou pas cotisé au préalable, il offrait une solution immédiate au problème de la pauvreté chez les personnes âgées. En revanche, le système par capitalisation, se basant sur le principe de l'épargne préalable, ne pouvait résoudre le problème des pensions des personnes déjà à la retraite.

Bien qu'il existe des arguments très forts justifiant l'existence des régimes par répartition, force est pourtant de constater qu'en raison de plusieurs éléments nous assistons de plus en plus à cette remise en question. Parmi les facteurs qui ne militent pas en faveur d'un tel choix, on peut évoquer les perspectives de vieillissement des populations. Ce dernier affecte de plein fouet le régime par répartition se traduisant par une hausse mécanique du ratio de dépendance. Ceci a créé des pressions financières sur les régimes de retraite qui ont a priori été résolus par une hausse du taux de cotisation. A partir de là, il y eut des déséquilibres macroéconomiques affectant le comportement de l'épargne et de l'offre de travail et créant des problèmes d'efficacité économique. La hausse du taux de cotisation engendre aussi un problème d'équité intergénérationnelle lié au partage du revenu national entre actifs de moins en moins nombreux et retraités.

Aussi, pendant une longue période, seule sa dimension sociale a été mise en avant. Les considérations comptables ont été mises au second plan mais elles occupent désormais le terrain. Ces considérations comptables se doublent d'une crise de légitimité. Ainsi, dans ce contexte, la question qui se pose est de savoir dans quelle mesure l'existence ou l'extension du système exerce une influence sur le rythme de croissance. Il s'agit d'une question de nature macroéconomique qui ne peut trouver de réponse rigoureuse que dans une analyse rigoureuse des comportements microéconomiques qui constituent le fondement des modèles macroéconomiques. Ces derniers constituent une base dans laquelle est abordée la question du financement des retraites qui est appréhendée dans le cadre naturel qui s'impose à savoir le modèle à générations imbriquées.

Une littérature abondante s'est focalisée sur la question des effets macroéconomiques du système par répartition. Cette littérature se caractérise par une confrontation de trois modèles de comportement, mis en lumière d'ailleurs dans ce travail, qui se différencient par l'hypothèse formulée quant à l'étendue de l'horizon décisionnel de l'individu.

Dans le cadre de ce chapitre, nous allons chercher à unifier cette littérature en modélisant chacun de ces trois modèles à partir desquels nous allons expliciter l'impact du système de retraite par répartition sur l'épargne, via une hausse des cotisations.

Ainsi, ce chapitre est organisé en trois sections. La section 1 aborde la question des effets de l'instauration et de l'extension du financement des retraites par répartition sur les comportements d'épargne des ménages. Il s'agira d'analyser ou d'organiser la littérature abondante présentant différentes approches qui se distinguent par leurs horizons d'analyse. Nous avons essayé de traduire mathématiquement ces approches et de dériver pour chaque cas l'effet sur l'épargne. La section 2 complètera le cadre d'analyse de la section 1 pour considérer l'impact du financement des retraites sur la croissance. Enfin, la section 3 exposera les effets théoriques sur le système par répartition des éléments de sa remise en cause.

## **Section 1. L'impact du système de retraite par répartition sur l'épargne des ménages**

L'intérêt porté à la question de l'effet du système de retraite par répartition sur l'épargne a pour origine un contexte économique et mondial de ralentissement de la croissance, qui conjugué avec le vieillissement des populations a mis en exergue la fragilité de l'équilibre financier d'un tel système. Ces préoccupations comptables se sont doublées d'une crise de légitimité du mode de financement même des retraites par répartition aboutissant à des questionnements sur sa viabilité et sa soutenabilité à long terme (Bérenger, 1998).

L'étude de l'impact du système de retraite par répartition sur l'épargne renvoie à l'analyse de l'effet de la pension de retraite versée sur l'épargne qu'auraient constituée les individus, en son absence, pour subvenir à leurs besoins au cours de la période de vieillesse. Mais il s'agit également d'analyser dans quelle mesure les cotisations au système de retraite, prélevées sur le revenu, affectent l'effort d'épargne durant la période de vie active de l'individu. De manière générale, ces effets s'analysent en procédant à une comparaison implicite entre un système de retraite dont le financement se base sur un transfert entre générations (système par répartition) et un autre dont le financement se base sur l'épargne obligatoire (système par capitalisation).

Bien que remplissant la même fonction qui est une fonction d'assurance ces deux modes de financement de la retraite présentent des limites. La réalisation d'une épargne de

prévoyance peut ne pas suffire pour couvrir les dépenses des personnes âgées, ou ne pas pallier le risque de longévité. De même, le second mécanisme qui repose sur un contrat entre les ascendants et leurs descendants, ne couvre pas le risque de la filiation. Dans ce cas les parents doivent impérativement avoir des enfants et particulièrement des garçons, sachant que jusqu'au début du vingtième siècle les femmes ne faisaient que marginalement partie de la force de travail: c'était l'homme qui se chargeait de «nourrir sa famille». Par ailleurs, à la suite des deux guerres mondiales, de nombreux jeunes ont péri ce qui a mis en exergue le problème de la précarité chez les personnes âgées. Ces insuffisances peuvent justifier la nécessité d'introduire un système de retraite. Aussi en instaurant un système de retraite financé par répartition, les générations actives auraient choisi de devenir altruistes envers les générations de retraités au lieu de l'être uniquement envers leurs parents. Pour Sala-i-Martin (1992) la raison est simple: évincer les personnes âgées du marché du travail leur est profitable<sup>6</sup>.

L'introduction du système de retraite financé par répartition pourrait affecter l'épargne. En effet, ce système de retraite en finançant les pensions des retraités par les cotisations des personnes actives de la même période, transforme un revenu qui à l'origine appartient aux actifs à un revenu pour les retraités. Or, ces derniers ayant une propension à consommer plus élevée l'effet sur l'épargne serait négatif. En conséquence, la mise en place d'un tel système de retraite serait profitable d'un point de vue macroéconomique pour pallier tout risque d'excès d'épargne. Mais, ce résultat, aussi évident qu'il ne paraît, est controversé. En fait, cet effet est tributaire du cadre théorique pris en considération, plus précisément des hypothèses formulées pour décrire le comportement d'épargne des individus.

La littérature économique s'est focalisée sur l'analyse de l'impact du système de retraite sur le comportement de l'épargne. Deux articles fondateurs se trouvent à l'origine de la controverse; Feldstein (1974) et Barro (1974). Cette controverse peut se résumer en un débat relatif au modèle censé le mieux représenter les décisions en matière d'épargne. Le comportement de l'agent économique est lié à son horizon de décision. De ce point de vue, il est possible d'identifier trois modèles de comportement.

L'agent myope a un horizon de décision qui se limite au court terme. Cet agent peut être identifié à un agent keynésien.

---

<sup>6</sup> " it's profitable to be nice !". Sala-i-Martin (1992)

L'agent ultra rationnel à la Barro (1974) a plutôt un horizon de décision infini, parce qu'il est altruiste. Son bien-être est non seulement fonction de sa consommation mais également du bien être de sa descendance.

L'agent rationnel est celui qui raisonne sur la période de son cycle de vie. C'est précisément le cadre de référence des travaux de Feldstein (1974) qui d'ailleurs a été enrichi par l'endogénéisation de l'offre de travail afin de mieux saisir l'effet de revenu sur l'épargne.

### 1.1 Le modèle de l'agent myope

Nous entendons utiliser, dans cette sous section, le cadre du modèle keynésien afin d'analyser l'effet de l'introduction du système par répartition sur l'épargne. L'agent myope peut être identifié à un agent keynésien. Il se caractérise par une préférence élevée pour le présent. De ce fait, il lie sa consommation courante à son revenu courant, l'épargne y étant définie de manière résiduelle.

Aussi, à la période  $t$ , l'épargne s'exprime comme suit:

$$S_t = Y_t - C_t \quad (1.1)$$

Où  $S_t$  représente l'épargne de la période  $t$  et  $Y_t$  et  $C_t$  représentent respectivement le revenu de l'agent économique et sa consommation à la même période.

L'introduction du système de retraite financé par répartition, se caractérise par le prélèvement d'une cotisation ( $d_t$ ) qui ampute le revenu pendant la durée de vie active et permet l'obtention d'une pension au cours de la période de retraite.

L'agent myope présente un taux de préférence pour le présent très élevé réduisant son horizon décisionnel à la période courante. Ainsi, il ne prend en considération durant la vie active que la cotisation qui va réduire son revenu courant. Sa myopie l'empêche d'anticiper les pensions dont il va bénéficier durant la retraite, et qui vont augmenter son revenu futur. Ainsi, avec l'introduction du système par répartition, sa contrainte budgétaire pendant la durée de la vie active peut s'écrire comme suit:

$$Y_t - d_t = C_t + S_t$$

Où  $d_t$  représente la cotisation de la période  $t$ .

L'épargne devient à l'instant  $t$ :

$$S_t = Y_t - d_t - C_t \quad (1.2)$$

En comparant les expressions (1.1) et (1.2), on constate que l'introduction du système par répartition se traduit à court terme par une baisse du revenu disponible. La question qui se pose est de savoir comment cette baisse se répercute sur l'épargne privée.

Sachant que conformément aux hypothèses keynésiennes la propension moyenne à consommer est décroissante en fonction du revenu, toute baisse du revenu disponible se traduira par une baisse moins importante de la consommation; l'autre partie de la baisse se répercutera de ce fait sur l'épargne. Aussi, ce cadre théorique aboutit à mettre en évidence un effet négatif certain de l'introduction du système par répartition sur l'épargne privée. Cependant, nous ne pouvons pas conclure à une éviction totale dans le sens où l'agent continue à épargner pour d'autres motifs que la préparation financière de sa retraite.

Toutefois, si les agents économiques sont myopes, ce qui représente la principale raison de l'introduction du système de retraite, un effet neutre du système de répartition sur l'épargne privée (Engen et Gale, 1997) est également envisageable. En effet, l'agent myope n'identifie pas la cotisation versée comme un substitut de l'épargne pour la retraite. Il continuera de ce fait à épargner pour assurer ses vieux jours. Mais, si la part de l'épargne consacrée à financer la retraite n'est pas réduite, il est fort possible que l'épargne constituée pour d'autres motifs le soit en raison de la baisse du revenu disponible. En définitif, l'effet total sur l'épargne privée n'est pas forcément neutre.

D'un point de vue macroéconomique, l'introduction du système de retraite par répartition va affecter le comportement de consommation de deux générations: celle des actifs et celle des retraités. Concernant ces derniers, ils vont bénéficier d'une augmentation de leur revenu grâce aux pensions versées, qui se répercute totalement sur leur niveau de consommation, étant donné qu'ils ne laissent pas d'héritage. En revanche, les générations actives vont subir une baisse de leur revenu disponible à travers les cotisations, qui impacte aussi bien leur consommation que leur épargne. L'effet induit sur l'épargne agrégée peut même devenir positif notamment si l'aspect redistributif entre les classes de revenu d'une même génération est pris en compte. Ainsi, la redistribution vers les plus démunis peut inciter les riches à augmenter considérablement leur épargne et les pauvres à réduire leur épargne mais pas autant. Ce qui se traduit par un effet positif sur l'épargne privée agrégée.

Cette dernière hypothèse est cependant à relativiser, notamment dans la mesure où le système de répartition peut induire un autre effet redistributif intra-générationnel des pauvres

vers les riches, étant donné que ces derniers vivent plus longtemps et bénéficient ainsi de la pension de retraite durant une période plus longue.

Le modèle de l'agent myope peut être utilisé pour caractériser le comportement des individus des pays en développement où la faiblesse du niveau du revenu des agents économiques les restreint à une épargne de précaution (Feldstein, 1974).

L'existence d'une contrainte de liquidité peut aussi être un élément expliquant l'utilisation de ce genre de modèle. En effet, cette contrainte pousse l'individu à consommer moins qu'il ne l'aurait souhaité. Si nous envisageons le cas d'un agent économique rationnel qui souhaiterait déterminer son niveau de consommation selon son revenu intertemporel, l'existence d'une contrainte de liquidité le pousserait à lier sa consommation à son revenu courant (Romer, 1996). Dans ce cas, le comportement de l'agent économique rejoint celui représenté comme étant myope et irrationnel.

Le modèle de l'agent myope qui est relativement restrictif montre un effet négatif du système par répartition sur l'épargne. Cet effet est-il maintenu dans le cadre d'un modèle reposant sur l'hypothèse de l'agent ultra rationnel et altruiste?

## 1.2 Le modèle de l'agent ultra rationnel (Barro 1974)

Le modèle de Barro (1974) a été à la base formulé pour démontrer l'inefficacité des politiques budgétaires d'inspiration keynésienne ou la neutralité de la dette publique. Le modèle s'appuie sur une extension de l'hypothèse de cycle de vie où l'individu, motivé par l'altruisme, laisse un legs sous forme de transfert. Aussi, même si l'horizon de vie est fini les décisions individuelles de consommation s'inscrivent dans le cadre d'un horizon infini. L'utilité d'un individu de la génération  $t$  est liée à celle de ses descendants comme suit:

$$v_t = u(c_{a,t}) + \frac{1}{1+\rho} u(c_{r,t+1}) + \frac{1}{1+\delta} v_{t+1} \quad (1.3)$$

$c_{a,t}$  et  $c_{r,t+1}$  désignent les consommations de l'individu de la génération  $t$  respectivement durant la période de vie active et la retraite. L'utilité d'un individu ( $v_t$ ) apparaît comme étant liée positivement à celle de ses descendants ( $v_{t+1}$ ). Son bien-être augmente avec celui de sa descendance traduisant ainsi son altruisme.

Les contraintes budgétaires d'un individu de la génération  $t$ , respectivement durant sa période active et durant la retraite, sans système par répartition correspondent à:

$$c_{a,t} = Y_t - A_{a,t} \quad (1.4)$$

$$c_{r,t+1} = A_{a,t}(1 + r_{t+1}) + A_{r,t}(1 + r_{t+1}) - A_{r,t+1} \quad (1.5)$$

Où  $A_{a,t}$  représente l'actif accumulé par l'individu au cours de sa vie active,  $A_{r,t}$  représente l'héritage qu'il reçoit de son ascendant et  $A_{r,t+1}$  le legs qu'il laisse à son descendant.

La contrainte budgétaire intertemporelle est:

$$c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} = Y_t + A_{r,t} - \frac{A_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} \quad (1.6)$$

Le financement des dépenses publiques par l'emprunt ne sera pas perçu par les individus comme une augmentation de leur richesse nette (équivalence ricardienne). Dans la mesure où les individus sont ultra rationnels, ils vont maintenir leur sentier intertemporel de consommation. Ils vont constituer des réserves qu'ils transmettent à leurs descendants, pour que ces derniers puissent faire face à une augmentation des impôts futurs lorsque l'État décidera de rembourser la dette.

En transposant ce raisonnement aux retraites, il vient que les pensions que recevront les premiers retraités lors de l'introduction du système par répartition seront transférées à leur descendance pour compenser les cotisations prélevées sur les revenus de ces derniers (Barro).

L'introduction du système de retraite pour Barro se réalise à travers des prélèvements forfaitaires correspondants aux cotisations. Les pensions versées à la retraite sont également sous forme forfaitaire.

Sous le système par répartition, les contraintes budgétaires d'un individu de la génération  $t$ , durant sa période active et durant la retraite vérifient:

$$c_{a,t} = Y_t - D_t - A_{a,t} \quad (1.4')$$

$$c_{r,t+1} = A_{a,t}(1 + r_{t+1}) + A'_{r,t}(1 + r_{t+1}) + B_{t+1} - A'_{r,t+1} \quad (1.5')$$

Où  $D_t$  représente les cotisations versées et  $B_{t+1}$  les pensions reçues à la retraite. Pour Barro les cotisations ainsi que les pensions ne vont affecter que le montant du legs. Aussi, chaque génération va transférer le montant de la pension sur son legs pour compenser ses descendants. Ainsi, lors de l'introduction du système de répartition, les premières générations qui percevront des pensions sans avoir cotisé au préalable, n'utiliseront pas ce transfert pour accroître leur consommation. Leur altruisme va les pousser à épargner plus pour compenser la hausse des prélèvements que subiront leurs enfants. Les agents économiques sont donc

considérés comme ayant une connaissance parfaite des mécanismes de financement leur permettant de procéder aux ajustements adéquats au niveau de leur contrainte de prévoyance (Bérenger, 1998).

Aussi, les legs  $A'_{r,t}$  et  $A'_{r,t+1}$  correspondent à :

$$A'_{r,t} = A_{r,t} + \frac{B_t}{(1+n)}$$

$$A'_{r,t+1} = A_{r,t+1} + B_{t+1}$$

L'individu de la génération t-1 reçoit une pension  $B_t$  qu'il va répartir entre ces descendants. Aussi, si 'n' est le taux de croissance de la population, chacun d'entre eux va recevoir  $\frac{B_t}{(1+n)}$ .

En utilisant les relations ci-dessus et reprenant les équations (1.4') et (1.5') on peut exprimer la contrainte budgétaire intertemporelle de la manière suivante :

$$c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} = Y_t - D_t - A_{a,t} + \frac{1}{(1+r_{t+1})} [(A_{a,t} + A_{r,t} + \frac{B_t}{(1+n)})(1 + r_{t+1}) + B_{t+1} - (A_{r,t+1} + B_{t+1})]$$

$$\Rightarrow c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} = Y_t - D_t + A_{r,t} + \frac{B_t}{(1+n)} - \frac{A_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} \quad (1.6')$$

L'expression (1.6') est équivalente à la contrainte budgétaire intertemporelle (1.6). En effet, sous le système par répartition les cotisations prélevées auprès de la population active de la période t financent les pensions des retraités de la même période. Étant donnée la croissance de la population, il en découle la relation suivante :

$$B_t = (1+n)D_t \Leftrightarrow \frac{B_t}{(1+n)} = D_t.$$

Dans ce cas, le transfert que réalisent les actifs vers les retraités va être compensé par les transferts qu'opèrent les retraités par le biais de l'héritage de sorte que l'équivalence ricardienne est vérifiée. En étendant ce raisonnement au niveau de chaque génération nous pouvons conclure que le système de retraite par répartition ne va pas affecter l'épargne privée dans le sens où la baisse de l'épargne des jeunes va être compensée par la hausse de l'épargne des vieux.

La relation entre la cotisation individuelle de la période t et la pension de la même période sous-entend que le taux de croissance de la population représente le taux de

rendement du système par répartition. Ceci a été démontré par Samuelson (1958) et Aaron (1966).

Aussi, en partant, de l'hypothèse selon laquelle la population croît, tout en maintenant la même structure d'âge, Aaron (1966)<sup>7</sup> détermine le rendement du système par répartition. Il se base sur une comparaison, d'un point de vue purement comptable, de la valeur présente des pensions de retraite et des cotisations versées, dans un cadre macroéconomique introduisant la notion de générations imbriquées.

Comme la contrainte du système exige que la somme des pensions reçues par les retraités soit égale à la somme des cotisations prélevées sur les salaires de la population active, il s'en suit la relation comptable suivante:

$$B_{t+1}N_t = \tau W_{t+1}N_{t+1} \quad (1.7)$$

Où  $\tau$  représente le taux de cotisation au système par répartition,  $N_t$  et  $N_{t+1}$  représentent respectivement la taille de la génération  $t$  et de la génération  $t+1$ . Sachant que ' $n$ ' désigne le taux de croissance démographique:  $(1+n) = N_{t+1}/N_t$  et que ' $g$ ' désigne le taux de croissance des salaires:  $(1+g) = W_{t+1}/W_t$ , il vient que:

$$B_{t+1} = [(1+n)(1+g)]\tau W_t \quad (1.8)$$

Selon (1.8), il apparaît clairement que le rendement d'un système de retraite par répartition ayant atteint sa phase de maturité n'est autre que la somme du taux de croissance démographique et du taux de croissance des salaires.

Dans ce cadre, un rendement implicite du système par répartition inférieur au taux d'intérêt se traduit par une baisse du revenu intertemporel de l'individu. Aussi, l'effet du système de retraite par répartition sur l'épargne dépend de la comparaison entre le taux de rendement du capital ( $r$ ) et le taux de croissance démographique augmenté du taux de croissance des salaires ( $n+g$ ). Cependant, les générations ayant atteint l'âge de la retraite au moment de l'instauration du système de répartition bénéficient d'un transfert gratuit, étant donné qu'elles perçoivent une pension à taux plein sans avoir cotisé sur toute leur durée de vie active. En supposant que cette pension égale à  $B$ , il s'ensuit pour ces premières générations une augmentation du revenu de  $(\frac{B}{(1+n+g)})$  qui sera affectée entièrement à la consommation puisque qu'elle concerne le revenu de la retraite<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> "The Social Insurance Paradox" 1966.

<sup>8</sup> Dans le cadre d'un modèle qui n'intègre pas l'héritage.

Par ailleurs, la seconde génération va subir une diminution de ses ressources, du montant de la pension versée B sous forme de cotisations mais percevra en contre partie au moment de la retraite  $[B(1+n+g)/(1+r_{t+1})]$ .

Dès lors, si le taux d'intérêt  $r_{t+1}$  est supérieur au taux de rendement du système par répartition  $(n+g)$ , les ressources intertemporelles diminuent d'un montant  $[B (r_{t+1} - n - g)/(1 + r_{t+1})]$ . Il s'ensuit que la baisse de la consommation de la seconde génération est inférieure à la hausse de la consommation de la première génération ce qui induit une baisse de l'épargne privée.

Ce résultat valable en équilibre partiel va être généralisé dans le cadre d'un modèle d'équilibre général qui est de nature à renforcer le transfert intergénérationnel et donc la perte de ressources des générations futures (Auerbach et Kotlikoff, 1987). Cette perte résultante de l'introduction du système de répartition sera d'autant plus importante que le taux de cotisation est élevé.

Ainsi, toutes les générations suivantes vont subir, dans le cas où le taux d'intérêt est supérieur au rendement du système par répartition, des pertes dont l'ampleur est fonction de la cotisation versée et de la différence entre le rendement du capital et celui du système de répartition. Feldstein (1996) a comparé l'ensemble des gains à celui des pertes, en actualisant ces dernières à un taux constant égal à la différence entre le taux d'escompte<sup>9</sup> et le taux de croissance<sup>10</sup>.

Ainsi, nous pouvons exprimer les pertes subies comme suit:

$$B \frac{(r_{t+1} - n - g)}{(\rho - g)} \tag{1.9}$$

où:

$(r_{t+1} - n - g)$ <sup>11</sup> est le rendement réduit ou encore la différence entre le rendement ajusté du capital, r, et le rendement du système par répartition,  $(r_{t+1} - n - g)$ .

$(\rho - g)$  est le taux d'actualisation ajusté au taux de croissance.

B représente les pensions ou encore le gain des retraités. Les pertes sont ainsi supérieures aux gains si et seulement si:

---

<sup>9</sup> Le taux d'escompte considéré traduit la décroissance de l'utilité marginale de la consommation à travers le temps.

<sup>10</sup> Le taux de croissance considéré est celui de la masse salariale.

<sup>11</sup>  $(r_{t+1} - n - g) = (1 + r_{t+1}) - (1 + n)(1 + g)$

$$B \frac{(r_{t+1} - n - g)}{(\rho - g)} > B \iff (r_{t+1} - n - g) > (\rho - g)$$

Les pertes sont donc supérieures aux gains si le rendement réduit est supérieur au taux d'actualisation ajusté ce qui est vrai pour toute valeur plausible des paramètres<sup>12</sup> (Feldstein, 1996). Dans ce cadre de raisonnement, la neutralité du système de retraite par répartition n'a lieu que si son rendement est égal au rendement du capital. En fait, même s'il a été confirmé empiriquement<sup>13</sup>, le modèle de Barro est basé sur un type de transfert plus répandu dans certaines sociétés que dans d'autres. Cette hypothèse aura d'autant plus de chance d'être validée dans des sociétés qui font prévaloir les valeurs de la famille que dans celles qui cultivent l'individualisme.

En se référant à la réalité économique des États-Unis pour l'année 1995, Feldstein (1996) compare le rendement du système de répartition avec le taux de rendement du capital. Il constate alors que le système par répartition se traduit par une perte de ressources. Cette dernière est évaluée dans ce cas à plus de 10% du PIB. Même en envisageant le cas d'un agent économique altruiste à la Barro, augmentant son épargne pour laisser un héritage à sa descendance pour la dédommager de la taxe prélevée, la compensation ne peut qu'être partielle ne dépassant pas les 60% (Feldstein, 1996). Ainsi, l'épargne nationale va baisser au moins de 40% de son niveau initial.<sup>14</sup> Cet effet négatif du système de retraite par répartition est démontré par Feldstein dans le cadre d'un modèle de cycle de vie.

### 1.3 Le modèle du cycle de vie étendu et l'effet de retraite induit (Feldstein, 1974)

L'hypothèse du cycle de vie, introduite par Modigliani-Brumberg (1954), s'inscrit dans le cadre du choix intertemporel. Selon cette hypothèse, l'individu lie son niveau de consommation à son revenu intertemporel tenant compte de son cycle de vie. A la différence du modèle de Barro, l'agent économique est considéré comme "juste" rationnel, dans le sens où il va parfaitement anticiper ses revenus futurs et où il planifie son profil de consommation intertemporel sur un horizon ne dépassant pas sa durée de vie. L'agent est supposé "lisser" sa

<sup>12</sup> Le taux de rendement réduit aux États-Unis étant de 3.8%, et le taux de croissance étant de 2.6%, pour que les pertes soient supérieures aux gains il suffit que le taux d'actualisation soit inférieur à 6.4% ce qui est le cas en règle générale. D'ailleurs, un taux d'actualisation élevé de 4% impliquerait des pertes de près de trois fois les gains.

<sup>13</sup> Barro (1978).

<sup>14</sup> Feldstein (1996).

consommation; c'est à dire la maintenir sur un sentier régulier. Ce cadre d'analyse permet de bien saisir l'épargne qui a pour seul motif la préparation financière pour la retraite.

Dans sa version de base, le modèle du cycle de vie repose sur un certain nombre d'hypothèses restrictives. Le marché financier est supposé parfait; il est caractérisé par un taux d'intérêt unique et par l'absence de contrainte de liquidité. Ce modèle suppose également qu'il n'y a pas de transfert entre les générations c'est-à-dire pas d'héritage ce qui implique une épargne nulle en fin de vie mais surtout qu'il n'y a pas d'altruisme (hypothèse essentielle sur laquelle se base la théorie de Barro).

Selon ce modèle, l'individu épargne pour faire face aux fluctuations de son revenu, notamment durant la période de retraite. Compte tenu de ces hypothèses, on peut s'attendre à ce que le système de retraite par répartition ait une incidence négative sur l'épargne. Ce système va procurer à l'individu un revenu pendant sa période de retraite réduisant ainsi son besoin d'épargne. Mais c'est également en réduisant le revenu de la période active, suite aux prélèvements des cotisations, que ce système agit négativement sur l'épargne. Dans ce cas, les cotisations se substituent en partie à l'épargne qu'il réalise pour financer la consommation de sa période de vieillesse.

Le comportement de l'agent représentatif selon le modèle du cycle de vie en présence du système de retraite par répartition peut être formulé comme suit:

$$\text{Max } U_t(c_{a,t}, c_{r,t+1}) = \ln c_{a,t} + \beta \ln c_{r,t+1} \quad (1.10)$$

Sous contrainte

$$c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} = w_t(1 - \tau) + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \quad (1.11)$$

$c_{a,t}$  et  $c_{r,t+1}$  désignent respectivement les niveaux de consommation de l'individu durant la période de vie active et la retraite. La cotisation au système de retraite par répartition est prélevée sur son salaire  $w_t$  au taux  $\tau$ . Son revenu durant la retraite provient de son épargne  $s_t$  augmentée du taux d'intérêt  $r_{t+1}$  et de la pension de retraite  $B_{t+1}$  versée par le système par répartition.

Cette maximisation sous contrainte permet de déterminer le profil intertemporel de consommation exprimé comme suit<sup>15</sup>:

$$\frac{c_{r,t+1}}{c_{a,t}} = \beta(1 + r_{t+1}) \quad (1.12)$$

---

<sup>15</sup> Voir annexe chapitre 1.

$\beta(1 + r_{t+1})$  désigne alors en termes de préférence le prix de la consommation future  $c_{r,t+1}$  en termes de consommation présente  $c_{a,t}$ .

Ainsi, l'effet de revenu résultant de l'introduction du système de retraite par répartition sur l'épargne peut être dérivé à partir de la contrainte budgétaire intertemporelle (1.11).

Conformément à l'hypothèse du cycle de vie, cette dernière présente la particularité de distinguer le revenu de la période active sur lequel est prélevée la cotisation ( $\tau$ ) et le revenu de la période de retraite qui correspond à la pension versée  $B_{t+1}$ .

La consommation de l'individu au cours de la période de retraite vaut:

$$\begin{aligned} c_{r,t+1} &= [w_t(1 - \tau) - c_{a,t}](1 + r_{t+1}) + B_{t+1} \\ \Rightarrow c_{r,t+1} &= s_t(1 + r_{t+1}) + B_{t+1} \end{aligned} \quad (1.13)$$

Dans le cadre du système par répartition, la pension versée par retraité est telle que:

$$\begin{aligned} B_{t+1} &= \tau w_{t+1}(1 + n) \\ \Rightarrow B_{t+1} &= \tau w_t(1 + n)(1 + g) \end{aligned} \quad (1.14)$$

où  $n$  est le taux de croissance démographique et  $g$  le taux de croissance des salaires.

Cette équation est essentielle dans la mesure où elle fait apparaître de manière explicite le rendement du système de répartition. Ainsi, la pension correspond aux cotisations augmentées par le taux de croissance démographique et du taux de croissance des salaires.

A partir de (1.11) et (1.14), la contrainte budgétaire intertemporelle, s'exprime comme suit:

$$c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} = w_t \left[ 1 - \tau \frac{(r_{t+1}-n-g)}{(1+r_{t+1})} \right] \quad (1.15)$$

A l'état stationnaire où:  $c_{a,t} = \hat{c}_a$ ,  $c_{r,t+1} = \hat{c}_r$ , et  $w_t = \hat{w}$ , il vient que (1.15) vaut:

$$\hat{c}_a + \frac{\hat{c}_r}{(1+r_{t+1})} = \hat{w} \left[ 1 - \tau \frac{(r_{t+1}-n-g)}{(1+r_{t+1})} \right] \quad (1.16)$$

Cette expression nous permet d'identifier l'effet de revenu consécutif à l'introduction du système de répartition sur les ressources intertemporelles de l'individu. En effet, si  $r_{t+1} > (n + g)$ , alors le terme de (1.16) entre crochets sera inférieur à l'unité. Dans ce cas, le système de retraite par répartition se traduit par une baisse des ressources intertemporelles à l'état stationnaire.

En revanche, si  $r_{t+1} = (n + g)$  l'effet de l'introduction du système par répartition sur l'épargne sera nul. Nous retrouvons l'hypothèse de la neutralité du système par répartition sur l'épargne défendue par Barro mais qui dans ce cas est clairement conditionné par un taux d'intérêt égal au rendement du système par répartition qui peut être rediscuté selon Bérenger (1998).

Enfin, lorsque  $r_{t+1} > (n + g)$  les ressources de l'individu augmentent impliquant une hausse de l'épargne. Il y a un effet de richesse nette positif

Ainsi, l'effet de revenu du système par répartition sur l'épargne, dépend du différentiel entre le taux d'intérêt et le taux de rendement implicite du système par répartition.

De façon plus précise, nous pouvons déduire le niveau de l'épargne découlant de la maximisation de l'utilité consécutif à l'introduction du système par répartition et le comparer à celui obtenu en l'absence du système de retraite. Ainsi, d'après les équations (1.11) et (1.12) il vient que<sup>16</sup>:

$$\begin{cases} c_{a,t} = \frac{w_t}{1+\beta} \left[ 1 - \tau + \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right] & (1.17) \\ s_t = \frac{1}{(1+\beta)} \left[ \beta w_t - \beta \tau w_t - \tau w_t \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right] & (1.18) \end{cases}$$

En notant  $s_{ti}$  le niveau initial de l'épargne avant l'introduction du système de retraite la différence correspond à:

$$s_t - s_{ti} = -\frac{\tau w_t}{(1+\beta)} \left[ \beta + \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right] \quad (1.19)$$

L'expression (1.19) montre un effet total négatif de l'introduction du système par répartition sur l'épargne. Cet effet sera d'autant plus important que le rendement du système par répartition est supérieur au rendement du marché. Plus précisément, lorsque  $r_{t+1} = (n + g)$ , le terme entre crochets s'égalise à  $(\beta+1)$  et la baisse de l'épargne sera égale à la cotisation. En d'autres termes, l'effet revenu est nul et l'effet total se réduit à un pur effet de substitution. Lorsque  $r_{t+1} < (n + g)$  l'effet revenu est alors négatif et vient renforcer l'effet de substitution. Enfin, un rendement de la répartition supérieur à celui de la capitalisation se traduit par un effet revenu positif qui réduit l'effet de substitution sans pour autant l'annuler: l'effet total reste négatif.

---

<sup>16</sup> Voir annexe chapitre 1.

Une autre approche peut être utilisée pour déterminer l'effet du système par répartition sur l'épargne: en utilisant l'équation d'Euler. Ainsi, la condition d'optimalité (1.12) qui traduit l'arbitrage entre consommation présente et consommation future correspond à:

$$\Rightarrow U(c_{a,t}) = (1 + r_{t+1})\beta U'(c_{r,t+1}) \quad (1.20)$$

Avant l'introduction du système de retraite, cette condition correspond à:

$$\Rightarrow U'(w_t - s_t) = (1 + r_{t+1})\beta U'(s_t(1 + r_{t+1})) \quad (1.21)$$

Avec l'introduction du système de retraite par répartition cette condition devient:

$$U'(W_t - (S_t + d_t)) = (1 + r_{t+1})(1 + n)(1 + g)\beta U'[S_t(1 + r_{t+1}) + d_t(1 + n)(1 + g)] \quad (1.22)$$

En supposant que le salaire et le taux d'intérêt sont constants, l'effet d'une augmentation du taux de cotisation sur l'épargne vaut en utilisant 1.21 et 1.22<sup>17</sup>:

$$\frac{ds_t}{dd_t} = \frac{-[U''(c_{a,t}) + \beta(1+r_{t+1})(1+g)(1+n)U''(c_{r,t+1})]}{[U''(c_{a,t}) + \beta(1+r_{t+1})^2 U''(c_{r,t+1})]} \quad (1.23)$$

A partir de (1.23), la dérivée de l'épargne privée par rapport à la cotisation, représentée par  $d$ , est négative et indique ainsi que si les cotisations augmentent l'épargne privée doit diminuer pour maintenir constant le niveau d'utilité entre les deux périodes. Ceci met en évidence l'effet de substitution entre les cotisations et l'épargne, qui ici a pour seul motif le financement de la retraite.

Lorsque le rendement du système par répartition est inférieur au taux d'intérêt  $r_{t+1}$ , le rapport, en valeur absolue, obtenue dans l'équation (1.23) est inférieure à l'unité. Dans ce cas, la baisse de l'épargne privée est inférieure à l'augmentation de la cotisation donnant lieu à une substitution partielle. De même, si le rendement du système par répartition est égal au taux d'intérêt du marché, il s'en suit une substitution parfaite entre l'épargne privée et la cotisation.

L'analyse de la détermination du rendement du système de répartition repose à chaque fois sur l'hypothèse implicite selon laquelle le système de retraite prévalant avant l'introduction de la répartition est un système par capitalisation. Plus précisément, lorsque Feldstein (1974), Aaron (1966), Auerbach et Kotlikoff (1987), comparent le rendement du système de répartition avec celui du marché, ils supposent implicitement une comparaison

---

<sup>17</sup> Il s'agit de la dérivée de 1.22 rapportée à celle de 1.21.

entre le système de répartition et celui de capitalisation. Ainsi, la cotisation versée dans le cadre du système par capitalisation représente un parfait substitut de l'épargne privée. Dès lors, comme le système de retraite par capitalisation sert de référence, il n'aura aucun effet sur l'épargne.

D'ailleurs, si nous reprenons l'équation (1.21), avec un système de retraite par capitalisation impliquant que les cotisations sont rémunérées au taux du marché ( $r_{t+1}$ ), la condition d'optimalité devient:

$$U'(w_t - (s_t + d_t)) = (1 + r_{t+1})\beta U'[(s_t + d_t)(1 + r_{t+1})] \quad (1.21')$$

$$\frac{ds_t}{dd_t} = \frac{-[U''(c_{a,t}) + \beta(1+r_{t+1})^2 U''(c_{r,t+1})]}{[U''(c_{a,t}) + \beta(1+r_{t+1})^2 U''(c_{r,t+1})]} = (-1) \quad (1.22')$$

Cette expression montre une substitution parfaite entre l'épargne et la cotisation pour la capitalisation; l'épargne baisse du montant de la cotisation. Comme la cotisation est rémunérée au taux du marché, elle est considérée comme une épargne "forcée". De ce fait, l'épargne totale reste inchangée.

La possibilité d'un effet total positif sur l'épargne a été soulevée à la suite des résultats issus d'observations empiriques réalisées pour le cas des États-Unis au milieu des années 60 (Katona, 1964; et Cagan, 1965). D'un point de vue théorique, l'explication peut également avoir pour origine "l'effet de retraite induit" (Feldstein, 1974). Ce dernier est lié à la décision de départ à la retraite qui peut se trouver altérée à la suite de l'introduction du système de retraite. En effet, le système impose un âge légal de départ à la retraite. Pour certaines personnes, il serait inférieur à celui qu'ils auraient choisi pour quitter le marché du travail. Ceci les inciterait à augmenter leur effort d'épargne pour la vieillesse. Dans ce cas, l'effet substitution pourrait être positif.

Cet effet pourrait être relié au cadre du modèle de cycle de vie dans lequel la décision de départ à la retraite est endogène. Cette endogénéisation va induire deux effets contradictoires rendant ambigu l'effet du système de répartition sur l'épargne (Feldstein, 1974) mais pouvant surtout expliquer la possibilité d'un effet positif.

D'un côté, l'individu va réduire son effort d'épargne pour la retraite parce qu'il va recevoir un revenu à la retraite. La pension va se substituer à l'épargne pour la retraite. Cet effet est appelé effet de substitution d'actifs.

D'un autre côté, l'existence d'un âge légal pour la retraite a pour effet une réduction de la durée de vie active pour certains individus qui auraient continué de travailler en l'absence du système de retraite. Pour ces individus, la période de retraite augmente ainsi que l'épargne constituée pour financer la consommation au cours de cette période. Cet effet positif sur l'épargne est appelé effet de retraite induit. Comme l'effet de substitution et l'effet de retraite induit agissent dans deux directions opposées, l'effet total sur l'épargne est a priori indéterminé.

D'un point de vue théorique, le problème de choix intertemporel de l'individu dans le cadre du cycle de vie ne change pas, seulement, dans ce cas, une nouvelle catégorie d'individus est prise en considération; celle qui subit l'effet de retraite induit.

D'un point de vue empirique, l'effet total a été testé par Feldstein (1974) en estimant une équation établie sous l'hypothèse du cycle de vie. Cette équation relie le niveau de la consommation au revenu disponible de la période, à l'héritage reçu à la richesse des ménages et à la richesse de sécurité sociale comme suit:

$$C_t = \alpha + \beta_1 Y_t + \beta_2 RE_t + \gamma_1 W_{t-1} + \gamma_2 SSW_t \quad (1.24)$$

Où  $c_t$  correspond à la consommation de la période  $t$ ,  $Y_t$  représente le revenu permanent et  $W_{t-1}$  désigne le stock de la richesse des ménages en fin de période excluant l'équivalent patrimonial brut des droits de retraite ( $SSW_t$ ) et net des taxes y compris les cotisations versées au système de retraite.

$RE_t$ : représente les revenus bloqués (retaining earnings)

$SSW_t$  désigne l'équivalent patrimonial brut des droits à la retraite qui correspond à la valeur présente des pensions de retraite de ceux qui sont encore en activité.

L'estimation du modèle pour la période 1929-1971 (Feldstein, 1974) et en étendant la période d'estimation jusqu'en 1992 (Feldstein, 1995) est sans ambiguïté. Il montre un effet

clairement négatif du système de retraite sur l'épargne<sup>18</sup>. Ce résultat fut également confirmé par Munnell (1974), Barro (1978) et Darby (1978) qui ont estimé le même modèle en ajoutant d'autres variables explicatives.

Cependant, la réalité montre que l'introduction du système de retraite réduit la participation des hommes âgés au travail. Ainsi, la part des hommes de plus de 65ans partis à la retraite est passée de 46% en 1930 à 75% en 1971. Mais, l'effet total montre que la baisse de l'épargne consécutive à la substitution d'actifs dépasse largement la hausse causée par l'effet de retraite induit. Avec la maturité du système de retraite, l'effet de retraite induit sera plus important relativement à l'effet de substitution d'actifs (Feldstein, 1974).

L'effet négatif apparaît à deux niveaux. D'une part, les cotisations au système de retraite amputent le revenu des ménages en période d'activité affectant leur épargne (l'effet revenu). Et d'autre part, les pensions vont se substituer en partie à l'épargne privée réduisant ainsi son niveau (l'effet substitution). Ces deux effets combinés ont eu pour conséquence la baisse de l'épargne aux États-Unis de 50% en 1971 allant même jusqu'à 60% si on étend la période d'estimation à 1992 (Feldstein, 1980).

L'ampleur de cet effet pourrait être attribuable au fait que l'équation (1.24) n'inclut pas de variables relatives à l'effet de retraite induit, élément qui pourtant agit de manière positive sur l'épargne.

Afin de tester l'effet retraite induit, une seconde estimation introduit le taux de participation des hommes, âgés de plus de 65 ans dans la force du travail (Feldstein, 1980).

La régression empirique testée est:

$$\frac{S}{Y} = \beta_0 + \beta_1 G + \beta_2 AGE + \beta_3 DEP + \beta_4 \left(\frac{B}{E}\right) + \beta_5 LPAGED \quad (1.25)$$

Où:

S/Y: est le taux d'épargne privée.

G : est le taux de croissance du revenu total privé.

AGE : est le rapport des retraités de plus de 65 ans à la population active située entre 20 et 65 ans.

---

<sup>18</sup> Cet effet négatif persiste dans les tests empiriques et ce en prenant ou non en considération la période de guerre 1941-1946 et même en ajoutant d'autres variables explicatives (Feldstein, 1995).

DEP : est le rapport des jeunes dépendants à la population active.

B/E : est le rapport des prestations sociales au revenu. Il représente le taux de remplacement et indique le niveau de vie relatif des retraités par rapport à celui des actifs.

LPAGED : est le taux de participation des plus de 65 ans dans la force du travail.

Dans l'équation (1.25), la variable de sécurité sociale est représentée par le rapport des prestations que reçoivent les nouveaux retraités aux revenus anticipés (B/E). Nous nous attendons donc à ce que cette variable ait un effet négatif sur l'épargne en incitant la population active à moins épargner. Le "taux de dépendance", DEP, représentant le nombre de retraités à la charge de chaque actif est supposé agir négativement sur l'épargne.

Les résultats empiriques de l'étude portant sur 12 pays industrialisés<sup>19</sup> et pour la période 1969-1975 révèlent un effet négatif du système de retraite par répartition sur le taux d'épargne privée. Ce résultat vient confirmer les estimations en séries temporelles de Feldstein (1974), montrant un effet de substitution de la richesse de sécurité sociale évalué à 50%.

Dans cette étude, Feldstein (1974) a adopté des hypothèses restrictives pour le calcul des pensions et cotisations anticipées ou encore concernant le nombre de travailleurs, de veuves et d'orphelins et enfin le fait que chaque individu est supposé anticiper les pensions telles que leur rapport au revenu disponible est constant. En dépassant ces limites, Leimer et Lesnoy (1982) montrent la neutralité du système de retraite vis-à-vis de l'épargne privée. Ainsi, l'effet de retraite induit compenserait l'effet de substitution d'actifs confirmant alors l'hypothèse de Barro.

Selon Feldstein, l'ampleur de ce résultat quoi que étonnante n'est pas improbable. En effet, si nous considérons les ménages à moyen et faible revenus, les pensions de retraite constituent un substitut parfait de l'épargne privée.

Cependant, l'effet de substitution d'actifs peut varier selon la position de l'individu dans sa vie active (Engen et Gale, 1997). Plus précisément, l'individu réaliserait une épargne

---

<sup>19</sup> Autriche, Canada, Danemark, France, Allemagne, Italie, Pays Bas, Norvège, Suède, Suisse, Angleterre et les États Unis.

pour motif de précaution au début de sa période vie active pour faire face au risque de revenu et en fin de vie active pour faire face à la période de retraite. Avec l'introduction du système de répartition, l'individu va continuer à épargner au début de sa vie active car il sait que la contrepartie de sa contribution au système de répartition ne peut pas être perçue avant l'âge de départ à la retraite. Mais, à mesure qu'il avance dans l'âge, la substitution entre cotisation et épargne s'intensifie, dans la mesure où la cotisation répond au motif de la retraite.

Cet effet négatif peut s'expliquer par la composante assurance qui est implicite dans le système de répartition. En effet, sous le système de répartition, l'individu va recevoir sa pension jusqu'à la fin de sa vie et ce quelle que soit sa longévité. De ce fait, l'épargne de précaution contre le risque de longévité est moins nécessaire. Cette composante ou notion d'assurance apparaît surtout au niveau du droit à la pension qui est acquis à partir du moment où l'individu cotise.

L'effet négatif auquel aboutit Feldstein peut aussi être attribué à une sous estimation de l'effet de retraite induit qui pourrait être dépassée par l'endogénéisation de l'offre de travail (Burkhauser et Turner, 1982). En supposant un niveau de consommation constant au cours du temps, comme l'énonce la théorie de cycle de vie, Burkhauser et Turner expriment la consommation de l'individu pour chaque période comme suit:

$$C = \frac{\omega LN}{T} \quad (1.26)$$

Où:

C représente le niveau de consommation de chaque période

$\omega$  représente le taux de salaire.

L représente l'offre de travail (en nombre d'heures)

N représente la durée de vie active

T représente la durée de vie de l'individu.

Selon l'équation (1.26), si la durée de vie active (N) raccourcit, alors la consommation (C) baisse et donc l'effort d'épargne s'intensifie: il s'agit de l'effet de retraite induit introduit par Feldstein. Cet effet peut ne pas être confirmé si l'offre du travail est rendue endogène.

Aussi partant de (1.26), nous avons:

$$dC = \frac{\omega}{T} [N dL + L dN] \quad (1.27)$$

Sachant que le revenu de l'individu provient essentiellement du travail, il vient que:

$$dY = \omega dL \quad (1.28)$$

A partir, des équations (1.27) et (1.28), l'évolution de l'épargne peut s'exprimer comme suit:

$$dS = \omega dL - \frac{\omega}{T} [N dL + L dN] \quad (1.29)$$

En basant le raisonnement de l'effet du système de retraite sur l'épargne sur une fonction consommation revenu, comme celle utilisée par Feldstein, on sous estime l'effet positif découlant du premier terme de l'équation (1.29) qui correspond à l'effet de revenu. La prise en compte de ce terme peut empiriquement atténuer l'effet négatif du système de répartition sur l'épargne ou mieux encore l'annuler. Il expliquerait ainsi l'indétermination théorique de cet effet.

D'un point de vue empirique, le résultat de l'estimation montre que l'effet de "retraite induit" peut être évalué à 33% (Burkhauser et Turner, 1982).

Néanmoins, le modèle du cycle de vie, peut ne pas être totalement adéquat pour expliquer le comportement d'épargne des ménages. En effet, l'épargne privée obéit à un processus dynamique tenant compte de revenus anticipés, dimensions qui ne sont pas prises en compte dans le modèle de base. (Feldstein, Leimer et Lesnoy). De plus, le modèle du cycle de vie est développé dans un cadre purement microéconomique, avec un raisonnement n'impliquant que l'individu négligeant par-là même la dimension intergénérationnelle qui fonde le principe même du système de retraite par répartition.

Par ailleurs, les estimations en séries temporelles et en coupe transversale (Feldstein) présentent des limites dans la mesure où les résultats sont tributaires de la période considérée. Ces méthodes ne tiennent compte ni de l'âge des individus ni de leur espérance de vie ni de leur âge de départ à la retraite. Aussi, la méthode des simulations, dans un cadre d'équilibre général calculable se basant sur des modèles à générations imbriquées, modèles qui mettent en évidence le critère de l'âge mais surtout le lien entre les générations, nous semble plus appropriée pour étudier l'effet du système par répartition sur l'épargne.

En effet, les modèles à générations imbriquées offrent un cadre particulièrement adapté pour traiter du système de retraite par répartition qui se base sur un contrat liant les générations entre elles. Ces modèles présentent l'intérêt d'introduire la dimension intergénérationnelle à travers l'âge de l'individu. Ce dernier indique la génération à laquelle appartient l'individu. Cette dimension démographique introduite dans le cadre de l'hypothèse de cycle de vie, permet de prendre en considération la croissance démographique de la population et aussi de faire varier l'âge de départ à la retraite.

Les modèles à générations imbriquées ont servi de base aux modèles d'équilibre général calculables qui traitent de la retraite. Les simulations issues de ces travaux permettent de passer d'un niveau microéconomique à un niveau macroéconomique en identifiant les générations de retraités et les générations actives et de mesurer également l'effet sur le bien-être des générations. Ceci constitue un dépassement du cadre restrictif du modèle à deux périodes supposant une première période durant laquelle tout le monde travaille et une deuxième durant laquelle tout le monde passe à la retraite.

Les trois modèles de comportement que nous avons analysés dans cette section, myopes, altruistes ou juste rationnels, nous permettent de déduire selon le cadre considéré l'effet du système par répartition sur l'épargne, même s'ils n'offrent pas un cadre unifié pour traiter cette question. Ils ne débouchent pas sur des résultats tranchés. En définitive, on aboutit à une indétermination théorique où la question de l'effet du système se ramène à celle du modèle censé le mieux représenter les comportements d'épargne des individus ou ménages.

La théorie de l'agent myope restreint l'individu à un choix de court terme, sous estimant par-là l'épargne réalisée en vue de financer la période de retraite. Bien que la préparation financière de la retraite représente le principal motif du choix intertemporel de l'individu, la théorie de cycle de vie ne prend pas en considération la dimension intergénérationnelle sur laquelle repose le fonctionnement du système par répartition. De même, la théorie de l'agent altruiste se basant sur l'hypothèse du transfert familial, s'avère insuffisante pour expliquer la dimension intergénérationnelle. Cette hypothèse d'héritage ne peut s'appliquer que pour des individus disposant d'un certain niveau de revenu.

Le tableau 1 résume les trois modèles examinés en mettant en évidence leurs principaux points de divergence entre les modèles.

**Tableau 1: Effet du système de retraite par répartition sur l'épargne selon le cadre théorique**

	<b>HCV</b>	<b>BARRO</b>	<b>KEYNES</b>
<b>Horizon</b>	Intertemporel	Infini	Court
<b>Agent</b>	Rationnel	Ultra rationnel	Myope
<b>Cadre d'analyse</b>	Micro économique	Intergénérationnel	Macroéconomique
<b>Perception de l'épargne vieillesse par répartition</b>	Épargne forcée	Un mécanisme de transfert intergénérationnel	Pas de lien entre les cotisations et les pensions
<b>Perception de la cotisation</b>	Un substitut pour l'épargne retraite	Un don pour les ascendants	Un impôt
<b>Perception de la pension</b>	Un revenu complémentaire pour la retraite	Un héritage	Un transfert reçu
<b>Effet du système par répartition sur l'épargne</b>	*Négatif *Avec " <b>effet retraite induit</b> ": théoriquement indéterminé, empiriquement négatif (Feldstein) ou neutre (Leimer et Lesnoy, 1982)	Neutre	<u>Au niveau individuel</u> : négatif surtout pour les agents à faible revenu <u>Au niveau intergénérationnel</u> : peut être positif suite à l'effet redistributif

Les cadres théoriques considérés s'accordent, sauf cas particulier, sur un effet négatif du système par répartition sur l'épargne. Il nous semble alors utile d'étudier les répercussions de cet effet sur la croissance économique. Dans la section suivante, nous allons analyser cet effet dans le cadre d'un modèle à croissance exogène et d'un modèle à croissance endogène.

## **Section 2. L'impact du système de retraite par répartition sur la croissance**

Le système de retraite financé par répartition affecte les variables macro économiques parce qu'il affecte le revenu de la période active et celui de la retraite, parce qu'il est introduit comme une taxe et parce qu'il affecte l'âge de départ à la retraite. Aussi, la richesse

intertemporelle de l'individu est affectée ce qui modifie son comportement d'épargne et par là le stock de capital et la croissance de l'économie.

L'étude de l'effet du système de retraite par répartition sur la croissance a été abordée dans deux cadres théoriques: les modèles à croissance exogène (Auerbach et Kotlikoff ,1987; Blanchard et Fischer, 1989; Siddiqui,1995) et ceux à croissance endogène (Arrau, 1992; Corsetti, 1994; Widmer,1996).

## 2.1 Les modèles de croissance exogène

### 2.1.1 Le modèle d'Auerbach et Kotlikoff (1987)

Ayant dégagé l'effet du système par répartition sur l'épargne, il suffit de se baser sur le lien entre l'épargne et le stock de capital pour déduire l'effet de ce système de retraite sur le capital et la croissance de l'économie.

Dans le cadre du modèle de cycle de vie, le problème d'optimisation de l'utilité sous la contrainte budgétaire nous a permis de dégager le niveau d'équilibre de l'épargne avec le système de retraite par répartition tel que (cf. section 1) :

$$s_t = \frac{1}{(1+\beta)} \left[ \beta w_t - \beta \tau w_t - \tau w_t \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right] \quad (1.18)$$

L'introduction du secteur productif va nous permettre de déduire l'effet sur le stock de capital et sur la croissance. Aussi, en supposant que les entreprises produisent selon une fonction de production de type Cobb Douglas telle que:

$$Y_t = K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (1.30)$$

Par hypothèse, les facteurs sont supposés être rémunérés à leur productivité marginale ce qui se traduit mathématiquement par les équations suivantes:

$$w_t = (1 - \alpha) k_t^\alpha \quad (1.31)$$

$$r_t = \alpha k_t^{\alpha-1} \quad (1.32)$$

A partir de ces équations nous pouvons dériver le sentier du stock du capital à l'état stationnaire et ce en partant de la relation qui lie les actifs au stock de capital par tête.

$$\text{Ainsi, sachant que: } S_t = I_t = K_{t+1} \quad (1.33)$$

Le stock de capital par tête correspond alors à:

$$k_{t+1} = \frac{s_t}{(1+n)} \quad (1.34)$$

En remplaçant l'épargne par son expression, nous obtenons l'équation décrivant la dynamique d'accumulation du capital<sup>20</sup>:

$$k_{t+1} = \frac{(1-\alpha)}{(1+n)(1+\beta)} k_t^\alpha \left[ \beta - \tau \left( \frac{(1+g)(1+n)}{1+\alpha k_{t+1}^{\alpha-1}} + \beta \right) \right] \quad (1.35)$$

A l'état stationnaire  $k_t = k_{t+1} = \hat{k}$

L'expression (1.35) devient:

$$\hat{k}^{\alpha-1} = \frac{(1-\alpha)}{(1+n)(1+\beta)} \left[ \beta - \tau \left( \frac{(1+g)(1+n)}{1+\alpha \hat{k}^{\alpha-1}} + \beta \right) \right] \quad (1.36)$$

Plus précisément, la différence entre le stock de capital avant l'introduction du système par répartition,  $k_{t+1,i}$ , et celui obtenu après son introduction vaut<sup>21</sup>:

$$k_{t+1} - k_{t+1,i} = - \frac{\tau(1-\alpha)k_t^\alpha}{(1+n)(1+\beta)} \left[ \left( \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} + \beta \right) \right] \quad (1.37)$$

L'expression (1.37) indique que le stock de capital de long terme est négativement affecté par le taux de cotisation du système par répartition ( $\tau$ ) et ce indépendamment du différentiel entre le rendement du système par répartition et celui par capitalisation. De plus d'après (1.36), le stock de capital paraît d'autant plus faible que le taux de cotisation ( $\tau$ ) est élevé.

L'équation (1.37) met en évidence un effet négatif se traduisant par une éviction du stock de capital dont l'ampleur dépend du rendement du système par répartition par rapport au taux d'intérêt du marché. Aussi, l'effet négatif sur l'épargne se répercute sur le stock de capital et plus le rendement du marché ( $r_{t+1}$ ) est élevé relativement au rendement du système par répartition ( $n + g$ ) plus l'éviction est importante.

### 2.1.2 Le modèle incluant l'endogénéisation de l'offre de travail

L'endogénéisation de l'offre de travail dans le cadre de modèle de croissance exogène permet de mieux saisir l'effet du système de répartition sur le stock de capital. L'effet sur l'offre de travail se manifeste à deux niveaux:

---

<sup>20</sup> Voir annexe chapitre 1.

<sup>21</sup> Voir annexe chapitre 1.

- le premier est l'effet de retraite induit (Feldstein, 1974)
- et le second est celui exercé à travers le taux de cotisation sur le revenu du travail: le taux de cotisation peut agir comme une taxe (Auerbach et Kotlikoff, 1987).

Afin de rendre compte de l'effet en matière d'offre de travail, la fonction d'utilité que nous avons choisie présente un arbitrage entre consommation et loisir au cours de la période d'activité ( $c_{a,t}$  et  $l_t$ ) en plus de l'arbitrage entre les consommations des deux périodes:  $c_{a,t}$  et  $c_{r,t+1}$ .

Le problème d'optimisation de l'individu est défini comme suit:

$$\text{Max } U = \ln c_{a,t} + \gamma \ln l_t + \beta \ln c_{r,t+1} \quad (1.38)$$

Sous contrainte:

$$c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} = w_t(1-l_t)(1-\tau) + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \quad (1.39)$$

Où  $\gamma$  représente l'élasticité de préférence intratemporelle entre le loisir et la consommation et  $\beta$  l'élasticité de préférence intertemporelle entre la consommation en période de retraite et celle en période d'activité.

L'arbitrage entre la consommation en période d'activité et celle en période de retraite aboutit à la condition:

$$c_{r,t+1} = \beta(1+r_{t+1})c_{a,t} \quad (1.11)$$

L'arbitrage entre consommation et loisir au temps  $t$  est tel que:

$$l_t = \frac{\gamma}{(1-\tau)w_t} c_{a,t} \quad (1.40)$$

Selon (1.40) le taux de cotisation agit positivement sur le loisir de sorte que plus le taux de cotisation augmente plus le travail diminue.

La résolution de ce système permet de déduire l'expression de la consommation et de l'épargne:

$$c_{a,t} = \frac{w_t}{(1+\beta+\gamma)} \left[ 1 - \tau + \tau \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})} \right] \quad (1.41)$$

$$s_t = \frac{w_t}{(1+\beta+\gamma)} \left[ \beta - \tau \left[ (1+\gamma+\beta) + (1+\gamma) \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})} \right] \right] \quad (1.42)$$

Il y a lieu de constater, à partir de (1.42), l'existence d'un effet négatif supplémentaire au niveau de l'expression de l'épargne par rapport à celle dégagée quand l'offre de travail est exogène. Il s'agit de l'effet négatif de la cotisation du système par répartition sur l'offre du travail. Ceci apparaît de manière plus évidente à travers la différence du niveau de l'épargne avec et sans le système de retraite par répartition:

$$\Rightarrow s_t - s_{ti} = -\tau \frac{w_t}{(1+\beta+\gamma)} \left[ (1 + \gamma + \beta) + (1 + \gamma) \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})} \right] \quad (1.43)$$

Afin de déterminer le stock de capital d'équilibre il convient de remplacer les taux de salaire et d'intérêt d'équilibre par leurs expressions données par (1.31) et (1.32). Aussi, nous obtenons la relation suivante:

$$k_{t+1} = \frac{(1-\alpha)k_t^\alpha}{(1+\beta+\gamma)(1+n)} \left[ \beta - \tau \left[ (1 + \gamma + \beta) + (1 + \gamma) \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})} \right] \right] \quad (1.44)$$

D'après l'expression (1.44), lorsque l'offre de travail est endogène l'effet négatif du système par répartition sur le stock de capital est encore amplifié. La baisse de l'épargne se répercute sur le capital et l'économie se retrouve sur un sentier de croissance équilibré caractérisé par une intensité capitaliste plus faible. D'ailleurs, la différence entre les deux niveaux de stock de capital avec et sans le système de retraite par répartition fait apparaître encore plus cette baisse:

$$\Rightarrow k_{t+1} - k_{t+1,i} = \frac{-\tau(1-\alpha)k_t^\alpha}{(1+\beta+\gamma)(1+n)} \left[ (1 + \gamma + \beta) + (1 + \gamma) \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})} \right] \quad (1.45)$$

La simulation réalisée par Auerbach et Kotlikoff (1987) dans un cadre de modèle d'équilibre général calculable à générations imbriquées, montre un effet négatif du système par répartition sur le stock de capital dont la valeur diminue de près de 23% pour le long terme<sup>22</sup>.

Cette simulation montre également une baisse très faible de l'offre du travail dans le court terme suite à l'introduction du système de répartition. Cependant, dans le long terme cet effet s'inverse de sorte que l'offre de travail se trouve supérieure à son niveau initial. Ceci s'explique par le fait que l'effet revenu qui se traduit par une éviction du stock du capital l'emporte sur l'effet de substitution. Par conséquent, le taux de salaire, baisse d'environ 6% sur la longue période.

---

<sup>22</sup> Dans cette étude, le long terme est évalué à 150 ans. Notons qu'au cours des cinq premières années le stock de capital se trouve à environ 8% de son niveau initial.

## 2.2 Les modèles de croissance endogène

L'effet de l'introduction du système de retraite par répartition sur la croissance a également été étudié dans le cadre de modèles à croissance endogène (Wiedmer, 1996; Corsetti et Schmidt-Hebbel, 1995; Corsetti, 1994; et Arrau, 1992).

Wiedmer montre que dans un modèle où l'on endogénéise la productivité technique à la Romer (1986), le résultat des modèles de croissance néoclassiques stipulant que le système de retraite de répartition est Pareto améliorant, quand l'économie est inefficace, est remis en cause.

Dans le cadre d'un modèle à générations imbriquées à deux périodes, Wiedmer introduit explicitement le progrès technique et étudie l'effet de l'introduction du système de répartition sous l'hypothèse d'une population stationnaire.

Au niveau du bloc des consommateurs rien ne change et l'épargne optimale correspond à l'expression (1.18) (cf. section 1).

La fonction de production est telle que l'offre de travail est inélastique et chaque individu est supposé posséder une unité de travail.

$$Y_t = F(\underline{K}_t, K_t, L_t) = A \underline{K}_t^\delta K_t^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1.46)$$

Dans (1.46)  $K_t$  représente le stock de capital agrégé et  $\underline{K}_t$  représente l'externalité technologique. Le travail représenté par  $L$  est supposé être égal à 1.

La maximisation du profit des entreprises supposées parfaitement compétitives nous donne la rémunération des facteurs à leur productivité marginale:

$$w_t = A(1 - \alpha)\underline{K}_t^\delta K_t^\alpha \quad (1.47)$$

$$r_t = A \alpha \underline{K}_t^\delta K_t^{\alpha-1} \quad (1.48)$$

D'après (1.47) et (1.48) et sachant que l'équilibre concurrentiel est tel que :

$\underline{K}_{t+1} = S_t = K_{t+1}$  et  $\delta = 1 - \alpha$ , nous obtenons la relation suivante<sup>23</sup>:

$$\frac{K_{t+1}}{\underline{K}_t} = \frac{A(1-\alpha)}{(1+n)(1+\beta)} \left[ \beta(1-\tau) - \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+A\alpha)} \right] \quad (1.49)$$

---

<sup>23</sup> Voir annexe chapitre 1.

L'expression (1.49), correspond au taux de croissance d'équilibre à l'état stationnaire après l'introduction du système de retraite par répartition. Le taux de croissance dépend de manière négative du taux de cotisation  $\tau$ . Il s'ensuit que toute hausse de ce dernier va réduire le taux de croissance de l'économie.

D'ailleurs, en l'absence de ce système ( $\tau = 0$ ), le taux de croissance défini par (1.49) vaudrait :

$$\frac{K_{t+1}}{K_t} = \frac{A[\beta(1-\alpha)]}{(1+n)(1+\beta)} \quad (1.50)$$

Ainsi, en comparant (1.49) et (1.50), il apparaît clairement qu'en l'absence du système par répartition le taux de croissance de l'économie est plus élevé. Aussi, en introduisant le système par répartition, les générations futures ne peuvent être que lésées et par là ce système de retraite ne peut pas être Pareto améliorant.

Deux causes sont à l'origine de cet effet négatif du système de répartition sur la croissance. La première réside dans le transfert qui est réalisé entre les générations à travers le système par répartition. La deuxième cause qui semble d'ailleurs renforcer cet effet négatif est le caractère distortionnaire des cotisations prélevées sur les salaires (Corsetti et Schmidt-Hebbel, 1995). En effet, la cotisation est perçue comme une taxe prélevée sur le revenu du travail et induit des distorsions dans la mesure où elle pénalise le revenu du facteur travail. Aussi, les cotisations au système par répartition pourraient avoir un effet négatif sur le travail du secteur formel.

Cependant, dire que le système de retraite par répartition se traduit par une augmentation de la taille du secteur informel reste tributaire du lien entre les cotisations versées et les pensions reçues. Ainsi, plus le niveau des pensions reçues est lié à celui des cotisations versées moins le taux de cotisation sera perçu comme une taxe. Il en découle qu'un lien faible entre les cotisations et les pensions va pousser la force de travail à fuir le secteur formel pour le secteur informel réduisant non seulement la productivité du capital mais également son le taux de rendement.

Les simulations de Corsetti et Schmidt-Hebbel (1995)<sup>24</sup>, ont montré qu'un système de capitalisation engendre un taux de croissance de l'économie de 3.7% contre un taux de 1.8% pour le système de répartition où la cotisation est assimilée à une taxe sur le salaire.

---

<sup>24</sup> Ils utilisent le cadre du modèle d'Auerbach et Kotlikoff (1987).

Dans cette étude, la distorsion provoquée par les cotisations sur le marché du travail est associée à la taille du secteur informel. Pour échapper à la taxe de la sécurité sociale, les contribuables quittent le secteur formel ce qui favorise le développement du secteur informel. Il apparaît alors qu'avec un rendement social inférieur au taux d'intérêt, la contrainte de liquidité, l'incertitude ainsi que la pression fiscale sont de nature à renforcer cette distorsion.

Selon Corsetti et Schmidt-Hebbel (1995), l'effet négatif du système de retraite par répartition sur la croissance de l'économie est d'autant plus important que le lien entre les contributions versées et les pensions reçues est faible. La faiblesse de ce lien peut être expliquée par la myopie keynésienne de l'agent économique. Mais, elle peut également se manifester par le fait qu'en raison des perspectives démographiques les augmentations de cotisations auront beaucoup moins de chance de se traduire par une amélioration de la pension mais se justifient plutôt par des considérations purement budgétaires ou financières. De ce fait les individus auront tendance à les percevoir plutôt comme un prélèvement ou une charge. Cette faiblesse du lien représente tout de même une caractéristique du système par répartition qui lui permet d'assurer une redistribution intragénérationnelle.

Le tableau 2 synthétise les résultats des différents travaux considérés de l'effet du système par répartition sur la croissance.

**Tableau 2: Effet du système par répartition sur la croissance**

	<b>Cadre du modèle</b>	<b>Effet sur la croissance</b>
Auerbach et Kotlikoff (1987) Blanchard et Fischer (1989)	Croissance exogène	Théoriquement: négatif
Auerbach et Kotlikoff (1987)	Croissance exogène avec offre de travail endogène	Résultat de simulations: négatif
Weidmer (1996)	Croissance endogène	Théoriquement: négatif

### **Section 3. Le système de retraite par répartition: les causes de sa remise en question**

Bien que les développements précédents aient permis de montrer que le système par répartition a souvent des effets négatifs sur les variables macroéconomiques, ces résultats ne semblent pas être suffisants pour orienter les décideurs politiques vers l'abandon de ce système de retraite. Pour Cooley et Soares (1999), c'est la population votante qui explique le maintien de ce système qui correspond à un équilibre librement choisi dans une économie efficiente.

Ainsi, dans le cadre d'un modèle d'équilibre général à générations imbriquées où coexistent quatre générations: trois générations actives et une génération de retraités, Cooley et Soares ont montré que la hausse du taux de cotisation a un effet négatif sur le bien-être de la génération la plus jeune tandis que cet effet est positif pour les deux générations les plus anciennes. Cependant, pour la génération moyenne l'effet reste indéterminé.

Les résultats des simulations indiquent que la génération moyenne vote pour le maintien du système de retraite par répartition, même si la valeur actualisée de ses pensions nettes des cotisations est négative. Ceci est dû au fait que cette génération n'accorde pas d'importance aux effets du système sur le stock du capital, l'offre du travail et les prix des facteurs en équilibre général (Cooley et Soares, 1999).

En effet, les résultats montrent que l'introduction du système par répartition affecte négativement l'épargne et positivement le rendement du capital. Plus précisément, la cotisation associée à une taxe, conduit à une baisse du niveau de la consommation et de

l'épargne de chaque agent ainsi que de l'offre du travail et du stock de capital de la période suivante. La diminution du stock du capital fait augmenter le taux d'intérêt et baisser les salaires impliquant un effet positif sur la part du capital dans le revenu national.

Par ailleurs, en redistribuant les ressources au détriment des travailleurs, l'introduction du système par répartition diminue l'utilité moyenne des plus jeunes et de ceux qui ne sont pas encore nés. Si le système est voté c'est parce que les générations des retraités et des actifs les plus âgés ont l'opportunité de voter et aussi parce que la classe politique se trouve parmi les plus âgés. Mais mis à part l'importance du choix politique à travers la population votante pour expliquer le maintien du système par répartition, il est possible que l'aspect redistributif de ce système se traduise par une amélioration du bien-être de la génération moyenne ce qui constituerait un argument fort justifiant son maintien.

Cet aspect renvoie à la question de l'efficacité intergénérationnelle du système de retraite par répartition. Cette question a été l'objet d'un certain nombre de travaux qui ont essayé de déterminer l'effet du système par répartition sur le bien-être des générations sur la base des résultats de simulations (Auerbach et Kotlikoff, 1987) ou encore à travers des analyses théoriques (Breyer, 1989; Homburg, 1990; Sinn, 1999). Ainsi, la remise en question du système par répartition pourrait être liée à son inefficacité. Toutefois, il serait également instructif de voir si cette remise en question ne serait pas plutôt la conséquence de l'effet du déclin démographique sur le système par répartition [Auerbach et Kotlikoff, 1987; Blanchet, 1990; Meijdam et Verbon, 1997; et Zhang et Zhang, 1995].

### 3.1 L'efficacité du système par répartition au sens de Pareto

L'inefficacité du système par répartition a été mise en avant par certains économistes comme un argument pouvant servir à le remettre en cause.

Plus précisément, lors de l'introduction du système par répartition, les premières générations bénéficient de pensions de retraite alors qu'elles n'ont pas ou du moins ont très peu contribué au système. Elles enregistrent par là même un gain en termes de bien-être. La question qui se pose alors est si ce gain est réalisé aux dépens de celui des générations suivantes.

En se basant sur un modèle à générations imbriquées, Breyer (1989) cherche à montrer l'efficacité du système par répartition, comme conséquence de l'inefficacité du passage vers un autre système de retraite. Aussi, pour Breyer il n'est pas possible d'envisager une réforme

des modalités de financement du système par répartition, en compensant la perte subie par les premières générations sans pour autant détériorer le bien-être d'au moins une génération.

Son analyse repose sur un certain nombre d'hypothèses à savoir un marché de capitaux parfait, une cotisation constante et forfaitaire, chaque individu possède une unité de revenu constant et exogène correspondant à une unité de bien et qu'il n'y a pas d'héritage.

En considérant le cadre d'une économie fermée, Breyer compare la situation où le système en place fonctionne par répartition et une situation où les individus épargnent pour financer leur retraite, mais où les premières générations sont compensées. Cette compensation repose sur le recours à l'emprunt par l'État et se traduit par une dette publique, dette qui sera remboursée par les générations suivantes. Cette dette explicite 'DT', qui était implicite sous le système par répartition, correspond d'après le modèle théorique de Breyer à:

$$DT_t = L_0 B^p N^t \quad (1.51)$$

Autrement dit, elle est égale à la population active initiale ' $L_0$ ' multipliée par la pension forfaitaire et constante ' $B^p$ ' et par le taux de croissance de la population ' $N^t$ '.

La dette explicite, dont la taille est positivement liée au taux de croissance de la population, doit être liquidée pour que les générations futures puissent profiter d'un rendement plus élevé du nouveau système de retraite. Or, cela n'est possible que si le prélèvement opéré auprès des générations des actifs pour financer la dette est supérieur à celui qui serait juste nécessaire pour couvrir la dette. La charge du paiement de cette dette va ainsi affecter négativement le bien-être d'au moins une génération, en comparaison à sa situation sous le système par répartition, bien-être qui est relié au niveau du revenu compte tenu du fait que le niveau de bien-être est une fonction monotone et croissante de la consommation et donc du revenu. Ce résultat est confirmé en économie ouverte.

Le choix de la forme de la cotisation du système de retraite par répartition affecte le bien-être intergénérationnel mais également la distribution entre générations. Ainsi, dans l'hypothèse où les cotisations ainsi que les pensions du système par répartition prennent la forme de transferts forfaitaires, le système de retraite par répartition est Pareto efficient indépendamment du rendement du système par rapport à celui du marché.

Cependant, l'hypothèse selon laquelle les cotisations et les pensions sont forfaitaires est une hypothèse forte qui conditionne ce résultat (Homburg, 1990). En effet, toute

redistribution du revenu sous forme de transferts forfaitaires, d'après le théorème du bien-être économique, implique une allocation différente mais qui reste Pareto efficiente.

Cependant, comme le montre Homburg (1990), l'efficacité du système de retraite par répartition est remise en question dès lors que les cotisations ne correspondent plus à des prélèvements forfaitaires. Sur la base de cette critique Homburg (1990) reconsidère le résultat de Breyer. Les cotisations au système de retraite par répartition sont plutôt assimilées à un transfert d'impôt redistributif (Homburg, Buchanan). Homburg démontre ce résultat en prenant le même cadre d'analyse que celui considéré par Breyer. Toutefois, les cotisations au système par répartition sont introduites sous la forme de taxes sur le salaire et l'offre de travail est désormais endogène.

Le raisonnement de Homburg ne se base pas sur la compensation mais sur la comparaison de deux situations. La première est celle où le système de retraite est basé sur le principe de la répartition, où les premières générations enregistrent un gain de bien-être mais où celles qui lui succèdent enregistrent une perte en termes de bien-être. Le taux de cotisation, alors désigné par  $\bar{\tau}$ , est prélevé sur le revenu salarial et donne lieu à une pension,  $\bar{B}$ , que les individus reçoivent une fois qu'ils atteignent l'âge de la retraite.

La seconde situation est telle que les premières générations reçoivent des pensions, financées par emprunt, et les générations suivantes cotisent dans un système par capitalisation. Ici le recours à l'emprunt permet de concevoir la mise en place de la capitalisation dans les conditions garantissant les avantages de la répartition ou de manière équivalente permettant de générer le problème de la dernière génération en répartition.

Le problème d'optimisation considéré repose sur la maximisation de la fonction d'utilité indirecte, à travers lequel Homburg montre, dans un premier temps, que le système de retraite par répartition n'est pas Pareto efficient.

Ce problème se présente comme suit:

$$\text{Max } V_t(\tau, B_{t+1}) \quad (1.52)$$

**Sous contraintes:**

$$\tau \cdot w_t \cdot l_t = \bar{\tau} \cdot \bar{w}_t \cdot \bar{l}_t - DT_t \quad (1.53)$$

$$B_{t+1} = \overline{B_{t+1}} - r \cdot DT_t \quad (1.54)$$

$$B_{t+1} \geq 0 \quad (1.55)$$

La première partie de la contrainte (1.53) indique que les pensions des générations ayant atteint l'âge de la retraite sont payées en partie par des cotisations et en partie par dette  $D_t$ . Cette dernière sera entièrement remboursée par la génération  $t$ . Ici la dette implicite de l'État en répartition devient explicite et est liquidée sur un horizon fini.

A partir des deux premières contraintes (1.53) et (1.54), il apparaît que le revenu intertemporel de la génération  $t$  ne se modifie pas, vu qu'elles donnent lieu à l'égalité suivante<sup>25</sup>:

$$B_{t+1} - r \cdot \tau \cdot w_t \cdot l_t = \overline{B}_{t+1} - r \cdot \bar{\tau} \cdot \overline{w}_t \cdot \bar{l}_t \quad (1.56)$$

L'effet du système par répartition sur le bien-être des générations est alors obtenu en dérivant la fonction d'utilité indirecte par rapport au taux de cotisation.

L'expression obtenue est telle que:

$$\frac{dV_t}{d\tau} = \left( \frac{\partial l_t}{\partial \tau} \right) \cdot \frac{r \cdot w_t \cdot \tau}{1 - r \cdot \tau \cdot w_t \cdot \partial l_t / \partial B_{t+1}} \cdot \frac{\partial V_t}{\partial B_{t+1}} \quad (1.57)$$

Le premier terme de cette dérivée est négatif confirmant l'effet négatif du taux de cotisation sur l'offre du travail, ou encore le caractère distortionnaire de cette taxe sur le salaire. En revanche, le dernier terme  $\left( \frac{\partial V_t}{\partial B_{t+1}} \right)$  est clairement positif; la pension qui est un revenu destiné à la période de retraite ne peut qu'augmenter l'utilité indirecte de la génération  $t$ . Aussi le signe de (1.57) dépend du signe du deuxième terme  $\left( \frac{r \cdot w_t \cdot \tau}{1 - r \cdot \tau \cdot w_t \cdot \partial l_t / \partial B_{t+1}} \right)$ . Ce dernier, a un signe positif. En effet, le dénominateur de ce rapport est positif vu que le niveau de la pension affecte négativement l'offre de travail  $\left( \frac{\partial l_t}{\partial B_{t+1}} < 0 \right)$ . Aussi, le signe de  $\left( \frac{dV_t}{d\tau} \right)$  apparaît clairement négatif. Il s'en suit que , le système de retraite par répartition affecte négativement le bien-être des générations: il n'est de ce fait pas Pareto efficient.

Dans l'analyse de Homburg c'est l'endogénéisation de l'offre de travail qui a permis de saisir l'effet négatif de la taxe sur le travail du système par répartition. Cet effet se trouve à l'origine de la baisse du bien-être des générations. Ce résultat est confirmé par Breyer et Straub (1993), qui ont repris le cadre considéré par Homburg d'offre de travail endogène en l'étendant à une économie fermée et une grande économie ouverte.

En fait, le système par répartition ne donne lieu à un sentier Pareto optimal que dans le cas où le cadre d'analyse se base sur:

<sup>25</sup> Il suffit de multiplier l'équation (1.49) par 'R' pour retrouver l'équation (1.52).

- Une fonction d'utilité qui ne tient pas compte du loisir; autrement dit l'offre du travail est exogène.
- des contributions sont sous forme forfaitaire.
- des pensions sont justes par rapport aux contributions, c'est à dire dont le niveau est lié à celui des cotisations.

En effet, la perception des contributions comme étant des taxes affecte négativement l'offre du travail. Aussi, pour garantir l'efficacité du système les contributions doivent être forfaitaires ou vérifier le principe de la contrepartie directe au sens où un lien étroit doit exister entre les cotisations versées et les pensions reçues selon le principe de l'assurance (conditions 2 et 3). Cependant, cette dernière condition peut conduire à des taux de cotisation trop élevés pour atteindre un niveau de pension décent. Ainsi, la forme forfaitaire des cotisations semble être la solution pour assurer que le système de retraite par répartition soit Pareto efficace d'un point de vue intergénérationnel.

D'un point de vue macroéconomique, la question de l'efficacité du système de retraite par répartition a été abordée par Sinn (1999). Il considère qu'à partir du moment où tout système de retraite est un jeu à somme nulle entre les générations, il ne peut pas être un système d'assurance inefficace. En effet, la charge que supportent les adhérents au système de retraite par répartition n'est aucunement attribuable à une inefficacité mais plutôt à une taxe due en contrepartie au don reçu par les premières générations dans ce système. Sinn met alors en évidence la taxe implicite du système de retraite par répartition pour montrer que sa valeur implicite correspond à la dette implicite du gouvernement.

En considérant  $D_t$  comme les contributions au système de retraite par répartition au temps  $t$ , telles que :  $D_t = S_t + T_t$ .

Dans cette relation  $S_t$  représente la part des contributions nécessaire pour obtenir la pension au temps  $(t+1)$  au taux du marché:  $S_t = B_{t+1}/(1+r_{t+1})$ .  $S_t$  est alors considérée comme une épargne implicite et ' $T_t$ ', comme la taxe implicite du système par répartition.

La dette implicite du système peut être exprimée comme suit:

$$DT_t = N_t^p B_t = N_t^y D_t = N_t^y (T_t + S_t) = N_t^y T_t + N_t^y S_t \quad (1.58)$$

Où  $N_t^y$  représente la taille de la population active et  $N_{t+1}^p$  la taille de la population à la retraite.

Sachant que:  $N_t^y S_t = \frac{N_{t+1}^p B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = \frac{N_{t+1}^y D_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = \frac{N_{t+1}^y (T_{t+1} + S_{t+1})}{(1+r_{t+1})}$ , la dette implicite pourrait alors être exprimée comme suit :

$$DT_t = \sum_{j=1}^{\infty} T_j N_j^y R_j \quad (1.59)$$

où  $R_j \equiv \prod_{k=t+1}^{k=j} 1/(1+r_k)$

Cette expression montre que la dette implicite n'est autre que la somme des taxes implicites du système de retraite par répartition. Mais le fait que les pertes des uns constituent la contre partie des gains des autres justifie-t-il l'efficacité du système?

L'effet du système par répartition sur le bien-être des générations successives a été évalué par d'Auerbach et Kotlikoff (1987), dans le cadre d'un modèle d'équilibre général à générations imbriquées, en termes de revenu équivalent. Les résultats des simulations ont montré que le bien-être des générations de retraités augmente faiblement alors que celui des générations actives reste inchangé à la suite de l'introduction du système de répartition.

En revanche, les générations suivantes enregistreraient une baisse importante de leur bien-être car ce sont elles qui vont subir les effets du système sur les variables macro-économiques. Cette baisse de bien-être est équivalente à une baisse des ressources de long terme de l'ordre de 6%, quand la cotisation du système est saisie à travers une taxe sur le revenu ou sur le salaire. Ainsi, le système de retraite par répartition n'est pas efficace.

En fait, ce système de retraite qui se base sur le principe de la redistribution ne serait pas réellement équitable. Son financement se base sur des prélèvements qui s'opèrent aux dépens des jeunes générations et au profit des retraités.

Le tableau 3 synthétise les résultats des différents travaux portant sur l'efficacité du système par répartition en précisant les hypothèses adoptées.

**Tableau 3: Efficacité du système par répartition**

	<b>Hypothèses du modèle</b>	<b>Efficacité du système par répartition</b>
<b>Breyer (1989), Homburg (1990), Breyer et Straub (1993)</b>	Offre de travail exogène Les cotisations sont sous forme forfaitaire	Le système par répartition est efficace même quand $r > n$ et de façon permanente.
<b>Homburg (1990)</b>	Offre de travail endogène Petite économie ouverte	Le système par répartition n'est pas efficace.
<b>Breyer et Straub (1993)</b>	Offre de travail endogène <b>Cas 1:</b> Économie fermée <b>Cas 2:</b> Grande économie ouverte	Le système par répartition n'est pas efficace.
<b>Sinn (1999)</b>	Modèle macroéconomique	Le système par répartition est efficace.

En définitif, le système de retraite par répartition paraît exercer un effet négatif sur les variables macroéconomiques et sur le bien-être des générations. Pourtant, l'intérêt de la classe votante fait que ce système de retraite a été aussi longtemps maintenu.

Aujourd'hui, la question de la réforme du système par répartition est d'actualité dans un bon nombre de pays. Il y a ceux qui ont déjà franchi le cap et d'autres qui s'interrogent sur la meilleure façon d'aborder la transition vers un nouveau système de retraite.

Mais si jusque-là, les effets négatifs du système par répartition n'ont pas suffi à convaincre les politiciens, quel est l'élément qui a été le déclencheur du débat sur la réforme du système de retraite?

### 3.2 Les effets du vieillissement démographique sur le système par répartition

Le déclin démographique ou encore le vieillissement des populations est un phénomène qui s'est répandue particulièrement mais pas exclusivement dans le continent

européen. Ce phénomène, est le produit de la baisse du taux de fécondité qui en 2007 est inférieur à 1.5 pour dix-sept pays d'Europe<sup>26</sup> (Cornilleau et al., 2010). Parallèlement, l'espérance de vie à 65 ans est supérieure à 17 ans pour vingt pays d'Europe (Cornilleau et al., 2010). Aussi, le ratio de dépendance, correspondant au rapport des dépendants<sup>27</sup> à la population active, est supérieure à 50% pour la Suède et l'Italie en 2010. L'évolution démographique est telle que d'ici 2020, le ratio de dépendance serait supérieure à 50% pour la moyenne des pays de l'Union Européenne<sup>28</sup> (Chagny et al., 2001). Pour la même année, ce taux serait de 65.5% pour le Japon et 45% pour les États-Unis (Chagny et al., 2001).

La croissance démographique apparaît comme un élément très important pour la viabilité du système de retraite financé par répartition. En effet, toute variation de ce taux va se répercuter sur le rendement mais également sur le ratio de dépendance du système.

Par ailleurs, le vieillissement de la population fait augmenter le nombre des votants moyens, ceux dont l'âge est compris entre 44 et 64 ans, qui n'ont pas intérêt à ce que le système change (Galasso, 1999). Tandis que les évolutions démographiques remettent en question la soutenabilité financière du système, elles le rendent politiquement soutenable. Pourtant, à partir du moment où la génération du baby-boom aura atteint l'âge de la retraite, il est probable que la majorité des générations futures ne trouvent aucun intérêt au maintien du système dans la mesure où elles seront appelées à cotiser plus sans pour autant acquérir en contrepartie des droits à pensions équivalents. Aussi, elles ne soutiendraient plus le système par répartition. C'est l'augmentation de la taille de la génération des retraités qui causera dans ce cas l'abandon du système par répartition (Cooley et Soares, 1999).

Le déclin démographique affecte de plein fouet l'équilibre financier du système de retraite par répartition. En effet, le vieillissement de la population se traduit par une hausse du taux de dépendance du système<sup>29</sup>. Ainsi, lorsque le nombre des retraités augmente par rapport à celui des actifs, le besoin de financement augmente de telle sorte qu'il ne peut être couvert

---

<sup>26</sup> Cette analyse est réalisée sur un échantillon de 27 pays: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie et Suède (Eurostat 2007).

<sup>27</sup> Ils correspondent à ceux qui ont plus de 60 ans et moins de 15 ans.

<sup>28</sup> Le ratio de dépendance serait supérieur à 50% pour 10 pays de l'Union Européenne (Source: Nations Unies, 1999).

<sup>29</sup> Le taux de dépendance du système est égal au rapport des retraités à la population active.

qu'à travers une hausse du taux de cotisation, une baisse du taux de pension ou un recul de l'âge de départ à la retraite.

Cependant, si le vieillissement de la population affecte la viabilité interne du système de répartition, son impact sur l'économie et le bien-être des générations peut ne pas être négatif comme le suggèrent les travaux d'Auerbach et Kotlikoff (1987), Blanchet (1990), et Meijdan et Verbon (1997).

Auerbach et Kotlikoff (1987) ont étudié l'effet d'une baisse du taux de natalité sur les variables macro-économiques en considérant deux cas de figure quant au vieillissement de la population:

- Celui d'une baisse soudaine et permanente du taux de natalité à un niveau stationnaire.
- Celui d'une baisse<sup>30</sup> suivie d'une hausse<sup>31</sup> suivie d'une baisse<sup>32</sup> du taux de natalité. Ce dernier sera déterminé de façon endogène de telle sorte qu'à l'état stationnaire<sup>33</sup> le taux de croissance de la population sera nul.

Auerbach et Kotlikoff (1987) ont supposé qu'après une période de 50 années le taux de croissance de l'état stationnaire détermine le nombre de naissances d'une année à l'autre afin que la structure démographique converge vers l'état stationnaire. Il en résulte une structure stable de la population et une fertilité endogène.

Sur la base d'un taux de remplacement de 60% et d'un taux de cotisation de 5.2%, les résultats des simulations montrent que le déclin démographique, quelle que soit sa forme, se traduit par une hausse du taux de salaire et une baisse graduelle du taux d'intérêt en raison de la hausse du capital par travailleur. En effet, le vieillissement des populations entraîne une baisse de l'emploi. Il s'en suit une hausse de l'intensité capitalistique et ainsi une baisse du taux d'intérêt (D'Autume A., 2003).

Aussi, le rendement du système par répartition augmente, suite au déclin démographique alors que celui du système par capitalisation diminue. Ce résultat irait ainsi dans le sens du maintien du système par répartition et aucunement dans le sens de sa réforme.

---

<sup>30</sup> Cette baisse se réalise sur cinq ans pour atteindre le niveau d'un enfant par parent durant dix ans.

<sup>31</sup> Cette hausse s'étale sur vingt ans pour retrouver le niveau initial et se stabilise durant quinze ans.

<sup>32</sup> Cette baisse se réalise sur dix ans pour atteindre un taux de croissance de la population nul pendant cinq ans.

<sup>33</sup> Auerbach et Kotlikoff estiment dans cette étude que l'état stationnaire sera atteint 125 ans après le début du changement démographique.

Le bien-être des générations, mesuré par la variation du revenu équivalent, diminue faiblement. En effet, si le déclin démographique se traduit par moins d'enfant à charge ce qui est de nature à améliorer le bien-être des parents il implique aussi plus de cotisations à verser aux retraités, ce qui est de nature à compenser le premier effet.

Il faut cependant relativiser ce résultat qui restreint le rendement du système par répartition au taux de croissance des salaires, occultant par-là le taux de croissance démographique. Aussi, s'il est vrai que la première composante du rendement de la répartition augmente la seconde baisse en raison précisément du vieillissement de la population. Dans ce cas, il n'est pas possible de conclure sur l'évolution du rendement du système de retraite par répartition.

Blanchet (1990) a aussi étudié l'effet du déclin démographique sur le système par répartition dans le cadre d'un modèle de croissance considérant deux catégories d'individus: les épargnants structurels ou capitalistes et les salariés dont le seul motif d'épargne est le financement de la retraite. L'intérêt de cette distinction est d'identifier une partie de la population qui n'épargne plus une fois le système de retraite introduit. Il montre que lorsqu'il y a déclin démographique ('n' baisse) il faut augmenter la part du système par répartition:  $\tau$  augmente. Autrement dit, il est recommandé d'augmenter la part du système par répartition en cas de vieillissement de la population. Mais, l'augmentation de la part du système par répartition nécessite alors la hausse du taux de cotisation à ce système de retraite. Or il existe toujours une limite à la hausse du taux de cotisation au-delà de laquelle il faudrait passer à un autre système de retraite.

Le vieillissement de la population peut aussi affecter le bien-être des générations selon la taille du système par répartition. Meijdam et Verbon (1997) ont tenté de déterminer cet effet, dans le cadre d'un modèle à générations imbriquées où les anticipations sont parfaites. Leur raisonnement se base sur le fait que le vieillissement produit deux effets:

- Un premier effet appelé "effet du taux de dépendance" qui agit négativement sur la consommation. Ce résultat s'explique par le fait qu'une hausse du taux de dépendance implique que la production par travailleur doit être partagée par un plus grand nombre de retraités ce qui réduit les pensions et donc la consommation.

- Un second effet nommé "effet de l'intensification du capital" qui affecte positivement la consommation. Ce résultat peut être expliqué par le fait que l'intensification du capital implique que moins d'épargne est nécessaire pour maintenir constante l'intensité capitaliste de l'état stationnaire. Il en résulte que les possibilités de consommation augmentent pour les jeunes et pour les vieux.

L'effet total du vieillissement sur la consommation apparaît donc comme la résultante de ces deux effets contradictoires et dépendra de celui dont l'effet sera plus important.

A court terme, l'effet du taux de dépendance l'emportera ou non sur l'effet d'intensification du capital selon de le niveau de la consommation des personnes âgées à l'état stationnaire qui dépend en fait de la taille du système de retraite par répartition, mesurée par son taux d'imposition.

Ainsi, si la taxe est élevée, le vieillissement de la population qu'il soit ou non anticipé se traduit par une baisse de la consommation et donc du bien-être des générations actives. Par contre, si la taxe est relativement faible, le vieillissement de la population peut entraîner une hausse de la consommation et donc du bien-être des générations actives.

A contrario, à long terme l'effet du vieillissement de la population sur la consommation est négatif, indépendamment de la taille du système par répartition: l'effet du taux de dépendance l'emporte sur l'effet de l'intensification du capital.

Mais, le déclin démographique que connaissent aujourd'hui la plupart des pays ne serait-il pas la conséquence même du fonctionnement du système par répartition?

Aussi, pour étudier l'effet du système de répartition sur la fertilité et sur la croissance économique, Zhang et Zhang (1995), ont utilisé un modèle à générations imbriquées à croissance endogène. Ils ont supposé que la fertilité est endogène, dans le sens où l'altruisme des enfants motive les parents à avoir des enfants.

Ils ont montré que l'introduction du système par répartition se traduit par une baisse de la fertilité et par une hausse de la croissance de l'économie. Ce résultat reste valable quel que soit le degré d'altruisme des individus.

Le déclin démographique apparaît comme étant inhérent au fonctionnement même du système par répartition. D'un point de vue théorique, nous pouvons expliquer l'effet négatif

sur la fertilité par le fait que le système de sécurité sociale offre aux individus un autre moyen de transférer une partie de leur revenu à la période de retraite que celui auquel ils pouvaient recourir jusque-là à savoir leurs enfants. Ainsi, leur motivation à avoir des enfants serait plus faible et leur fertilité diminuerait.

Même si en théorie la question du lien entre le vieillissement de la population et l'abandon du système par répartition semble discutable, dans la réalité le lien paraît beaucoup plus clair. En fait, le déclin démographique signifie que les parents ont moins d'enfants pour financer leur pension. Pour ne pas alourdir la charge sur leurs enfants, les parents doivent se tourner vers d'autres mécanismes pour compléter le financement de leur pension. Puisqu'ils n'ont pas investi dans le capital humain<sup>34</sup> ils doivent investir dans le capital physique (Sinn, 1999). Autrement dit, puisqu'ils ont moins d'enfants à charge et donc moins de dépenses en éducation ils doivent utiliser cette réserve en l'investissant dans le capital physique et non pas en augmentant leur consommation. Ceci est équivalent à une réforme partielle vers un système par capitalisation.

---

<sup>34</sup> Il, s'agit de l'investissement en quantité et non en qualité; car ce qui importe c'est le nombre des cotisants.

Ainsi, dans le tableau 4 résume, les principaux résultats auxquels aboutissent les travaux traitant de l'effet du vieillissement démographique sur le système par répartition.

**Tableau 4: Effet du vieillissement de la population sur le système par répartition**

	<b>Hypothèses du modèle</b>	<b>Effets du vieillissement de la population</b>
<b>Auerbach et Kotlikoff (1987)</b>	Modèle à générations imbriquées sous l'hypothèse d'un rendement du système par répartition égal au taux de croissance des salaires.	<i>Résultat de simulations:</i> favorable du maintien du système par répartition (son rendement augmente alors que celui de la capitalisation baisse)
<b>Blanchet (1990)</b>	Modèle de croissance avec une distinction entre travailleurs qualifiés et travailleurs non qualifiés et sous l'hypothèse d'un rendement du système par répartition égal au taux de croissance démographique.	<i>Résultat théorique:</i> si le taux de croissance démographique baisse alors le taux de cotisation du système par répartition augmente pour assurer une parité de pouvoir d'achat entre les actifs et les retraités.
<b>Meijdam et Verbon (1997)</b>	Modèle à générations imbriquées où la cotisation est sous forme forfaitaire.	<i>Résultat théorique:</i> *A court terme, si le taux de cotisation du système est faible <sup>35</sup> alors le déclin démographique se traduit par une hausse du bien-être des générations. * A long terme, quel que soit la taille du système par répartition, l'effet du déclin démographique est négatif sur le bien-être des générations.

<sup>35</sup> Le taux de cotisation indique la taille du système par répartition; un taux de cotisation élevé implique que la taille du système par répartition est importante.

## CONCLUSION

Le système par répartition se base sur un transfert intratemporel et une redistribution intergénérationnelle. Aussi, il est permis de penser que ce système de retraite a des effets sur les variables macroéconomiques mais également sur le bien-être des générations. Ainsi, nous avons analysé dans une première section les effets du système par répartition sur l'épargne en prenant en prenant pour cadre le modèle de l'agent myope, le modèle de l'agent ultra-rationnel et le modèle de cycle de vie. Il apparaît alors que lorsque l'horizon de décision de l'agent économique se limite au court terme, l'effet du système par répartition sur l'épargne est négatif. Lorsque l'agent économique lie sa décision de consommation à un horizon infini basé sur l'héritage, le système par répartition n'aurait aucun effet sur l'épargne (Barro, 1974). Par contre, dans le cadre du modèle de cycle de vie, l'effet de ce système de retraite dépend de la comparaison entre le taux d'intérêt du marché et le rendement du système par répartition (Feldstein, 1974).

Les modèles à générations imbriquées constituent un cadre adéquat pour traiter du système par répartition. Ils se basent sur l'hypothèse de cycle de vie et montrent de ce fait que le système par répartition a un effet négatif sur l'épargne et la croissance de l'économie lorsque le taux d'intérêt du marché est supérieur au rendement du système par répartition (section 2: Auerbach et Kotlikoff, 1987). Cet effet négatif persiste même dans le cadre de modèles à croissance endogène (section 2: Wiedmer, 1996; Corsetti et Schmidt-Hebbel, 1995; Corsetti, 1994; et Arrau, 1992).

Dans la section 3, nous avons essayé de déterminer quels sont les facteurs qui se trouvent à l'origine de la remise en question de ce système de retraite. Aussi, nous avons analysé son effet sur le bien-être des générations. D'un point de vue théorique, il s'avère que l'efficacité du système par répartition n'est établie que lorsqu'il se base sur une taxe forfaitaire (Breyer, 1989; Homburg, 1990; Breyer et Straub, 1993). Dans le même sens, nous avons analysé l'effet du déclin démographique sur le système à partir du moment où il affecte son rendement. D'un point de vue théorique, le déclin démographique se traduirait par une augmentation du taux de cotisation du système (Blanchet, 1990) et réduirait le bien-être des générations à long terme (Meijdam et Verbon, 1997). Les résultats issus des simulations d'Auerbach et Kotlikoff (1987) ont montré que le déclin démographique en augmentant le taux de salaire augmenterait le rendement de la répartition.

Au vue de ces conclusions, la question de la réforme du système de retraite par répartition paraît incontournable. Mais, la réforme ne peut pas être cautionnée si elle se traduit par une inefficience ou par de mauvaises performances macroéconomiques.

Dans le chapitre suivant nous analyserons les effets macroéconomiques du système par capitalisation et l'efficience de la réforme.

**CHAPITRE 2. LA PRIVATISATION  
DU SYSTEME PAR REPARTITION  
ET LE PROBLEME DE LA  
TRANSITION: EFFETS  
THEORIQUES ET EMPIRIQUES**

## INTRODUCTION

Indépendamment du débat théorique portant sur les effets macroéconomiques du système par répartition et de son efficacité, sa réforme s'est imposée avec le vieillissement de la population. Ainsi, aux États-Unis dès la fin des années 60, le système de retraite par répartition exigeait des hausses régulières du taux de cotisation afin de couvrir les hausses des pensions d'une population couverte toujours plus nombreuse. Le respect de l'équilibre budgétaire se posa avec d'autant plus d'acuité qu'il n'y avait pas de réserves constituées au sein du régime de retraite existant et qu'aucune mesure n'avait été prise jusque-là pour anticiper et faire face aux difficultés de financement (Buchanan, 1968). Compte tenu des sombres perspectives démographiques marquées par le vieillissement de la population, cette crise n'était pas considérée comme passagère mais comme durable et profonde. Sa résolution imposait une réforme structurelle de son financement faisant notamment appel au capital physique pour compenser le manque de capital humain alors principale ressource des régimes existants (Sinn, 1999). En effet, même s'il n'a pas été établi que le vieillissement des populations conduit à la baisse du rendement du système par répartition (cf. chapitre 1), il n'en demeure pas moins qu'il se traduit par des pressions financières.

Sous le système par capitalisation, la cotisation au système de retraite se transforme en épargne et non pas en consommation, comme c'est le cas pour le système par répartition. Dès lors, nous pouvons nous attendre à ce que ce système de retraite ait des effets positifs sur l'épargne et par là sur la croissance de l'économie. De ce point de vue, il serait donc intéressant de passer à un système par capitalisation. Toutefois, introduire un système par capitalisation suppose une période de transition entre les deux systèmes. Durant cette période le système par répartition doit honorer ses engagements vis à vis des retraités auxquels il doit continuer à verser des pensions, comme il doit dédommager les générations qui ont contribué à ce système. Aussi, les deux systèmes de retraite vont devoir cohabiter.

Il est important de savoir si des effets positifs peuvent apparaître durant la période de transition dans la mesure où les politiciens n'engageraient de telles réformes que si ces effets apparaîtraient durant leur mandat.

Ce chapitre a pour objectif d'analyser la transition d'un système par répartition vers un système par capitalisation. Pour ce faire, ce chapitre sera organisé en 4 sections. Dans la première section, nous allons nous baser sur un modèle à générations imbriquées à deux périodes pour étudier les effets macroéconomiques de la transition vers un système par

capitalisation. La seconde section traitera de la possibilité d'une transition efficiente dans le cadre de modèles à croissance exogène [Homburg, 1990; Breyer et Straub, 1993; Brunner, 1994, 1996] ou de modèles à croissance endogène [Belan, 2001; Gyàrfàs et Marquardt, 2001]. La troisième section sera consacrée aux effets de la transition sur les variables macroéconomiques et sur le bien-être des générations issus de travaux basés sur le modèle d'Auerbach et Kotlikoff (1987), selon le mode de financement adopté; par emprunt ou par impôt (Arrau et Schmidt-Hebbel, 1993). Selon que la taxe qui financerait la transition sera prélevée sur la consommation, sur le revenu ou sur le salaire, les effets pourraient être différents (Kotlikoff, 1996). Par ailleurs, des politiques d'accompagnement de la transition seront pris en considération et leurs effets seront présentés (Kotlikoff, Smetters et Walliser, 1998(a), 1998 (b)). La dernière section abordera l'alternative de la coexistence des deux systèmes de retraite, comme réforme possible et peut être optimale du système de retraite par répartition [Belan, 1997; Artus et Legros, 1997].

### **Section 1. Les effets macroéconomiques de la transition vers le système par capitalisation**

Il est admis que la transition vers un système par capitalisation engendre des effets macroéconomiques dont il importe de connaître le sens de variation. L'intérêt d'une telle préoccupation est de comparer ces effets à ceux du système par répartition sur les variables macroéconomiques pour savoir s'il y a un gain économique qui pourrait justifier le passage de la répartition à la capitalisation. Les rares travaux qui ont abordé cette question tels que ceux de Holzmann (1997) et de Drouhin (1997) mettent en évidence un effet négatif de l'introduction de la capitalisation sur les variables macroéconomiques lorsque son rendement est supérieur à celui du marché. Les modèles à générations imbriquées, dont le modèle développé par Auerbach et Kotlikoff (1987), constituent le cadre naturel et adéquat pour examiner ces effets. Le modèle que nous allons développer dans cette section prend en considération deux générations: celle des actifs et celle des retraités. Ce modèle sera étendu à plusieurs générations et exploité pour les simulations réalisées dans le chapitre 4.

Le modèle en question s'inscrit dans l'optique de l'hypothèse du cycle de vie où les agents économiques ne sont pas altruistes et ne lèguent pas d'héritage. Les anticipations sont supposées être parfaites. La contrainte budgétaire individuelle prend en considération les deux systèmes de retraite. En effet, la période de transition est caractérisée par la coexistence des deux systèmes de retraite: celui de la répartition et celui de la capitalisation. Ainsi, toute

tentative de modélisation de cette période nécessite la prise en considération de ces deux systèmes et donc d'envisager un système de retraite mixte. Le rôle du système par répartition durant cette période est le dédommagement des générations présentes, appelées générations de la transition. En effet, ces dernières ayant cotisé au système par répartition, ont acquis des droits de pension que ce système doit honorer. Dans le cadre du système mixte, une partie de leur pension sera versée par le système par répartition. L'autre partie sera versée par le système par capitalisation.

Le système par capitalisation est introduit dans le modèle à travers une épargne obligatoire en dehors de l'épargne libre et qui a pour seul but de financer la retraite. Nous comparons, d'un point de vue théorique, l'effet du système par répartition sur l'épargne et la croissance de l'économie avec celui d'un système mixte.

Les individus d'une même génération sont supposés être identiques. Chaque génération est représentée par un individu lequel maximise une fonction d'utilité de type CARA. Cette fonction exprime un arbitrage entre la consommation présente et la consommation future où l'élasticité de substitution intertemporelle et le taux d'escompte intertemporel sont respectivement notés  $1/\theta$  et  $\rho$ . Le consommateur fait face au problème d'optimisation suivant:

$$\mathbf{Max} \quad U(c_t, c_{t+1}) = \frac{c_t^{1-\theta}}{1-\theta} + \frac{1}{1+\rho} \frac{c_{t+1}^{1-\theta}}{1-\theta} \quad (2.1)$$

*Sous contrainte:*

$$c_t + \frac{c_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = [w_t(1-\tau) - sr_t] + \frac{sr_t(1+r_{t+1}+\mu)}{(1+r_{t+1})} + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})}$$

Ou encore:

$$c_t + \frac{c_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = [w_t(1-\tau)] + \frac{\mu sr_t}{(1+r_{t+1})} + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \quad (2.2)$$

Avec

$$sr_t = \varphi w_t \quad (2.3)$$

$$B_{t+1} = (1+\alpha)\tau w_t \quad (2.4)$$

Conformément à l'hypothèse de cycle de vie, le revenu de l'individu à la fin de sa vie est supposé être nul; il ne laisse ni héritage ni dette. Sa consommation en période d'activité ' $c_t$ ' est financée par son salaire ' $w_t$ ' diminué de la cotisation au système de retraite par répartition au taux ' $\tau$ ', et d'une épargne obligatoire ' $sr_t$ ' destinée exclusivement à la retraite. Cette épargne retraite représente le système par capitalisation. Elle est prélevée sur le salaire au taux ' $\varphi$ '. Au cours de la période de retraite, sa consommation ' $c_{t+1}$ ' est financée en partie par une pension, ' $B_t$ ', versée par le système de retraite par répartition et liée au salaire par un taux de rendement ' $\alpha$ '. Le taux de remplacement du système de retraite par répartition serait alors égal à ' $(1+\alpha)\tau$ '. L'individu reçoit aussi l'épargne obligatoire qu'il a capitalisée au cours de cette période au taux ' $r+\mu$ '.

Il est supposé que l'épargne est versée dans des comptes individuels pour la retraite qui rapporte un rendement supérieur à celui du marché ( $\mu > 0$ ). Cette hypothèse peut être justifiée par le fait que l'épargne retraite correspond à un placement de long terme défiscalisé. Toutefois, nous allons envisager les deux autres cas de figures ( $\mu < 0$  et  $\mu = 0$ ).

L'expression du revenu intertemporel correspond à<sup>36</sup>:

$$\frac{w_t}{(1+r_{t+1})} [(1+r_{t+1}) + \mu\varphi + \tau(\alpha - r_{t+1})]$$

Il ressort de l'expression ci-dessus que le cas envisagé d'un taux de rendement de l'épargne retraite supérieur au taux d'intérêt du marché, ( $\mu > 0$ ), implique une augmentation du revenu intertemporel de l'individu. De même, lorsque le rendement du système par répartition est supérieur à celui du marché,  $(\alpha - r_{t+1}) > 0$ , le revenu intertemporel de l'individu augmente.

La maximisation de la fonction d'utilité du consommateur sous contrainte budgétaire donne lieu à la relation d'Euler d'optimalité suivante:

$$\frac{c_{t+1}}{c_t} = \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \quad (2.5)$$

En partant de:  $s_t = w_t(1-\tau) - sr_t - c_t$ , l'expression de l'épargne libre dégagée au temps  $t$  correspond à<sup>37</sup>:

$$s_t = w_t \frac{(1-\tau-\varphi) \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} - \tau[(1+\alpha)] - \varphi[(1+r_{t+1}+\mu)]}{1+r_{t+1} + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta}} \quad (2.6)$$

<sup>36</sup> Voir annexe chapitre 2.

<sup>37</sup> Voir annexe chapitre 2

Selon la relation (2.6) il apparaît que le taux de cotisation au système de retraite par répartition ' $\tau$ ' aussi bien que pour la capitalisation ' $\varphi$ ' exercent un effet négatif sur l'épargne. De même, le maintien des taux de remplacement à un niveau élevé que ce soit pour le système par répartition ou pour celui par capitalisation, assimilé à l'épargne retraite, réduit incontestablement l'épargne. Ceci s'explique par le fait que dans ce modèle, le seul motif de l'épargne est la préparation financière de la retraite. Il s'en suit une forte substitution entre l'épargne libre et le système de retraite qui est d'autant plus importante que le système de retraite garantit un taux de remplacement élevé.

L'épargne libre est positive à condition que la relation suivante soit satisfaite:

$$(1 - \tau - \varphi) \left( \frac{1 + r_{t+1}}{1 + \rho} \right)^{1/\theta} > \tau[(1 + \alpha)] + \varphi[(1 + r_{t+1} + \mu)]$$

Autrement dit, il faut que le prix de la consommation présente en termes de consommation future diminué des taux de cotisation soit supérieur à la somme des taux de remplacement du système de retraite par répartition et par capitalisation. Des taux de remplacement élevés se traduisent par une épargne libre faible.

L'épargne totale correspond à:

$$s_t + sr_t = w_t \frac{(1-\tau)\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} - [\varphi\mu + \tau(\alpha+1)]}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \quad (2.7)$$

### 1.1 L'effet de la transition sur l'épargne des ménages

Il s'agit à présent de déterminer l'effet que pourrait avoir sur l'épargne l'introduction du système par capitalisation, et ce durant la période de transition. La démarche suivie consiste à comparer le niveau de l'épargne obtenue sous le système par répartition avec celui de la capitalisation.

En partant de la maximisation de l'utilité (2.1), en respectant la contrainte budgétaire définie par (2.2) et en supposant  $sr_t=0$ , on en déduit que le niveau de l'épargne sous le système de répartition ( $s_{t(PAYG)}$ ) vérifie l'expression suivante<sup>38</sup>:

---

<sup>38</sup> Cette expression est obtenue directement à partir de l'équation (2.6) pour un taux de cotisation pour l'épargne retraite nul.

$$s_{t(PAYG)} = w_t \frac{(1-\tau) \left[ \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]^{-\tau(\alpha+1)}}{1+r_{t+1} + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta}} \quad (2.8)$$

En comparant (2.6) et (2.8), l'écart entre le montant d'épargne réalisé sous la capitalisation et sous la répartition vaut:

$$s_t - s_{t(PAYG)} = -\varphi w_t \frac{\left[ (1+r_{t+1} + \mu) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]}{(1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta}} < 0$$

Comme la différence ci-dessus est négative, on en conclut que l'introduction d'une épargne obligatoire pour la retraite via la mise en place de la capitalisation exerce un impact négatif sur l'épargne privée. Par ailleurs, il est facile de montrer que le ratio par lequel est multiplié ( $-\varphi w_t$ ), qui correspond en valeur absolue à l'épargne retraite, est supérieur à 1 lorsque  $\mu$  est positif. Ceci signifie que l'introduction de la capitalisation avec un rendement supérieur à celui du marché ( $\mu > 0$ ) réduit l'épargne libre d'un montant supérieur à l'épargne retraite constituée. La différence est d'autant plus importante que le supplément de rendement ( $\mu$ ) est élevé.

En réaménageant la différence entre l'épargne libre et celle du système par répartition, il vient que:

$$(s_t + sr_t) - s_{t(PAYG)} = -\varphi w_t \frac{\mu}{1+r_{t+1} + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta}} \lesseqgtr 0$$

Le signe de cette expression est ambigu et dépend du signe pris par le paramètre  $\mu$ . Lorsque  $\mu$  est égal à zéro, c'est-à-dire si le rendement de l'épargne retraite est égal à celui du marché, il y aura égalité entre la somme de l'épargne libre et l'épargne obligatoire pour la retraite ( $s_t + sr_t$ ) avec le niveau de l'épargne sous le système par répartition ( $s_{t(PAYG)}$ ). Dans ce cas, il y a une substitution parfaite entre l'épargne retraite et l'épargne libre. En revanche, lorsque  $\mu < 0$ , c'est à dire si le rendement de l'épargne retraite est inférieur à celui du marché, l'épargne totale sous le régime réformé sera supérieure à celle réalisée si le système de retraite en place fonctionne par répartition. Cela s'explique par le fait que les individus sont incités à épargner davantage pour assurer le financement de leur retraite.

En guise de conclusion, on peut affirmer que l'introduction d'une épargne obligatoire réduit le niveau de l'épargne si le système garantit un rendement sur l'épargne obligatoire

supérieur à celui du marché. Ce résultat rejoint ceux issus des travaux de Holzmann (1997) et Drouhin (1997) et s'explique par le fait que la pension de retraite provenant de l'épargne obligatoire au titre de la retraite est d'autant plus élevée que  $\mu$  est élevé. Dans ce cas, l'individu réduit la partie de son épargne libre, dont le seul motif est le financement de la retraite, sans pour autant augmenter la part de l'épargne obligatoire.

Toutefois, ce résultat est obtenu en supposant que l'introduction du pilier par capitalisation se traduit par une augmentation du taux de cotisation total pour le système de retraite. Or l'expérience internationale a montré que lorsqu'un pays introduit un pilier pour la retraite se basant sur la capitalisation, le taux de cotisation global demeure, en général, stable, voire diminue (par exemple le cas du Chili. Voir dans le chapitre 3). Il serait intéressant d'envisager ce qu'il advient de l'effet de l'introduction du pilier par capitalisation sur l'épargne dans le cas où le taux de cotisation global ne dépasserait pas celui qui prévalait dans le système de répartition avant la réforme. Dans ce cas, l'ancienne cotisation servira désormais à financer à la fois une pension par répartition, qui ne garantirait désormais qu'un taux de remplacement plus faible, et une pension par capitalisation.

La contrainte budgétaire de l'individu représentatif d'une génération donnée s'en trouve modifiée pour s'exprimer comme suit<sup>39</sup>:

$$c_t + \frac{c_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = [w_t(1 - \tau)] + \frac{sr_t(1+r_{t+1}+\mu)}{(1+r_{t+1})} + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \quad (2.10)$$

Avec

$$\tau = (\tau' + \varphi) \quad (2.11)$$

$$B_{t+1} = \tau'(1 + \alpha)w_t \quad (2.12)$$

où  $\tau'$  représente le nouveau taux de cotisation au pilier par répartition et  $\varphi$  représente le taux de cotisation au pilier par capitalisation.

Il s'ensuit que la consommation au cours de la période active a pour expression :

$$c_t = w_t \frac{(1-\tau')(1+r_{t+1})+\varphi(1+r_{t+1}+\mu)+\tau'(1+\alpha)}{(1+r_{t+1})+\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \quad (2.13)$$

Et l'épargne libre vaut:

---

<sup>39</sup> Voir annexe chapitre 2.

$$s_t = \frac{w_t}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} - \varphi \left[ \mu + (1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] - \tau' [1 + \alpha + 1 + r_t + 1 + \rho] \right] \quad (2.14)$$

L'épargne totale devient alors:

$$(s_t + sr)_t = \frac{w_t}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} - \mu\varphi - \tau' [1 + \alpha + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}] \right] \quad (2.15)$$

Pour faire ressortir l'impact résultant de l'introduction de l'épargne retraite, il suffit de comparer l'épargne totale, obtenue après la mise en place de la réforme, à celle dégagée sous le système de retraite par répartition<sup>40</sup>.

$$(s_t + sr_t) - s_{t(PAYG)} = w_t \frac{\varphi \left[ \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} + 1 + \alpha - \mu \right]}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} > 0$$

Il apparaît donc qu'un taux de cotisation global inchangé suffit à garantir une augmentation de l'épargne suite à l'introduction du pilier par capitalisation à travers l'épargne retraite. Cela exige que la condition suivante soit respectée:

$$\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} + 1 + \alpha > \mu$$

Cette condition n'est pas restrictive puisque  $\mu$ , qui correspond au supplément de rendement de la capitalisation par rapport au rendement du marché, est normalement inférieure à 1.

**Résultat:** Lorsque le pilier par capitalisation est introduit avec un taux de cotisation global inchangé, le niveau de l'épargne augmente et ce quelque soit sont rendement de la capitalisation.

<sup>40</sup> Voir annexe chapitre 2.

## 1.2 L'effet de la transition sur le stock de capital

L'analyse précédente mérite d'être complétée par une discussion de l'effet engendré par l'introduction du pilier par capitalisation sur le stock de capital dans le cadre d'un modèle de croissance exogène. Pour ce faire, nous maintenons l'hypothèse selon laquelle le taux de cotisation global reste inchangé.

Par ailleurs, nous considérons le cas d'une économie fermée, où les marchés sont parfaitement compétitifs. Les entreprises produisent un bien homogène dont le prix est normalisé à 1.

La fonction de production, de type Cobb-Douglas, est:

$$Y_t = A K_t^\beta L_t^{1-\beta} \quad (2.16)$$

$$\Rightarrow y_t = A k_t^\beta$$

Les facteurs sont rémunérés à leur productivité marginale de sorte que:

$$w_t = (1 - \beta)A K_t^\beta L_t^{-\beta} = (1 - \beta)A k_t^\beta \quad (2.17)$$

$$r_t = \beta A K_t^{\beta-1} L_t^{1-\beta} = \beta A k_t^{\beta-1} \quad (2.18)$$

Ces deux équations nous permettent de déduire la relation d'équilibre suivante:

$$k_t = \left( \frac{\beta}{\beta-1} \right) \frac{w_t}{r_t} \quad (2.19)$$

La condition d'équilibre sur le marché des capitaux est telle que l'épargne est égale à l'investissement. Dans le cas où les retraites sont financées par répartition et par capitalisation, deux types d'épargne en découlent; l'épargne libre et l'épargne retraite.

$$I_t = S_t + Sr_t = (s_t + sr_t)L_t \quad (2.20)$$

Comme  $I_t = K_{t+1}$  il s'ensuit la relation d'équilibre suivante:

$$s_t + sr_t = k_{t+1} (1 + n) \quad (2.21)$$

En utilisant les équations (2.17) et (2.21) nous obtenons l'expression du stock de capital à l'équilibre dans le cas où les retraites sont financées par un pilier par capitalisation à travers l'épargne retraite à côté du pilier par répartition:

$$k_{t+1} = \frac{(1-\beta)A k_t^\beta}{(1+n)} \left[ \frac{(1-\tau) \left[ \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+p} \right)^{1/\theta} \right]^{-\tau(\alpha+1)-\mu\varphi}}{1+r_{t+1} + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+p} \right)^{1/\theta}} \right] \quad (2.22)$$

Comme par définition, à l'état stationnaire  $k_{t+1} = k_t = \hat{k}$ , il vient que selon la relation (2.22) le stock de capital  $\hat{k}$  vaut:

$$\hat{k} = \left[ A \frac{(1-\beta)}{(1+n)} \frac{(1-\tau) \left[ \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+p} \right)^{1/\theta} \right]^{-\tau(\alpha+1)-\mu\varphi}}{1+r_{t+1} + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+p} \right)^{1/\theta}} \right]^{\frac{1}{1-\beta}} \quad (2.23)$$

L'expression (2.23) indique que l'évolution du stock de capital est négativement affectée par la présence du système par répartition indépendamment de la comparaison entre le rendement de ce système de retraite et le taux d'intérêt du marché. L'effet négatif apparaît à travers le taux de cotisation  $\tau$ . Ce résultat découle de l'effet négatif du système par répartition sur l'épargne dans le cadre de l'hypothèse de cycle de vie. Les cotisations versées dans le cadre des régimes par répartition détourneraient une partie de l'épargne privée pour financer la consommation des retraités réduisant ainsi le stock de capital.

En revanche, dans la mesure où les cotisations versées dans le système par capitalisation correspondent à une véritable épargne obligatoire qui a pour contrepartie l'acquisition d'actifs financiers, il en résulte un effet positif sur l'épargne, notamment lorsque le taux de cotisation reste inchangé. Nous nous attendons à ce que le stock de capital soit plus important que le niveau qui prévaudrait sous le système par répartition.

Cet effet peut être mis en évidence en calculant la différence entre le niveau du stock de capital sous le système par capitalisation avec son niveau sous le système par répartition. Cette différence correspond à:

$$k_{t+1} - k_{t+1(PAYG)} = \frac{1}{1+n} [(s_t + s_{rt}) - s_{t(PAYG)}] = \left(\frac{\varphi}{1+n}\right) w_t \frac{\left[\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} + 1 + \alpha - \mu\right]}{1+r_{t+1} + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}}$$

L'expression ci-dessus fait apparaître un effet positif de l'introduction de la capitalisation sur le stock de capital ce qui amène l'économie sur un sentier caractérisé par une intensité capitalistique plus élevée.

L'effet positif sur l'épargne et le stock de capital associé à l'introduction du pilier par capitalisation combiné au système par répartition apparaît lorsque celle-ci se fait au dépend de la taille du pilier par répartition. En effet, le maintien du taux de cotisation global inchangé revient à réduire la part de la répartition au profit du pilier par capitalisation au sein du système de retraite.

## Section 2. L'effet de la transition sur le bien-être des générations

Après avoir identifié les effets de la transition sur les variables macroéconomiques, il nous semble nécessaire de compléter notre analyse par l'évaluation de ses effets sur le bien-être des générations. Cette question revêt une importance particulière compte tenu du fait qu'une politique de réforme qui n'altère pas le bien-être des générations aurait plus de chance d'être adoptée.

Durant la période de transition, le système par répartition doit continuer à honorer ses engagements vis-à-vis de ceux qui de par leur cotisation à ce système ont souscrit à un contrat intertemporel et intergénérationnel. Ainsi, les droits à pension acquis via le versement des cotisations représentent la dette implicite du régime de retraite par répartition à l'égard des futures générations de retraités. Cette dette se transforme en dette explicite au moment de la transition. Dès lors, la transition ne pourra être Pareto efficiente que s'il est possible de mettre en place un mécanisme de transferts compensatoires qui n'affecte le bien-être d'aucune génération.

La dette implicite de l'État est liée aux générations de la transition. D'un côté, il y a une population de retraités qui a contribué durant toute sa vie active dans ce système et qui de ce fait est en droit d'exiger une pension. De l'autre, il y a une population encore en activité qui a contribué un certain nombre d'années au système par répartition et qui est également en

droit d'exiger un remboursement. Sans ce dernier, son adhésion au nouveau système ne pourra pas lui permettre d'accéder à une pension acceptable.

La durée de la période de transition est liée à la dette du système par répartition, dans le sens où la période de transition persiste tant que l'État n'a pas remboursé la totalité de cette dette. Plus précisément, cette période dure jusqu'à ce que la dernière génération de la transition disparaisse. En supposant une durée de vie active de quarante années et une espérance de vie à la retraite d'une quinzaine d'années, la transition peut s'étendre sur cinquante cinq années.

Aussi, la question se pose de savoir s'il existe un mécanisme de transferts qui pourrait conduire à une transition Pareto efficiente. Cette question mérite d'être analysée plus en détails en dépit d'une littérature peu abondante.

Dans cette section, une discussion de l'efficacité de la transition sera présentée sur la base des travaux qui ont adopté des hypothèses de travail différentes. L'accent sera mis sur le lien entre l'hypothèse adoptée et le résultat obtenu.

Les travaux sont présentés selon le cadre d'analyse adopté. Aussi, dans une première sous-section nous allons exposer la question de l'efficacité dans le cadre d'un modèle de croissance exogène (Homburg, 1990; Brunner, 1994, 1996; Pollard et Pecchenino, 1997). La deuxième sous-section sera consacrée aux travaux qui ont abordé cette question dans un cadre de modèle de croissance endogène (Belan, 2001; Gyàrfàs et Marquardt, 2001).

## 2.1 L'efficacité de la transition dans un modèle de croissance exogène

Dans un cadre considérant l'offre du travail comme endogène, Homburg (1990) soutient que l'abandon du système de retraite par répartition va entraîner un gain de bien-être pour toutes les générations actives sans pour autant affecter le bien-être des retraités. Ce résultat découle de l'inefficacité du système par répartition dans le sens où il démontre que sous ce système toutes les générations actives sont perdantes.

En effet, le gain en termes de bien-être qu'auraient obtenu les générations de la transition en cas d'abandon du système de retraite par répartition pourrait être exploité pour le paiement de la dette de transition (Homburg, 1990). Plus précisément, lors du passage au

système de retraite par capitalisation les effets négatifs sur la consommation et sur l'offre du travail sont réduits. En effet, leur analyse s'appuie sur une offre de travail endogène. Dans ce cadre, la hausse du taux de cotisation s'apparente à une taxation sur le travail et est génératrice de distorsions. Le passage à la capitalisation équivaut à une baisse du taux de cotisation réductrice des charges pesant sur l'offre de travail. Il s'ensuit un 'surplus' qui peut-être utilisé pour financer la transition. Ainsi, Homburg (1990) se base sur le fait qu'il y a moins d'externalités négatives par rapport au système par répartition ce qui peut expliquer la possibilité d'une transition Pareto efficiente (Holzmann, 1997).

Aussi, les générations de transition financeront le remboursement de la dette tout en préservant leur niveau de bien-être. Dans ce cas, contrairement à l'hypothèse où les cotisations représentent de simples primes d'assurance sans distorsions, la dette pourra être totalement remboursée en un horizon fini.

Cette dette peut être exprimée comme suit<sup>41</sup> :

$$D_T = \frac{\bar{W}_{T+1}}{(1+r)} \cdot \left[ \bar{\tau} - \sum_{t=1}^T \varepsilon_t \cdot (1+r)^{T+1-t} \cdot \frac{\bar{W}_t}{\bar{W}_{T+1}} \right] \quad (2.24)$$

La démonstration repose sur le fait qu'il existe T pour lequel le terme entre crochets de l'équation (2.24) s'annule et donc la dette s'annule. Autrement dit, il existe T pour lequel la somme  $(\sum_{t=1}^T \varepsilon_t \cdot (1+r)^{T+1-t} \cdot \frac{\bar{W}_t}{\bar{W}_{T+1}})$  est égale au taux de cotisation. En effet,  $\varepsilon_t$ , qui représente la part prélevée sur chaque individu de la génération active de la transition pour rembourser la dette, est multipliée par  $((1+r)^{T+1-t} \cdot \frac{\bar{W}_t}{\bar{W}_{T+1}})$  qui est supérieur à '1' notamment sous l'hypothèse où le taux d'intérêt est supérieur au taux de croissance des salaires,

La transition du système par répartition à un système par capitalisation peut être réalisée en maintenant le bien-être des générations qui financent la transition constant, et en améliorant le bien-être de toutes les générations suivantes. Il est ainsi possible d'avoir une transition Pareto améliorante au cours de laquelle la dette explicite est liquidée en un horizon de temps fini.

Toutefois, l'hypothèse adoptée d'un financement de la transition par le biais d'une taxe forfaitaire explique le résultat auquel Homburg a abouti (Brunner, 1994). En effet, la dette

---

<sup>41</sup> Voir démonstration dans l'annexe du chapitre 2.

considérée par Homburg  $D_t$  est introduite dans le but de remplacer la taxe sur le revenu imposée aux générations actives de la transition. Néanmoins, elle est remboursée par les générations actives de la transition, lorsqu'elles atteignent l'âge de la retraite, car elles perçoivent désormais une pension forfaitaire  $\overline{B_{t+1}}$ . Dans ce cas, les contraintes de consommation peuvent être exprimées comme suit:

$$c_t + s_t = (1 - \tau)w_t l_t \quad (a)$$

$$z_{t+1} = s_t(1 + r) + \overline{B_{t+1}} - D_t(1 + r) \quad (b)$$

Où:

$$\overline{B_{t+1}} = D_t(1 + r)$$

De manière équivalente, ce système d'équation peut être reformulé comme suit:

$$\begin{cases} c_t + s_t = (1 - \tau)w_t l_t - \overline{B_{t+1}} / (1 + r) & (a') \\ z_{t+1} = s_t(1 + r) + \overline{B_{t+1}} & (b') \end{cases}$$

Le système (a') et (b') est équivalent au système (a) et (b) et montre bien qu'il n'est pas nécessaire d'introduire une dette publique. Et la transition, telle que formulée par Homburg, suppose implicitement le paiement d'une taxe forfaitaire:  $\overline{B_{t+1}} / (1 + r)$ .

Aussi, l'abandon du système de retraite par répartition, et le remplacement des cotisations par une taxe forfaitaire pour liquider la dette implicite a un impact positif sur le bien-être des générations. C'est la réduction des distorsions résultantes des cotisations qui permet dans ce cas de dégager un surplus qui peut être utilisé pour financer la transition et assurer son efficience.

Toutefois, la question relative à la liquidation de la dette implicite du système par répartition en un horizon fini reste controversée. En effet, selon Sinn (1990), *"A policy of converting the implicit debt into an explicit debt and distributing the burden of this debt over the future generations by means of an appropriate redemption policy will not result in a reduction of the present value of the tax burden. Whatever the chosen time pattern of the tax burden is, its present value is always equal to the present value of the implicit tax burden in*

*the PAYGO system*"<sup>42</sup>. Ceci peut être expliqué dans le cas où l'impôt prélevé pour liquider la dette correspond à la différence entre les rendements des deux systèmes de retraite.

Cependant, l'équivalence stricte entre les deux dettes sous-entend que les prix des facteurs ne varient pas. Or, précisément c'est le changement même des prix des facteurs qui est souvent utilisé pour expliquer le gain dégagé lors de la transition.

Le modèle de Brunner (1994) est une extension de celui de Homburg (1990), dans le sens où il étudie la possibilité de la liquidation de la dette en un horizon fini sans affecter le bien-être des générations en supposant que l'offre de travail est endogène et en introduisant une distinction entre les travailleurs qualifiés et les travailleurs non qualifiés. Cette distinction entre les qualifications des travailleurs est importante dans le sens où elle permet de saisir le caractère redistributif propre au système de retraite par répartition. Par ailleurs, l'hétérogénéité des individus selon leur qualification permet de saisir l'effet distortionnaire d'une taxe sur le revenu du travail qui ne peut être saisi dans un modèle où les individus sont identiques.

Il est évident que le mode de financement de la transition a un effet sur son efficacité. Le financement de la transition par une taxe forfaitaire peut conduire à une transition efficace s'il existe une asymétrie informationnelle qui se manifeste par le fait que les autorités ne sont pas capables d'identifier les deux types d'individus dans cette économie (Brunner, 1994). Toutefois, il en découle que le gouvernement va fixer de manière arbitraire le montant de la taxe forfaitaire. Dans ce cas, la taxe forfaitaire prélevée sur des individus à faibles revenus va avoir un impact négatif sur le niveau de leur bien-être d'autant plus important que leur revenu est éloigné du revenu moyen. Il s'ensuit qu'une transition Pareto améliorante n'est pas envisageable.

Le financement de la transition via une taxe linéaire pourrait également conduire à une transition efficace (Brunner, 1994). Cette taxe comporte une partie fixe et une partie proportionnelle au revenu ce qui la rend moins distortionnaire que le taux de cotisation au système par répartition. Toutefois, il y a toujours une redistribution intragénérationnelle qui

---

<sup>42</sup> "une politique qui transforme la dette implicite en une dette explicite et qui distribue sa charge via une politique de remboursement appropriée, ne va pas conduire à une réduction de la valeur présente de la charge fiscale. Quelque soit le temps sur lequel s'étale la charge fiscale, sa valeur est toujours égale à la valeur présente de la charge fiscale implicite du système de répartition." Sinn (1999) page 14.

s'opère et qui compromet la possibilité d'une transition efficiente due à la partie de la taxe qui est directement liée au revenu.

Le recours à l'emprunt est une autre possibilité qui peut être envisageable dans cette configuration. Sauf que dans une économie fermée cela veut tout simplement dire que l'État va recourir à un emprunt auprès de la population active, prêt qu'il va devoir rembourser augmenté des charges d'intérêt. L'État va se trouver devant l'obligation de renouveler l'emprunt pour rembourser la dette. Cela nous conduit à une situation de dette qui croît de façon permanente. Dès lors, ce mode de financement rend impossible la transition au système par capitalisation.

La distinction entre travailleurs qualifiés et travailleurs non qualifiés met en évidence la dimension de redistribution intragénérationnelle qui a lieu lors de financement de la transition par le biais d'une taxe forfaitaire ou d'une taxe linéaire, montrant ainsi que le recours à ces deux types de financement ne peut pas conduire à une transition efficiente. Un financement par le biais d'une taxe forfaitaire ciblée par groupe de revenu peut apporter la solution à une transition efficiente.

Ce cas a été examiné par Pecchenino et Pollard (1997) qui ont pris en considération des groupes de revenu se distinguant par le rendement de l'investissement de leur épargne retraite. Le risque du rendement de l'investissement est introduit par le biais d'un facteur de probabilité dans la fonction d'utilité du consommateur. Le risque du rendement détermine le revenu du système par capitalisation dans le sens où le risque d'un rendement faible explique la possibilité d'un revenu faible pour la retraite et de là la nécessité d'assurer une pension minimale. Aussi, si la réforme incorpore un mécanisme garantissant le versement d'une pension minimale, il est possible d'avoir une transition efficiente au sens de Pareto (Pecchenino et Pollard, 1997). Ceci permet de pallier l'absence de redistribution du système par capitalisation et qui caractérise pourtant le système de retraite par répartition par le biais de l'assurance sociale.

Aussi, Pecchenino et Pollard envisagent dans le cas où le rendement perçu sur les placements pour les retraites est faible de sorte qu'un transfert est versé à l'individu afin de lui permettre d'atteindre le niveau de la pension minimale.

Du point de vue du consommateur, le problème d'optimisation sera défini comme suit:

$$\mathbf{Max} U_t = \ln C_t + p_t [\pi_t \ln c_{t+1}^H + (1 - \pi_t) c_{t+1}^L] \quad (2.25)$$

**Sous contraintes:**

$$c_t = w_t(1 - \tau_t) - s_t + Inh_t \quad (2.26)$$

$$c_{t+1}^H = (1 + r_{t+1} + \alpha_{t+1})s_t + T_{t+1}^H(1 - \sigma_{t+1}) \quad (2.27)$$

$$c_{t+1}^L = (1 + r_{t+1} + \alpha_{t+1})(1 - \varepsilon_t)s_t + T_{t+1}^L \quad (2.28)$$

Dans le cadre d'un modèle de cycle de vie élargi tenant compte de l'héritage, Pecchenino et Pollard se basent sur une fonction d'utilité logarithmique maximisant la consommation entre la période d'activité  $c_t$  et la période de retraite  $c_{t+1}$ , avec  $p_t$  la probabilité de survie à l'âge de la retraite. La consommation durant la retraite dépend alors du rendement des placements des organismes de gestion du système de retraite par capitalisation.

Il existe alors une probabilité  $\pi_t$  d'avoir un rendement élevé (H) et une probabilité  $(1 - \pi_t)$  d'avoir un rendement faible (L).

L'expression (2.26) décrit le niveau de consommation de la période d'activité comme étant fonction du salaire diminué des cotisations, de l'épargne et de l'héritage  $Inh_t$ . Les expressions (2.27) et (2.28) expriment le niveau de consommation au cours de la période de retraite selon que le rendement de l'investissement est respectivement élevé (H) ou faible (L). Dans le premier cas, une taxe ' $\sigma_{t+1}$ ' est prélevée sur la pension de retraite.

La part des fonds à rendement faible correspond à  $(1 - \varepsilon_t)$ . Le rendement de l'épargne est augmenté par  $\alpha_{t+1}$  dans la mesure où une part  $\varphi$  de l'épargne est investie au niveau des organismes de gestion du système par capitalisation.

L'aspect redistributif est lié au risque du rendement. Aussi, dans le cas où le rendement perçu sur les placements pour les retraites est faible, l'individu reçoit un transfert  $T^L$  lui permettant d'atteindre le niveau de la pension minimale. Le transfert reçu est alors défini comme suit:

$$T_{t+1}^L = \zeta a_{t+1} k_{t+1}^{\eta+\beta} - (1 + r_{t+1} + \alpha_{t+1})(1 - \varepsilon_t)s_t \quad (2.29)$$

Dans la première partie de l'expression (2.29),  $\zeta$  représente la part du PNB qui définit le niveau de la pension minimale.

Dans le cas où le rendement sur les placements pour la retraite est élevé, l'individu reçoit aussi un transfert  $T^H$ .

$$T_{t+1}^H = \varepsilon_{t+1} w_{t+1} \quad (2.30)$$

Le taux d'imposition sur les salaires en période d'activité doit assurer le financement de ces transferts. Il est défini par:

$$\tau_{t+1} w_{t+1} = p_t(1 - \sigma_{t+1})\pi_t T_{t+1}^H + p_t(1 - \pi_t)T_{t+1}^L \quad (2.31)$$

Pecchenino et Pollard (1997) ont montré qu'il existe des combinaisons de  $\zeta$  et de  $\varphi$  pour lesquels la transition vers un système de retraite par capitalisation est Pareto efficiente. Aussi, lorsqu'on tient compte du risque de rendement, l'assurance sociale garantissant une pension minimale par l'intermédiaire d'un pilier redistributif joue un rôle très important pour assurer l'efficience de la transition.

Les résultats qui précèdent s'appuient sur un modèle de base qui est le modèle de croissance exogène. L'analyse de la transition dépend fortement des hypothèses formulées sur la perception qu'ont les individus des cotisations et donc des hypothèses à la base de la description de leur comportement. Il s'ensuit que le relâchement de l'une des hypothèses de ce cadre d'analyse pourrait aboutir à des conclusions opposées concernant l'efficience de la transition.

## 2.2 L'efficience de la transition dans un modèle de croissance endogène

La question de la transition entre deux systèmes de retraite a également été abordée dans le cadre de modèles de croissance endogène. Une telle approche permet de tenir compte des externalités positives sur la croissance associées au système de retraite par capitalisation durant la période de transition. Ces effets positifs pourraient réduire sinon annuler les effets négatifs de la transition et permettre une transition efficiente. Pour Holzmann (1997), ces externalités positives apparaissent au niveau de l'offre du travail avec une réallocation en faveur du secteur formel rendant le travail plus productif. Elles apparaissent également au niveau du marché financier en le rendant plus liquide, plus compétitif et en l'intensifiant impliquant ainsi un sentier de croissance plus élevé.

Belan (2001), Gyàrfàs et Marquard (2001) traitent précisément de l'efficience de la transition dans ce cadre d'analyse. Pour dégager l'effet sur le bien-être, Belan établit une comparaison de la contrainte budgétaire de l'individu sous le système par répartition et pendant la transition. Il met en évidence le côté redistributif du système par répartition qui représente pour lui un élément essentiel que l'État doit continuer à assurer pour garantir une transition efficiente. En revanche, Gyàrfàs et Marquard fondent leur raisonnement sur la

comparaison du niveau du taux de croissance de l'économie dont la hausse se traduit par celle du revenu intertemporel de l'individu et donc de son utilité.

Dans le cadre d'un modèle distinguant les travailleurs qualifiés des travailleurs non qualifiés, Belan envisage le cas d'une transition d'un système par répartition vers un système où le rendement de l'épargne est subventionné. Cette subvention sur le rendement de l'épargne est financée par une taxe sur les salaires. La cotisation au système par répartition serait ainsi remplacée par une épargne plus importante ce qui pourrait représenter un passage à un système par capitalisation.

Sous le système par répartition, le consommateur de type 'i' finance sa consommation de la période d'activité ' $c_t^i$ ' et la consommation de la période de retraite ' $z_{t+1}^i$ ' en respectant les contraintes suivantes:

$$c_t^i + s_t^i = (1 - \tau) w_t^i \quad (2.32)$$

$$z_{t+1}^i = (1 + r) s_t^i + b_{t+1}^i \quad (2.33)$$

L'épargne est alors fonction du revenu de la première période, du revenu de la seconde période et du taux d'intérêt  $r_{t+1}$ :

$$s_t^i = s \left( (1 - \tau) w_t^i, b_{t+1}^i, r_{t+1} \right) \quad (2.34)$$

Les firmes qui se comportent de façon concurrentielle avec une fonction de production à rendements constants.

$$Y_t = F(K_t, A_t L_t) \quad (2.35)$$

Où  $L_t$  désigne la quantité de travail efficace.

$$L_t = \sum_{i=1}^m h^i L_t^i \quad (2.36)$$

Le paramètre de productivité  $A$  est défini par:

$$A_t = a K_t \quad (2.37)$$

Le facteur de productivité  $h^i$  est exogène est constant.

$$L_t^i = N^i \quad (2.38)$$

$$\bar{h} = \sum_{i=1}^m p^i h^i \quad (2.39)$$

$$p^i = \frac{N^i}{N} \quad (2.40)$$

$N^i$  représente la taille de la population active de la génération  $i$  et  $p^i$  la part de la génération  $i$  dans la population active.

Les firmes n'exploitent pas les externalités technologiques liées au stock de capital à même d'augmenter leur niveau de production. Il s'ensuit que le rendement privé du capital est inférieur à son rendement social.

L'équilibre concurrentiel dans un modèle croissance endogène est tel que:

$$K_{t+1} = \sum_{i=1}^m N^i s_t^i \quad (2.41)$$

Et comme  $w_t$  correspond à la productivité marginale d'une unité de travail efficace:

$$w_t = \omega \frac{K_t}{N} \quad (2.42)$$

L'épargne moyenne à la période  $t$ , correspond à:

$$\bar{s} = \sum_{i=1}^m p^i s_t^i \quad (2.43)$$

Aussi, nous pouvons exprimer le salaire en fonction de l'épargne moyenne comme suit<sup>43</sup>:

$$w_t = \omega \bar{s}_t \quad (2.44)$$

L'épargne est alors fonction  $\sigma$  du salaire:  $\bar{s}_t = \bar{\sigma}(w_t)$

L'équilibre budgétaire du système de retraite par répartition est défini de façon à satisfaire l'égalité entre la masse des cotisations prélevées et des pensions versées au cours de la même période:

$$\sum_{i=1}^m N^i b_{t+1}^i = \sum_{i=1}^m N^i \tau w_{t+1}^i \quad (2.45)$$

En désignant par  $\xi^i$  la fraction de la somme des cotisations prélevées auprès d'un individu de type 'i', il vient que le montant de la pension qu'il percevra vaut:

$$b_{t+1}^i = \xi^i N \tau \bar{h} w_{t+1} \quad (2.46)$$

Sous le système par répartition, l'épargne et les niveaux de consommation d'un agent de type  $i$  à l'instant  $t$  peuvent être exprimées comme suit:

$$s^i(w_t) \equiv s \left( (1 - \tau) h^i w_t, \xi^i N \tau \bar{h} \omega \bar{\sigma}(w_t), r_{t+1} \right) \quad (2.47)$$

$$c^i(w_t) \equiv (1 - \tau) h^i w_t - s^i(w_t) \quad (2.48)$$

---

<sup>43</sup> Démonstration: annexe chapitre 2.

$$z^i(w_t) \equiv (1 + r_{t+1})s^i(w_t) + \xi^i N \tau \bar{h} \omega \bar{\sigma}(w_t) \quad (2.49)$$

Le système par répartition affecte négativement la croissance de l'économie, ce qui à long terme se traduit par une baisse du bien-être des générations (Belan; 2001). Il s'en suit que la baisse du transfert intergénérationnel, en réduisant la taille de la répartition, va affecter positivement le bien-être des générations futures. Pour que la transition soit efficiente, il faut que le bien-être des retraités et actifs de la période en cours ne soit pas réduit. Belan envisage alors de maintenir les pensions des premiers et d'annoncer une baisse des cotisations pour les seconds. Afin de maintenir constant le niveau d'utilité des actifs actuels, il faut que la baisse du taux de cotisation permette une hausse de l'épargne laquelle doit à son tour générer une hausse des salaires suffisante pour compenser la baisse du taux de cotisation. Aussi, avec un taux de cotisation plus faible, le niveau des pensions sera maintenu constant. Mais, selon Belan, la hausse des taux de salaire n'est pas suffisante pour compenser la baisse nécessaire du taux de cotisation pour assurer une transition efficiente. En revanche, associer à la transition une subvention  $v_t^*$  sur le rendement de l'épargne peut corriger la décision sous optimale d'épargne des agents (Belan, 2001). Il s'ensuit que des gains peuvent être dégagés permettant le financement d'une transition efficiente.

Belan envisage la transition en deux temps. Aussi, si elle commence au temps  $t=0$ , les actifs de la période '0' vont payer une taxe finançant les pensions des retraités de la période. Les retraités de la période '0' vont maintenir constant leur niveau d'utilité. Quand ils atteignent l'âge de la retraite, les actifs de la période '0' percevront non pas une pension de retraite mais une subvention sur leur taux d'épargne. Cette subvention sera financée par la taxe prélevée sur les actifs de la période '1'. En fait, cette taxe vient remplacer le taux de cotisation.

Dans le cas où le système par répartition est redistributif, les pensions versées aux retraités de type 'i' sont uniformes, il vient que la fraction de la somme des cotisations prélevées auprès d'un individu de type 'i':  $\xi^i = \frac{1}{N}$ .

Le système se base ainsi sur une redistribution intragénérationnelle dans la mesure où le rendement de l'épargne diminue avec la hausse du niveau de qualification:  $\frac{b_{t+1}^i}{\tau w_t^i} = \frac{\bar{h}}{h^i} \frac{w_{t+1}}{w_t}$

Afin de maintenir constant le bien-être des individus, il est nécessaire de maintenir la redistribution que réalisait le système par répartition. Selon Belan, l'État pourrait prendre en charge des transferts redistributifs  $b_{t+1}^{i*}$ , de sorte que la somme de ces transferts soit nulle. En

effet, le but de ces transferts est de garantir que la réduction de la taille de la répartition n'ait aucun impact sur le bien-être des générations de la transition. Ce transfert serait prélevé auprès des individus qui vont bénéficier de la nouvelle situation au profit des individus qui vont la subir. Dès lors, les taxes continueraient à ne financer que la subvention.

L'équilibre budgétaire nécessite l'égalité entre la somme des taxes et la somme des subventions et des transferts:

$$\sum_{i=1}^m N^i \tau_{t+1}^* w_{t+1}^i = \sum_{i=1}^m N^i [b_{t+1}^{i*} + v_{t+1}^* s_{t+1}^i] \quad (2.50)$$

Puisque la somme des transferts est égale à zéro, nous aurons:

$$v_{t+1}^* = \tau \bar{h} \omega \quad (2.51)$$

Étant donné que la subvention augmente la pente de la droite budgétaire de l'individu, il suffit de montrer que la nouvelle contrainte budgétaire passe par le panier de consommation optimal initial pour conclure sur une transition Pareto améliorante. Il suffit de comparer les contraintes budgétaires durant la transition avec celles qui prévalaient sous le système par répartition.

Durant la transition, les contraintes de consommation dans ce cas sont:

$$\left\{ \begin{array}{l} c^i(w_t) = (1 - \tau^*) w_t^i - s^i(w_t) \\ z^i(w_t) = (1 + r_{t+1} + \tau \omega \bar{h}) s_t^i + b_{t+1}^{i*} \end{array} \right. \quad (2.52)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} z^i(w_t) = (1 + r_{t+1} + \tau \omega \bar{h}) s_t^i + b_{t+1}^{i*} \end{array} \right. \quad (2.53)$$

La taxe étant fixée de manière à égaliser le taux de cotisation du système par répartition, la contrainte budgétaire de la période active reste la même. Pour la contrainte de consommation de la période de retraite, il suffit que:  $b_{t+1}^{i*} = \tau \bar{h} \omega (\xi^i N \bar{\sigma}(w_t) - s^i(w_t))$  pour que la nouvelle droite budgétaire passe par le panier de consommation optimal initial. Ainsi, durant la transition l'utilité des retraités de la période '0' restera constante, et les générations futures auront une utilité au moins aussi élevée que celle atteinte sous le système par répartition. Les actifs de la période '0' auront une épargne plus élevée avec la subvention qui leur est accordée. Les actifs de la période '1' auront par conséquent des salaires plus élevés et donc une épargne et une utilité plus élevées ainsi que toutes les générations suivantes. Le taux de croissance augmente pour atteindre un niveau tel que la redistribution assurée par l'État n'aura plus lieu d'être. Dans ce cas, la transition est Pareto améliorante,

grâce à la subvention du rendement sur l'épargne qui est associée à des transferts assurés par l'État compensant l'élément redistributif de la répartition.

La question que nous nous posons est de savoir si l'État dispose d'une d'information suffisante sur les individus pour réaliser des transferts ciblés, permettant d'opérer des prélèvements auprès des gagnants pour les reverser aux perdants. Cette condition nécessaire pour assurer une transition Pareto améliorante est contestée dans les travaux de Brunner (1994, 1996).

Belan a montré la possibilité d'une transition efficiente d'un système par répartition à un système où le rendement de l'épargne est subventionné et non pas vers un système par capitalisation. Bien que Belan associe le système d'épargne subventionnée à un système par capitalisation, la présence de cette subvention rend cependant le système atypique d'autant plus qu'elle est financée par le biais d'une taxe.

Aussi, comme extension du travail de Belan, Gyàrfàs et Marquardt (2001) exposent une réforme qui se déroule en deux étapes : la première étape se caractérise par le passage du système par répartition à un système où le rendement de l'épargne est subventionné qui prépare l'instauration de la capitalisation dans une seconde étape. Le but de Gyàrfàs et Marquardt (2001) est de montrer que la transition d'une situation où l'épargne est subventionnée au système par capitalisation est efficiente.

Dans le cadre d'un modèle de croissance endogène, Gyàrfàs et Marquardt introduisent dans un premier temps la subvention sur le rendement de l'épargne au taux  $\sigma$ .

L'introduction de la subvention à la période T va réduire le niveau de consommation d'équilibre des actifs de la période T, qui financent la pension des retraités de la période T mais ne recevront en retour aucune pension du régime par répartition. En revanche, ils percevront une subvention sur leur épargne. L'ensemble budgétaire augmente alors grâce à la subvention et le panier d'équilibre initial reste accessible ce qui se traduit par une utilité plus élevée et les membres de la génération T et pour les générations suivantes. Cet effet s'intensifie avec la hausse du stock de capital et des taux de salaire<sup>44</sup>. Il s'ensuit un taux de croissance plus élevé que sous le système par répartition<sup>45</sup>.

---

<sup>44</sup> Voir annexe chapitre 2.

<sup>45</sup> Voir annexe chapitre 2.

A partir de là, la seconde étape de la réforme suppose le passage d'un système où l'épargne est subventionnée au système par capitalisation. Au cours de cette étape, la subvention est supprimée. La possibilité que cette étape se déroule sans heurter le bien-être d'aucune génération est alors analysée par Gyàrfàs et Marquardt.

Si le passage au système par capitalisation se fait au temps  $(T+t)$ , alors la génération  $(T+t)$  va payer la taxe sans recevoir de subvention. Gyàrfàs et Marquardt comparent la contrainte budgétaire de cette génération sous le système par capitalisation et sous le système par répartition.

Ils montrent qu'il existe  $t=\bar{t}$ , à partir duquel le passage du système où le rendement de l'épargne est subventionné au système par capitalisation peut se réaliser de manière efficiente. Toutefois, leur analyse prend pour référentiel la situation sous le système par répartition<sup>46</sup>.

Ainsi, ils montrent que le taux de croissance de l'économie sous le système par capitalisation, identifié à une épargne libre, est plus élevé que celui qui prévaut en présence du système par répartition<sup>47</sup>. Il en résulte une hausse du revenu intertemporel et un niveau de bien-être plus élevé pour les générations suivantes que dans le système par répartition.

L'analyse de Gyàrfàs et Marquardt se base sur une comparaison de taux de croissance de l'économie pour les deux étapes. La hausse du taux de croissance expliquerait celle du revenu intertemporel augmente et ainsi de l'utilité. Toutefois, les auteurs ignorent de préciser ce qu'il advient précisément du le bien-être des générations lors du passage du système où l'épargne est subventionnée au système par capitalisation. Ce passage qui suppose la suppression de la subvention, pourrait avoir des effets négatifs sur le bien-être des individus ce qui compromettrait la possibilité d'une transition efficiente.

En fait, la première génération confrontée à ce passage va accuser une perte de revenu. Son bien-être s'en trouve par conséquent diminué. Une compensation palliant cette perte de bien-être pourrait conduire à une transition efficiente.

Aussi, dans ce sens l'État pourrait constituer des réserves au cours de la première étape. En effet, au cours de cette étape, comme le rendement de l'épargne est subventionné il conduit à des taux de salaire plus élevé. L'État pourrait alors réduire de manière plus progressive les taxes. Une partie de ces taxes pourrait alors servir à constituer des réserves

---

<sup>46</sup> Voir annexe chapitre 2.

<sup>47</sup> Voir annexe chapitre 2.

permettant de compenser la perte de bien-être de la génération de la transition qui va accompagner le deuxième passage.

Le tableau 5 synthétise les résultats issus de ces travaux en identifiant les conditions parfois très restrictives qui doivent être respectées pour que la transition vers la capitalisation soit efficiente.

**Tableau 5: Efficience de la transition**

	Hypothèses du modèle	Résultat
<b>Homburg (1990)</b>	Offre de travail endogène Petite économie ouverte	Il est possible d'avoir une transition efficiente en remplaçant la cotisation par une taxe forfaitaire
<b>Brunner (1994,1996)</b>	Offre de travail endogène Distinction entre travailleurs qualifiés et travailleurs non qualifiés.	Il n'est possible d'avoir une transition efficiente qu'à travers une taxe forfaitaire ciblée selon les catégories du revenu ou une taxe non linéaire. (Pas réalisable)
<b>Pecchenino et Pollard (1997)</b>	un pilier de base redistributif dans le but de pallier le risque du rendement de l'épargne capitalisée.	<i>Transition efficiente</i>
<b>Belan (2001)</b>	Modèle de croissance endogène Distinction entre travailleurs qualifiés et travailleurs non qualifiés.	<i>Transition efficiente</i> mais vers un système où le rendement de l'épargne est subventionnée.
<b>Gyárfás et Marquardt (2001)</b>	Modèle de croissance endogène	<i>Transition efficiente</i> d'un système où le rendement de l'épargne est subventionné vers le système par capitalisation.

Il ressort de ces travaux théoriques que la possibilité d'une transition efficiente vers un système par capitalisation reste tributaire de la compensation des générations de la transition. Homburg propose d'utiliser les externalités positives liées à l'abandon du système par répartition pour compenser les générations de la transition. En revanche, se basant sur le théorème du bien-être économique, Brunner propose de remplacer le taux de cotisation par une taxe forfaitaire pour financer la transition. Toutefois, cette taxe forfaitaire doit être ciblée

par groupe de revenu. Dans ce sens, selon Pecchenino et Pollard c'est en conservant un pilier redistributif assurant une pension minimale qu'une transition efficiente peut être garantie. De leur côté, Belan, Gyárfás et Marquardt envisagent une subvention sur le rendement de l'épargne et une redistribution assurée par l'État pour garantir la compensation des générations de la transition. De même selon Belan, c'est la redistribution entre les classes de revenu qui pourrait garantir une transition efficiente passe par la.

Le financement de la transition se trouve également au cœur des travaux se basant les résultats de simulations de modèles d'équilibre général à générations imbriquées, qui ont analysé les effets du passage à un système par capitalisation. Dans la section qui suit, nous allons exposer les résultats auxquels ces travaux ont abouti selon le mode de financement de la transition envisagé.

### **Section 3. Les effets de la transition sur les variables macroéconomiques et sur le bien-être des générations: Résultats de Simulations de MEGCGI**

Un certain nombre de travaux se basant sur des simulations, issus du cadre du modèle d'équilibre général calculable à générations imbriquées (MEGCGI) d'Auerbach et Kotlikoff (1987), ont analysé les effets de la transition. Ces études ont permis d'apprécier de façon concomitante les effets de la privatisation du système de retraite sur l'épargne, la croissance économique et le bien-être des générations. Ce qui constitue un intérêt incontestable à partir du moment où l'évaluation des effets de la réforme des retraites est réalisée à deux niveaux: au niveau macroéconomique et au niveau du bien-être des générations. Cette base d'évaluation pourrait nous permettre de comparer les politiques de réforme et d'identifier celles qui amélioreraient le niveau des variables macroéconomiques avec le moindre coût sur le bien-être des générations.

Dans cette section, nous proposons de présenter les résultats de certaines de ces études qui ont envisagé différents modes de financement de la transition afin d'évaluer leur efficacité. Le financement de la transition consiste à financer la dette explicite du système par répartition. Il peut se faire par le biais de l'émission d'une dette, par le biais d'une imposition fiscale ou encore par la combinaison de ces deux derniers modes de financement (Arrau et Schmidt-Hebbel, 1993). Par ailleurs, l'imposition fiscale peut se réaliser par le biais d'une taxe sur le salaire, d'une taxe sur le revenu ou encore d'une taxe sur la consommation (Feldstein, 1996; Feldstein et Samwick, 1996; Kotlikoff, 1996; Kotlikoff, Smetters et Walliser, 1998; De Nardi, Imrohorogu et Sargent, 1999). Toutefois, ces modes de financement ne produisent pas

les mêmes effets sur le bien-être des générations ni sur les variables macro-économiques. Certaines études (Kotlikoff, Smetters et Walliser, 1998(a), 1999, 2001) analysent les effets de la transition vers un système par capitalisation avec un pilier de base redistributif qui assure la pension minimale. Dans ce cas, la charge du financement de la transition est augmentée par la charge du financement du pilier de base. Il s'ensuit un alourdissement de la charge de la transition. En revanche, d'autres études (Kotlikoff, Smetters et Walliser, 1998 (b)) proposent, dans le but d'alléger cette charge, de laisser durant une certaine période le choix aux individus d'adhérer au nouveau système de retraite ou de continuer à cotiser dans le système par répartition. Cette politique d'accompagnement de la transition a d'ailleurs été adoptée au Chili.

### 3.1 Le financement de la transition par l'emprunt ou par l'impôt: une comparaison

Arrau et Schmidt-Hebbel ont adopté dans leur étude le cadre de la réforme chilienne entreprise en 1981. Les paramètres choisis sont conformes à la réalité des pays en développement.

Cette étude prend en compte deux types de déficit. Le premier est le déficit opérationnel qui est lié aux versements des pensions de la population ayant déjà atteint l'âge de la retraite au moment de la réforme. Le second est le déficit résultant de l'émission de bons de trésor ou bons de reconnaissance versés aux actifs en contre partie de leurs contributions dans l'ancien système. Ces bons de reconnaissance rapportent un rendement réel de 4% fixé par l'État chilien.

Par ailleurs, Arrau et Schmidt-Hebbel ont adopté l'hypothèse d'un marché de travail où l'offre est inélastique et où il n'y a pas de distorsions ce qui permet d'assurer un ajustement instantané des salaires et ainsi le plein emploi continu. Il s'ensuit que l'imposition du salaire n'engendre pas une perte d'efficacité.

Trois modes de financement de la transition sont envisagés: par le biais d'un emprunt, d'une imposition fiscale ou encore par le biais d'une combinaison de ces deux modalités.

Les résultats obtenus montrent que **si le financement est réalisé entièrement par l'emprunt**, alors la transition se traduit dans le court terme par une baisse du taux de croissance du stock du capital et de l'épargne toutefois plus faible que celle qu'aurait engendrée le système par répartition au cours de la même période.

Le financement par l'emprunt, qui sera suivi par une politique fiscale liée au remboursement de l'emprunt, va altérer les profils intertemporels de consommation. En effet, le taux d'intérêt après imposition va augmenter ce qui accroît le prix de la consommation future en termes de consommation présente. La hausse du taux d'intérêt va profiter aux générations actives lors de la transition. Leur revenu intertemporel va augmenter et compenser la baisse de leur salaire. Ainsi, le bien-être des générations de la transition va augmenter. Leur utilité mesurée en termes de revenu équivalent augmente entre 1.5% et 2% (Arrau et Schmidt-Hebbel, 1993).

Les générations suivantes, celles qui cotiseront uniquement dans le nouveau système vont supporter le coût de la transition. Elles subiront un taux d'imposition de 2,6 % supérieur au taux actuel du système par répartition (Arrau et Schmidt-Hebbel, 1993).

Ce mode de financement augmente le poids de la dette de l'État. Aussi, dans ce cas la dette non attribuable au système par répartition qui était de 25% du PIB avant le passage au système par capitalisation atteindrait 77% du PIB au cours de la trentième année de la transition.

Si le **financement est entièrement réalisé par la fiscalité**<sup>48</sup> alors ce sont les générations de la transition qui vont subir la perte du bien-être et le coût de la transition. Cependant, le coût que ces dernières supportent est inférieur à celui que subiraient les générations futures lorsque le financement s'opère entièrement par l'emprunt. Ainsi, les générations de la transition réduisent leur niveau de consommation ce qui se traduit par une hausse de l'épargne nationale et du stock du capital. Il en résulte un gain de production et de bien-être plus important pour les générations futures qui mesuré en termes de revenu équivalent augmenterait de plus que 6% à long terme.

Le troisième mode de financement de la transition considéré par Arrau et Schmidt-Hebbel consiste en **une combinaison des deux premiers**. Le déficit opérationnel est financé par une taxe sur le revenu, alors que les bons de reconnaissance sont financés par une hausse de la dette de l'État. Dans ce cas, les simulations réalisées aboutissent aux mêmes résultats que ceux obtenus dans le cas d'un financement entièrement par emprunt, mais avec des

---

<sup>48</sup> Notons que la taxe considérée est relative au revenu.

amplitudes moindres. Ainsi, ce mode de financement donne lieu à un gain de bien-être pour les générations actives de la transition et à une perte de bien-être des générations futures mais tous deux moins importants que lorsque le financement est basé uniquement sur l'emprunt.

Les tests de sensibilité montrent que l'ajustement des paramètres du modèle afin qu'ils reflètent la réalité des pays industrialisés, n'altère pas les conclusions obtenues pour les PED.

Il apparaît d'après cette étude que la privatisation du système de retraite a des effets positifs sur les variables macroéconomiques dans le long terme dans le cas d'un financement basé sur une politique fiscale. Toutefois, cette privatisation a un coût qui sera supporté selon le mode de financement de la transition soit par les générations de la transition soit par les générations futures. Il en résulte que la transition entre le système de retraite par répartition et le système de retraite par capitalisation n'est pas efficiente.

Dans l'étude d'Arrau et Schmidt-Hebbel, l'instrument fiscal utilisé est une taxe sur le revenu. Dans la section suivante, nous allons comparer les effets des différentes taxes utilisées pour financer la transition (Feldstein et Samwick, 1996; Kotlikoff, 1996). Une importance particulière sera accordée à la taxe sur le salaire en raison des effets de distorsions qu'elle génère.

### 3.2 Le financement de la transition par une politique fiscale et l'effet distortionnaire de la taxe sur le salaire

Kotlikoff (1996) a envisagé dans son étude le financement de la transition successivement par le bais d'une taxe progressive sur le revenu, d'une taxe sur les salaires et d'une taxe sur la consommation.

Durant la transition l'État est supposé gérer sa dette comme suit:

- il va considérer comme "transfert" les pensions qu'il va verser aux générations ayant atteint l'âge de la retraite lors de l'introduction du système de retraite par capitalisation. Autrement dit, le déficit opérationnel sera remboursé par des transferts.

- sa “dette” implicite correspond aux cotisations reçues des générations actives. L’État doit rembourser cette dette lorsque ces générations atteignent l’âge de la retraite.

Les simulations tenant compte de ces trois modes de financement de la transition montrent un effet positif sur les variables macroéconomiques. Toutefois, ce gain reste nettement en deçà de celui réalisé à court terme<sup>49</sup>, en l’absence de politique de financement de la transition.

La réforme du système de retraite, sans aucune politique d’accompagnement, conduit à long terme, quel que soit le mode de financement de la transition, aux mêmes résultats sur les variables macroéconomiques. Si le mode financement de la transition n’affecte pas les résultats à long terme, c’est parce qu’à long terme la transition est terminée. Cependant, les modes de financement de la transition, qu’il s’agisse de la taxe sur la consommation, de la taxe sur le salaire ou encore de la taxe sur le revenu, qui sont ajustées de manière à assurer l’équilibre budgétaire, vont affecter différemment les résultats à moyen et à court terme.

Le financement de la transition par **une taxe sur le salaire** revient à remplacer une taxe, qui est la cotisation au système de répartition, par une autre de même nature. Cependant, le taux cotisation est caractérisé par un taux d’imposition marginal plus élevé dans le court terme que dans le long terme. En revanche, la taxe qui sert à financer la transition a une structure permanente caractérisée par un taux d’imposition marginal faible. Le lissage du taux d’imposition explique dans ce cas le gain d’efficacité de l’économie à la suite de la privatisation.

**La taxe sur le revenu** se distingue, quant à elle, du taux de cotisation au système par répartition. En effet, ce dernier affecte marginalement davantage le travail que la consommation intertemporelle. Par ailleurs, comme la taxe sur le revenu diminue progressivement au cours de la transition, elle agit comme une taxe négative ce qui est de nature à compenser la partie de la taxe sur le capital qui sert à financer les dépenses publiques. Tous ces éléments font qu’en remplaçant le taux de cotisation par une taxe sur le revenu il y a gain d’efficacité pour l’économie.

---

<sup>49</sup> Le court terme est considéré ici être égal à 25 ans.

Comparée à la taxe sur le revenu, la taxe sur le salaire se traduit dans le court terme, à la suite de la privatisation, par une accumulation du capital plus importante mais par une offre de travail plus faible. Au bout de 25 ans, des effets positifs importants apparaissent sur les variables macroéconomiques dont le niveau atteint 20% de celui enregistré à long terme. A long terme, les résultats se rejoignent (Kotlikoff, Smetters et Walliser, 1998).

Le troisième mode de financement de la transition envisagé par Kotlikoff est celui de **la taxe sur la consommation**. Les simulations montrent que ce mode de financement de la transition produit des effets positifs sur les variables macroéconomiques dont le niveau atteint la moitié de sa valeur finale dès les 25 premières années de la réforme. Ainsi, la vitesse de la transition apparaît plus élevée lorsque la transition est financée par le biais d'une taxe sur la consommation.

Selon le mode de financement de la transition, certaines générations supporteront la charge de la transition plus que d'autres. De plus, à l'intérieur d'une même génération certaines classes de revenus seront affectées plus que d'autres.

Aussi, **la taxe sur le salaire** ferait porter le fardeau de la transition sur les générations actives lors de la transition, et particulièrement ce sont les plus démunis qui subissent la perte de bien-être la plus importante. La charge fiscale est en effet plus pesante sur leur salaire qui constitue l'essentiel de leur revenu. En revanche, les retraités seraient épargnés (Kotlikoff, Smetters et Walliser, 1998; De Nardi et al., 1999). Toutefois, les estimations concernant la privatisation du système de retraite aux États-Unis, montrent que les pertes de bien-être ne dépassent pas les 2% des salaires couverts (Feldstein et Samwick, 1996).

Par contre, **la taxe sur le revenu** ferait porter l'essentiel de la charge de la transition sur la classe la plus riche impliquant une diminution de leur bien-être jusqu'à la génération née 25 ans après la réforme.

Enfin, **la taxe sur la consommation** affecterait plutôt le bien-être de la classe moyenne et les générations des retraités, dont le revenu est destiné en grande partie à la consommation. Mais, la plus grande perte de bien-être, dans ce cas, est supportée par les plus

démunis. Ce mode de financement est tout de même le seul à donner lieu à des effets positifs sur le bien-être d'une partie de la génération de la transition; celle qui se trouve sur le marché du travail depuis 10 ans<sup>50</sup> lors de l'introduction du système par capitalisation (Kotlikoff et al., 1998(b)).

Enfin, le bien-être des générations futures augmente pour toutes les classes de revenu. Le gain de bien-être<sup>51</sup> est de 8% pour la classe moyenne, de 6% pour les plus démunis et de 4,4% pour les plus riches.

Différents modes de financement de la transition, dont le but est de liquider la dette implicite du système de retraite par répartition, peuvent être envisagés mais aucun ne peut améliorer le bien-être de toutes les générations. Toutefois, les autorités peuvent accompagner la privatisation par une politique redistributive en faveur des générations de la transition et des plus démunis afin d'assurer une transition efficiente.

Des politiques d'accompagnement à la privatisation ont été proposées pour corriger ce problème d'inefficience (Kotlikoff, Smetters et Walliser, 1998(a), 1998 (b), 1999, 2001). Brunner, Pecchenino, Pollard et Belan ont montré d'un point de vue théorique qu'il est nécessaire d'assurer la redistribution entre les classes de revenus pour garantir l'efficience de la transition. Dans la section suivante, nous nous proposons de vérifier dans quelle mesure les simulations réalisées dans ces travaux confirment ce résultat.

### 3.3 La transition au moyen de politiques d'accompagnement

Le système de capitalisation pose le problème du revenu "inadmissiblement faible", défini par Kotlikoff, Smetters et Walliser comme étant inférieur à la moitié de l'annuité moyenne. Le risque d'atteindre une pension inadmissiblement faible, comme l'ont montré Pecchenino et Pollard (1997), est lié au risque du rendement des placements de l'épargne retraite. Toutefois, ce risque peut être évité par le biais d'une politique redistributive assurant une pension minimale. Cette idée rejoint celle proposée par la Banque Mondiale d'un système de retraite à plusieurs piliers, où l'État continue à travers l'un des piliers à assurer la pension minimale.

---

<sup>50</sup> Ce sont les actifs âgés de 30 ans.

<sup>51</sup> Dans leurs études, le bien-être est mesuré en termes de richesse équivalente.

Pour assurer un niveau de pension minimum, Kotlikoff et al. 1998 (b) proposent deux politiques redistributives; la politique "de la pension minimale" et celle du "progressive matching". Leur étude analyse de l'efficience de la transition avec ces politiques d'accompagnement en évaluant l'effet sur le bien-être par groupes de revenu.

**La politique de la pension minimale** consiste à verser aux individus une pension annuelle minimale indexée au salaire, estimée à de 6000 U.S \$ (Kotlikoff et al., 1998 (b)). Durant la transition, l'État verse une moyenne pondérée de l'ancienne pension du système de répartition et de la nouvelle pension minimale. Cette nouvelle pension minimale sera, durant la transition, financée par différents prélèvements.

La politique du "**progressive matching**" consiste à faire correspondre les contributions à une épargne rémunérée de manière progressive selon les groupes de revenu. Commencant à 5% du salaire pour les plus pauvres, le taux de rémunération baisse progressivement avec la hausse du revenu jusqu'à atteindre 4,4%. Comparée à la politique de la pension minimale, celle du "progressive matching" se traduit par un transfert de revenu aux plus démunis supérieur de 30%. Toutefois, la politique du "progressive matching" conduit le gouvernement à financer la hausse des pensions au début de la transition.

Les politiques de "progressive matching" et de la "pension minimale" ne produisent pas les mêmes effets sur le bien-être des générations. D'un côté, l'effet négatif sur le bien-être des générations de la transition est moins important quand la privatisation est accompagnée par une politique de la pension minimale que dans le cas de la politique du "progressive matching". Aussi, la baisse du bien-être pour la génération d'âge moyen lorsque la transition est financée par le biais d'une taxe sur le salaire serait de 0.8% avec une politique de la pension minimale et de 1.6% avec une politique de "progressive matching" (Kotlikoff et al., 1998 (b)). D'un autre côté, l'effet positif sur le bien-être des générations futures est moins important lorsque la privatisation est accompagnée par la politique de la pension minimale. Ainsi, la hausse de bien-être de ces générations serait entre 4% et 5% toutes catégories de revenu confondues quel que soit le mode de financement de la transition, à l'exception des riches dont le bien-être n'augmenterait que de 2%. En revanche, dans le cas de la politique du "progressive matching", la hausse du bien-être des générations futures est importante notamment pour les plus démunis atteignant les 8%, dépassant ainsi la hausse de bien-être réalisée lorsque la privatisation n'est pas accompagnée d'une politique redistributive. Les

classes de revenus élevés atteindraient une hausse de bien-être de 4% (Kotlikoff et al., 1998 (a)).

Avec ces deux politiques d'accompagnement, les générations de la transition subiraient une perte de bien-être inférieure à celle qu'elles subiraient sans politique d'accompagnement notamment pour la classe des plus démunis. Bien que ces politiques réduisent la perte de bien-être des générations de la transition, elles ne garantissent pas pour autant l'efficacité de la transition. Le gain de bien-être des groupes à faibles et à moyens revenus des générations futures sera le même que dans le cas où la privatisation est réalisée sans politique d'accompagnement. Cependant, les riches perdent en termes de bien-être. Comparée à la politique du "progressive matching", la politique de la pension minimale affecte moins le bien-être des générations de la transition. Mais, ceci se réalise au détriment du gain de bien-être des générations futures. Ces deux politiques distribuent ainsi la charge de la transition entre les générations. Toutefois, l'effet négatif sur le bien-être des générations de la transition n'est pas annulé.

La troisième politique d'accompagnement analysée correspond à **la politique du "opting out"**. Cette politique qui a été suivie par les pays de l'Amérique latine (Chili, Argentine, etc), est également une politique redistributive dont l'objectif est d'alléger la charge de la transition. Elle offre aux générations actives de la transition le choix entre adhérer au nouveau système ou de continuer à cotiser au système par répartition (Kotlikoff et al., 1998 (a)). Ainsi, les individus qui choisissent de rester dans le système de répartition cotisent pour financer les pensions des retraités de la transition, allégeant ainsi la charge de la transition (Kotlikoff et al., 1998 (a)). La mise en œuvre de la politique du "opting out" réduit la baisse du bien-être des retraités quelque soit le mode de financement de la transition. Cette baisse estimée à 0.9% pour la classe moyenne lorsque la transition est financée par une taxe sur la consommation ne serait que de 0.6% avec la politique du "opting out"(Kotlikoff et al., 1998(a)).

Toutefois, cette politique augmenterait sensiblement le gain de bien-être des générations futures et particulièrement des plus démunis. Aussi, les individus de la catégorie de revenu des plus démunis qui rejoindraient le marché du travail 25 ans après la réforme verraient leur gain de bien-être passer de 3% à 4% lorsque la transition est financée par une taxe sur la consommation (Kotlikoff et al., 1998(a)). La politique du "opting out" réduit la

dette explicite de l'État ce qui devrait alléger la charge d'imposition et atténuer l'effet négatif de la privatisation sur le bien-être des actifs de la transition. Toutefois, dans ce cas, la population active d'âge moyen (c'est à dire 45 ans) qui a choisi de rester dans le système de répartition va être pénalisée. La perte de leur bien-être est estimée entre à 2.9% pour la classe moyenne quand la transition est financée par le biais d'une taxe sur le revenu avec la politique du "opting out", alors qu'elle n'est que de 1.8% sans cette politique redistributive (Kotlikoff et al., 1998(a)). En effet, elle va être doublement imposée; par la cotisation au système par répartition et la par taxe associée au financement de la transition.

Comparativement, ce sont les politiques du "opting out" et du "progressive matching"<sup>52</sup> qui conduisent à de meilleurs résultats macroéconomiques, et donc à une plus grande vitesse de transition. Dans le long terme<sup>53</sup>, ces politiques redistributives donnent lieu aux mêmes performances sur les variables macroéconomiques que dans le cas où il n'y a pas de politique d'accompagnement. Aussi, les niveaux de l'offre du travail, du stock du capital et de la production nationale augmenteraient respectivement de 5%, de 39% et de 13%. En revanche, avec la politique de la pension minimale, la hausse du stock de capital ne dépasse pas 20%. La hausse de l'offre du travail est également, dans ce cas, égale à la moitié de celle atteinte sans politique d'accompagnement. Ce résultat s'explique par la nature hautement distortionnaire de la taxe qui sert à financer la pension minimale, puisqu'elle donne lieu à une pension forfaitaire, indépendante de la cotisation du travailleur.

D'après ces études, la mise en œuvre d'une politique redistributive pour accompagner la privatisation du système de retraite ne préserve pas le bien-être des générations de la transition. Ainsi, le maintien d'un pilier redistributif ne conduit pas forcément à une transition efficiente, comme le montrent les modèles de Brunner (1994,1996), de Pecchenino et Pollard (1997) et de Belan (2001).

Ces études font ressortir quelques points importants. Ainsi, il apparaît que la privatisation du système de retraite améliore le niveau de vie des générations futures et que se sont les plus démunis qui gagnent le plus en termes de bien-être, même en l'absence de politique redistributive.

---

<sup>52</sup> Dans le cas où elle est financée par une taxe sur la consommation.

<sup>53</sup> Le long terme correspond à 150 ans après la privatisation.

Menées dans le cadre d'une économie fermée, ces études sous-estiment l'effet de la privatisation sur les variables macroéconomiques. En effet, en économie ouverte, la hausse de l'épargne ne provoque pas une baisse de son rendement ce qui va amplifier l'effet positif de la privatisation sur le revenu national à long terme<sup>54</sup>. Aussi, la charge de la transition va diminuer ce qui pourrait annuler l'effet négatif sur le bien-être des générations de la transition et conduire à une transition efficiente.

Le tableau 6 synthétise les principaux résultats de ces travaux.

---

<sup>54</sup> La hausse est estimée dans ce cas de 75%.

**Tableau 6: Effets empiriques de la transition selon son mode de financement sur les variables macro économiques et sur le bien-être des générations**

	Hypothèses	Effets sur le bien-être des générations	Effets sur les variables macroéconomiques
<b>Arrau et Schmidt-Hebbel (1993)</b>	Économie fermée Paramètres conformes à la réalité des PED <b>Cas 1:</b> financement par emprunt <b>Cas 2:</b> financement par imposition fiscale <b>Cas 3:</b> financement mixte	* <b>Cas 1: négatif</b> pour les générations futures. * <b>Cas 2: négatif</b> pour les générations de la transition. * <b>Cas 3: négatif</b> pour les générations futures.	* <b>Cas 1: nul.</b> * <b>Cas 2: faiblement positif</b> sur l'épargne et le stock de capital à long terme. * <b>Cas 3: faiblement positif</b> sur l'épargne et le stock de capital à long terme.
<b>Kotlikoff (1996)</b>	Financement de la transition <b>Cas 1:</b> une taxe sur le salaire <b>Cas 2:</b> une taxe sur le revenu <b>Cas 3:</b> une taxe sur la consommation <b>Cas 4:</b> introduction d'un pilier redistributif	<b>Négatif pour les générations de la transition</b> <b>Cas 1:</b> notamment pour les actifs et les plus démunis <b>Cas 2:</b> notamment pour les actifs et les plus riches <b>Cas 3:</b> particulièrement les retraités de classe moyenne <b>Cas 4:</b> la transition est efficiente quel que soit le mode de financement.	<b>Positif à long terme</b>
<b>Kotlikoff, Smetters et Walliser (1998(a), 1998(b), 1999, 2001)</b>	<b>Privatisation avec politique d'accompagnement</b> <b>Cas 1:</b> pension minimale <b>Cas 2:</b> progressive matching" <b>Cas 3:</b> "opting out"	<b>Négatif sur les générations de la transition</b>	<b>Positif</b> sur les variables macroéconomiques surtout dans le cas de "opting out policy" où elles atteignent le niveau réalisé sans politique d'accompagnement.
<b>De Nardi, Imrohorogu et Sargent (1999)</b>	Progrès technique incorporé au travail Prise en compte de l'héritage et des variables démographiques.	<b>Négatif pour les générations de la transition</b> dans le cas où la transition est financée à travers une taxe sur le salaire.	<b>Positif</b> sur le capital et le PIB avec un effet négatif mais faible sur l'offre de travail.

L'analyse des effets du passage du système de retraite par répartition au système de retraite par capitalisation met en évidence l'importance de conserver un pilier redistributif. En effet, ce pilier offre une assurance sociale qui peut palier le risque de rendement que présente le système par capitalisation (Pecchenino et Pollard, 1997). Par ailleurs, le pilier redistributif pourrait en allégeant la charge de la transition conduire à une transition efficiente (Brunner, 1996; Pecchenino et Pollard, 1997; Belan, 2001; Kotlikoff et al., 1998). Ceci montre une complémentarité entre les deux systèmes de retraite. Le système par capitalisation promet des effets positifs sur les variables macroéconomiques et un rendement meilleur quoique sujet à risque que le système par répartition est en mesure d'assurer par le versement de la pension minimale.

Cette complémentarité entre les deux systèmes de retraite nous amène à la question de la place que devrait occuper le système par répartition à côté du système par capitalisation ou encore du dosage optimal entre les deux systèmes de retraite.

#### **Section 4. La complémentarité entre la répartition et la capitalisation ou la question du dosage optimal**

Les simulations basées sur le modèle d'équilibre général d'Auerbach et Kotlikoff (1987) ont montré que la privatisation du système par répartition aurait des effets positifs sur les variables macroéconomiques dans le long terme. Toutefois, la période de la transition engendre un coût qui sera supporté par certaines générations. La plupart des politiques de financement de la transition auraient des effets positifs sur le bien-être des générations futures, mais au détriment du bien-être des générations de la transition. Il s'en suit que les effets positifs de la privatisation du système de retraite n'apparaissent que dans le long terme ce qui peut expliquer la réticence des politiciens à entreprendre une telle réforme.

En partant du principe qu'une politique ne sera applicable que si elle est politiquement acceptable, Cooley et Soares (1999) développent un modèle de marché d'économie politique pour analyser les politiques qui laisseraient inchangé le bien-être des générations de la transition. Ce sont ces dernières qui vont voter pour l'application d'une politique, et elles ne vont le faire que dans le cas où leurs intérêts sont préservés.

Ces politiques présentent la particularité de pénaliser les plus jeunes et d'évincer le système de répartition en quatre périodes au cours desquelles le taux de remplacement diminue de manière graduelle et linéaire. Plus particulièrement, si on subdivise la période de

durée de vie active en trois, il est possible d'identifier quatre groupes au sein des générations de la transition. Le premier groupe a atteint l'âge de la retraite lors de l'introduction de la capitalisation. Le second correspond aux individus en fin de période d'activité. Les troisième et quatrième groupes correspondent aux individus qui se trouvent respectivement en seconde et première partie de période active.

La réforme se caractérise par le fait que les actifs vont cotiser de moins en moins au système par répartition et en retour vont recevoir de moins en moins de pensions une fois à la retraite.

Les résultats ont montré que la politique qui maximise l'utilité moyenne de tous les individus, est celle où la baisse du taux de remplacement ne commence qu'en deuxième période, celle où le groupe de la génération de la transition qui se trouve en fin de sa vie active atteint l'âge de la retraite. Cette politique préserve ainsi les intérêts du groupe des retraités de la génération de la transition. Le financement de la transition doit se faire par le recours simultané à l'emprunt et à une taxe sur la consommation.

Le financement par emprunt présente l'avantage de reporter le coût de la transition sur les générations futures préservant ainsi le bien-être des générations de la transition. En revanche, la taxe sur la consommation pénalise plus les retraités que les actifs car les retraités ont une propension moyenne à consommer plus élevée. Dans ces conditions, le taux de remplacement nécessaire doit être plus élevé pour préserver le bien-être des retraités. Mais, cette politique se traduit par un effet négatif sur le bien-être des générations futures (Arrau et Schmidt-Hebbel, 1993; Cooley et Soares, 1999).

Le choix de la politique de transition adopté par Cooley et Soares (1999) a pour objectif de préserver le bien-être des générations de la transition, de telle sorte qu'elles votent la privatisation. Toutefois, cette politique qui affecte négativement le bien-être des générations futures n'est pas efficiente. Ce problème pourrait être contourné en maintenant un pilier par répartition garantissant l'aspect de l'assurance sociale (Pecchenino et Pollard, 1997).

L'idée d'un système de retraite mixte se base sur la complémentarité entre le système de retraite par répartition et celui par capitalisation. Cette complémentarité, liée aux différences dans les caractéristiques des deux systèmes de retraite, apparaît à plusieurs niveaux.

Ainsi, alors que le système par répartition présente un risque de rendement lié à l'évolution démographique et à la croissance de la productivité du travail, le système par

capitalisation offre une assurance contre le risque démographique. De même, le risque de rendement du système par capitalisation qui est lié à l'inflation est couvert par le système par répartition. Aussi, la complémentarité des deux systèmes de retraite apparaît au niveau de la couverture que chacun d'eux offre contre le risque de rendement de l'autre.

La différence entre les deux systèmes apparaît également au niveau du lien entre les cotisations et les pensions. Ce dernier est faible pour le système par répartition ce qui lui confère son caractère redistributif assurant un niveau de pension minimum aux plus démunis. En revanche, dans un système par capitalisation, les cotisations et pensions vérifient le principe de l'équivalence actuarielle réduisant ainsi les disparités à l'intérieur des générations ce qui rend ce mode de financement plus «juste». Enfin, contrairement au système par répartition, le système par capitalisation favorise l'accumulation du capital.

La combinaison des deux techniques de financement permettrait en raison de leur complémentarité de pallier leurs insuffisances respectives en puisant dans les avantages de l'autre. Il est nécessaire, cependant, de savoir quelle part va occuper chaque système de retraite afin d'avoir un système mixte optimal.

Aussi, dans la section suivante, nous nous proposons d'étudier d'un point de vue théorique le dosage optimal entre le système de retraite par répartition et celui par capitalisation dans une optique de maximisation du bien-être social [Belan, 1997; Artus et Legros, 1998].

#### 4.1 Le système de retraite optimal dans un contexte d'hétérogénéité des travailleurs: distinction entre travailleurs qualifiés et travailleurs non-qualifiés

L'augmentation de la part de la capitalisation accentue les inégalités de revenu entre les travailleurs qualifiés et non qualifiés ce qui se répercute négativement sur le bien-être social (Artus et Legros, 1997). En raison de ses effets redistributifs, le système de retraite par répartition peut pallier cette insuffisance. Aussi, Artus et Legros ont cherché à déterminer le dosage optimal du système par répartition qui permettrait de maintenir constant le niveau de bien-être social.

Les travailleurs non-qualifiés ont tendance à être risquophiles et n'adoptent pas un comportement de prévoyance. En l'absence du système par répartition, leur bien-être se trouverait détérioré. En revanche, les travailleurs qualifiés bénéficient d'un héritage qui préserve leur bien-être. De plus, le rendement des placements des travailleurs non-qualifiés

est inférieur à celui des travailleurs qualifiés. En effet, l'épargne des non-qualifiés étant faible, elle ne leur permet pas de diversifier leurs placements. De plus, le contexte économique international qui pousse à la spécialisation et à l'évolution technologique ne fait qu'accroître les inégalités de revenus entre ces deux catégories de travailleurs.

Le modèle présenté par Artus et Legros prend en compte toutes ces particularités afin de déterminer dans ce contexte les caractéristiques du système de retraite optimal.

Pour les entreprises, la fonction de production par tête se présente comme suit:

$$y_t = \theta^a (1 - \theta)^b k_t^{1-a-b} \quad (2.54)$$

Où  $\theta$  représente la part des travailleurs non-qualifiés dans la population active.

La rémunération des facteurs de production à leurs productivités marginales détermine le taux d'intérêt  $r_t$ , le salaire des non-qualifiés  $w_t$  et des qualifiés  $s_t$ .

Le salaire relatif des qualifiés peut ainsi s'exprimer comme suit:

$$\frac{s_t}{w_t} = \frac{b}{a} \frac{\theta}{(1-\theta)} \quad (2.55)$$

Par hypothèse, Artus et Legros supposent que le salaire relatif des travailleurs qualifiés est élevé, c'est-à-dire:  $b > 0$  et  $\frac{\theta}{(1-\theta)} > 1$ .

Le choix du système de retraite répond à la maximisation du bien-être social, défini par la fonction d'utilité suivante:

$$U = \theta \left[ \ln(C^j) + \frac{1}{1+n} \ln(C^v) \right] + (1 - \theta) \left[ \ln(D^j) + \frac{1}{1+n} \ln(D^v) \right] \quad (2.56)$$

Cette fonction d'utilité sociale est la somme de la fonction d'utilité des travailleurs non-qualifiés, pondérée par  $\theta$ , et de la fonction d'utilité des travailleurs qualifiés, pondérée par  $(1-\theta)$ . La consommation des jeunes non-qualifiés et qualifiés est représentée respectivement par  $C^j$  et  $D^j$ . La consommation pendant la retraite pour les catégories des non-qualifiés et qualifiés est représentée respectivement par  $C^v$  et  $D^v$ . Le taux de croissance démographique est désigné par  $n$ .

Cette maximisation se fait sous les contraintes budgétaires des jeunes et des vieux qualifiés et non-qualifiés:

$$C^j = w(1 - \tau) - \bar{e} \quad (2.57)$$

$$C^v = \tau(1+n)w + \bar{e}(1+r) + \mu w \quad (2.58)$$

$$D^j = \frac{1+\rho}{2+\rho} [s(1-\tau\left(\frac{r-n}{1+r}\right)) - f - \mu w \frac{1}{1+r} \frac{\theta}{1-\theta}] \quad (2.59)$$

$$D^v = \tau(1+n)s + f(1+r) - \mu w \frac{\theta}{1-\theta} \quad (2.60)$$

La contrainte (2.57) représente la contrainte de liquidité des jeunes travailleurs non-qualifiés qui définit leur consommation comme le résidu de leur salaire net de la cotisation au système de retraite par répartition au taux  $\tau$  et d'une épargne minimale  $\bar{e}$  traduisant la présence d'une contrainte de liquidité.

Au cours de la période de retraite, le travailleur non-qualifié va recevoir une pension égale à sa cotisation augmentée du taux de rendement du système par répartition, soit  $(1+n)$ , à laquelle s'ajoute son épargne augmentée du taux d'intérêt ainsi qu'un transfert de revenu ( $\mu w$ ) variant avec le salaire des non-qualifiés et versé par les "vieux" qualifiés.

La contrainte budgétaire (2.59) correspond à celle des actifs qualifiés. Elle indique que leur consommation est égale à leur salaire net de la cotisation au système de retraite par répartition et de l'épargne. Bien que le transfert de revenu effectué entre les retraités apparaisse au niveau de cette équation, il est financé par des prélèvements réalisés sur le salaire des actifs qualifiés.

La contrainte budgétaire (2.60) est relative aux "vieux" qualifiés. Elle relie leur consommation à la pension de retraite qu'ils vont recevoir en plus de leur épargne,  $f$ , augmentée de son rendement et le tout diminué du transfert qu'ils versent aux non-qualifiés.

En utilisant la relation d'équilibre, reliant l'épargne des jeunes au capital de la période suivante, il vient que:

$$(1+n)k = \theta \bar{e} + (1-\theta)f \quad (2.61)$$

En posant  $\bar{e} = \varepsilon k^{1-a-b}$  et en explicitant l'épargne des qualifiés, l'expression (2.61) peut être formulée comme suit:

$$(1+n)k^{a+b} = \theta \varepsilon + \frac{\theta^a (1-\theta)^b}{2+\rho} \left[ b \left( 1 - \tau \left( 1 + \frac{(1+\rho)(1+n)}{1+r} \right) \right) + \mu a \frac{1+\rho}{1+r} \right] \quad (2.62)$$

La dérivée de cette expression par rapport au taux du transfert  $\mu$  décrit l'évolution du stock du capital suite au transfert:

$$\left[ (1+n)(a+b)k^{a+b-1} \frac{\partial k}{\partial \mu} \right] - \left[ \frac{\tau(1+\rho)(1+n)}{(1+r)^2} \frac{\theta^a(1-\theta)^b}{(2+\rho)} b \frac{\partial r}{\partial k} \frac{\partial k}{\partial \mu} \right] + \left[ \mu a \frac{\theta^a(1-\theta)^b(1+\rho)}{(1+r)^2(2+\rho)} \frac{\partial r}{\partial k} \frac{\partial k}{\partial \mu} \right] = \frac{\theta^a(1-\theta)^b}{2+\rho} a \frac{(1+\rho)}{(1+r)}$$

Comme le dernier terme de cette expression est positif, il s'en suit que le transfert  $\mu w$  agit positivement sur le capital par tête. Ainsi, la redistribution intragénérationnelle qui caractérise le système par répartition favoriserait l'accumulation du capital dans l'économie. En effet, les travailleurs qualifiés vont augmenter leur effort d'épargne pour compenser la perte qu'ils vont subir en versant une partie de leur épargne aux travailleurs non-qualifiés. Il en résulte que l'augmentation de leur épargne va contribuer à l'augmentation du capital par tête.

Le taux de cotisation du système par répartition qui permettrait de garantir un niveau de bien-être constant est celui pour lequel:  $\frac{\partial U}{\partial \tau} = 0$

Le taux de cotisation optimal vérifie la condition suivante:

$$\frac{-\theta w}{c^j} + \frac{\theta w}{c^v} + \frac{(1-\theta)}{D^j} \left[ 1 + \frac{1}{1+n} \right] \frac{1+\rho}{2+\rho} s \left[ \frac{1+n}{1+r} - 1 \right] + \frac{\partial U}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial \tau} + \frac{\partial U}{\partial w} \frac{\partial w}{\partial \tau} = 0 \quad (2.63)$$

Selon l'équation (2.63), la consommation des jeunes non qualifiés agirait positivement sur le bien-être social contrairement à la consommation des vieux non qualifiés. Autrement dit, le taux de cotisation optimal au système par répartition est celui qui permettra aux actifs non-qualifiés d'obtenir un niveau de consommation au cours de la période d'activité plus important qu'au cours de la période de retraite.

Ce modèle montre également que si le taux de cotisation agit positivement sur le bien-être social alors le transfert améliore le bien-être social. Autrement dit, le caractère redistributif du système par répartition améliore le bien-être social, ou du moins assure le maintien de son niveau.

Ce modèle peut être étendu à la prise en compte d'hypothèses ayant pour conséquence d'amplifier les inégalités entre les retraités. Ainsi, en économie ouverte, en supposant la présence d'héritages spécifiques aux travailleurs qualifiés, de contrainte de liquidité pour les non-qualifiés, de taux d'intérêts différenciés plus avantageux pour les qualifiés, il apparaît que

ce sont les non-qualifiés qui ont intérêt à ce que la taille du système par répartition augmente. Les transferts de revenu dans le cadre de la capitalisation contribuent à réduire les inégalités favorisant une augmentation du niveau du bien-être social. Il en résulte que si le système par capitalisation contribue à creuser les inégalités entre les retraités, une dose de répartition permettrait de les réduire.

Dans l'étude d'Artus et Legros, le taux de cotisation optimal pour le système par répartition paraît indépendant du stock de capital de l'économie. En revanche, Belan montre que le stock de capital est un facteur déterminant dans le choix du taux de cotisation optimal.

#### 4.2 Le taux de cotisation optimal: extension du modèle de Samuelson 1975

Selon Samuelson, le système de retraite optimal à l'état stationnaire est celui qui répond aux attentes d'une économie selon son degré d'accumulation de capital. Aussi, l'auteur entreprend de déterminer le taux de cotisation au système par répartition qui la rapprocherait de la règle d'or. Il conclut que, dans une situation de suraccumulation du capital, le système par répartition ayant des effets négatifs sur l'épargne et l'accumulation du capital, est le seul capable de conduire l'économie sur un sentier de croissance le long duquel la consommation par tête est optimale et stock de capital par tête vérifie la fameuse règle d'or d'accumulation du capital. En revanche, lorsque l'économie se trouve en situation de sous-accumulation, le système par capitalisation obligeant les individus à épargner davantage, pourrait ramener le stock de capital à son niveau de la règle d'or. Il s'ensuit que dans cette optique il n'y a aucun intérêt à faire coexister les deux systèmes de retraite.

Belan entreprend de vérifier si ce résultat tiendrait encore lorsqu'on tient compte de la redistribution intra générationnelle liée au système par répartition. A cet effet, l'auteur introduit la distinction entre travailleurs qualifiés et travailleurs non qualifiés. Toutefois, il suppose que les deux catégories de travailleurs reçoivent le même niveau de pension. Comme les cotisations sont liées au salaire, il s'ensuit que le taux de remplacement est plus faible pour les travailleurs qualifiés.

Le système de retraite optimal déterminé est celui qui maximise le bien-être social sous la contrainte des ressources de l'économie:

$$\text{Max } N_1 \left( u(c_{a1,t}) + \gamma u(c_{r1,t+1}) \right) + N_2 \left( u(c_{a2,t}) + \gamma u(c_{r2,t+1}) \right) \quad (2.64)$$

Sous contrainte

$$(N_1 + hN_2)(f(k) - k) = N_1(c_{a1,t} + c_{r1,t+1}) + N_2(c_{a2,t} + c_{r2,t+1}) \quad (2.65)$$

$$c_{a,t} + s_t = w_t(1 - \tau_r - \tau_c) \quad (2.66)$$

$$c_{r,t+1} = (\tau_c w_t + s_t)(1 + r) + \frac{h+b}{1+b} \tau_r w_t \quad (2.67)$$

$$b = \frac{N_1}{N_2} \quad (2.68)$$

Où l'indice 1 désigne les travailleurs non-qualifiés et 2 les travailleurs qualifiés.

$N_1$  représente la taille de la population des travailleurs non-qualifiés et  $N_2$  celle des travailleurs qualifiés.

$\tau_r$  et  $\tau_c$  représentent respectivement le taux de cotisation au système par répartition et au système par capitalisation.

$h$  correspond à un facteur de productivité associé au travail qualifié. Il est supposé être supérieur à 1.

L'équation (2.64) représente la fonction de bien-être social. Elle est définie par la moyenne pondérée de la fonction d'utilité des travailleurs qualifiés et des non-qualifiés. La contrainte de ressources de l'économie est représentée par (2.65) qui établit un lien entre le stock de capital de l'économie et l'épargne des travailleurs qualifiés et non-qualifiés.

Les relations suivantes (2.66) et (2.67) expriment la contrainte budgétaire d'un individu respectivement durant ses deux périodes de vie.

En se basant sur une étude numérique, Belan détermine le triplet  $(k, \tau_r, \tau_c)$  qui permet à l'économie d'atteindre le régime de croissance de la règle d'or d'accumulation de capital. Il en conclut que lorsque l'économie est en sous-accumulation, il serait utile d'introduire la capitalisation qui, en obligeant les individus à épargner davantage, permet d'augmenter le stock de capital ainsi que le revenu disponible pour la consommation. Mais, il n'en demeure pas moins que dans ce cas le système par répartition a un rôle à jouer dans la redistribution du revenu entre les catégories considérées. Les deux systèmes de retraite seraient alors indispensables pour maximiser le niveau du bien-être social. En revanche, si l'économie en

situation de sous-accumulation se trouve très éloignée de la règle d'or, le système de retraite optimal serait le système par capitalisation.

Toutefois, si l'économie se trouve en situation de suraccumulation, l'introduction de la répartition permettrait de réduire le stock de capital le ramenant à son niveau de la règle d'or, tout en réduisant les écarts de revenu de cycle de vie. En revanche, lorsque l'économie se trouve proche de la règle d'or, il est préférable d'associer au système par répartition un système par capitalisation qui permettrait d'atténuer la diminution du stock de capital pour éviter à l'économie de se retrouver en situation de sous-accumulation.

Aussi, dans le cas où l'économie n'est pas éloignée de la règle d'or, le système de retraite optimal est un système de retraite mixte. Il permet au planificateur d'effectuer un arbitrage entre le revenu disponible pour la consommation et sa répartition entre les deux catégories considérées, dans une optique de maximisation du bien-être social.

## CONCLUSION

Le passage du système par répartition au système par capitalisation implique une période de transition dont il importe d'évaluer les effets sur l'économie. Ainsi, dans la première section de ce chapitre, nous avons montré d'un point de vue théorique, en nous basant sur un modèle à générations imbriquées, que des effets positifs sur l'épargne et le stock de capital peuvent apparaître durant cette période sous condition de maintenir constant le taux de cotisation global. Nous avons également montré, dans la seconde section, que l'efficacité de la période de transition est tributaire du maintien d'un pilier redistributif (Homburg, 1990, Brunner, 1994; Pecchenino et Pollard, 1997; Belan 2001; Gyàrfàs et Marquardt, 2001).

Dans la section trois, en nous appuyant sur les résultats issus de simulations de modèle d'équilibre général calculable nous avons examiné les effets de la transition sur les variables macroéconomiques et sur le bien-être des générations selon les modalités de financement de cette période. Il apparaît alors que lorsque le financement est réalisé par l'emprunt uniquement ou combiné avec un impôt sur le revenu, l'effet sur le bien-être des générations de la transition est positif (Arrau et Schmidt-Hebbel, 1993). En revanche, lorsque le financement se base essentiellement sur l'impôt, l'effet sur le bien-être des générations de la transition est négatif. La diminution du bien-être serait plus importante pour les actifs démunis lorsque l'impôt est appliqué sur le salaire, pour les actifs riches lorsque l'impôt est appliqué sur le revenu et pour les retraités de la classe moyenne lorsque l'impôt est appliqué sur la consommation (Kotlikoff,

1996). Plusieurs politiques d'accompagnement de la transition ont été analysées: la politique de la pension minimale, du "progressive matching" ou encore du "opting out". Toutefois, ces politiques qui ont pour objectif d'alléger la charge de la transition ne garantissent pas pour autant un effet positif sur le bien-être des générations de la transition (Kotlikoff et al., 1998(a); Kotlikoff et al., 1998(b)). En revanche, tous ces travaux ont montré que l'effet de la transition sur les variables macroéconomiques quoique faible est positif.

Ces études mettent en évidence l'importance de conserver un pilier redistributif à côté du système par capitalisation, ce qui permettrait pour de préserver le bien-être des générations (Pecchenino et Pollard, 1997). Aussi, dans la section 4 nous avons examiné la question du dosage optimal entre les deux piliers dans un cadre d'un modèle tenant compte de l'hétérogénéité de la force de travail et des revenus (Artus et Legros, 1997; Belan,1997). Il ressort de ces travaux que, dans l'optique de maximiser le bien-être social, la coexistence des deux systèmes de retraite serait utile.

Ce chapitre aboutit à la nécessité de combiner les deux modalités de financement de la retraite. L'expérience des systèmes à piliers multiples préconisée par la Banque Mondiale depuis 1994 semble conforter cette déduction. Plusieurs pays ont adopté des systèmes de retraite à plusieurs piliers. Aussi, dans le chapitre suivant, nous examinerons quelques expériences de réforme.

# CHAPITRE 3 .LES EXPERIENCES INTERNATIONALES

## INTRODUCTION

Les dépenses publiques au titre des pensions de retraite ont augmenté de manière exponentielle atteignant 15% du PIB dans certains pays développés (Estelle James, 1997). La part des richesses consacrées au financement des retraites devrait augmenter à l'avenir car selon les projections démographiques, la part des personnes âgées va pratiquement doubler d'ici 2030, passant de 9%, en 1990, à 16% en 2030<sup>55</sup>.

La perspective du vieillissement de la population a conduit la plupart des gouvernements à se préoccuper de la santé financière de leur système de retraite et à envisager une réforme pour en assurer la viabilité.

Compte tenu du contexte économique et démographique, le maintien des régimes publics de retraite financés par répartition poserait un double problème d'équité et d'efficacité<sup>56</sup>. A ces problèmes inhérents au système par répartition, certains pays comme la Tunisie, ont dû faire face à un déséquilibre financier exacerbé par les niveaux particulièrement élevés des taux de remplacement qu'ils garantissent. Tandis que les déficits ont pu être résorbés par une hausse des taux de cotisation, cette solution présente des limites dans un contexte marqué par l'internationalisation des économies où précisément le coût du travail représente une variable clé de la compétitivité des entreprises. Avec la maturité du système, la hausse du taux de cotisation pour honorer de tels niveaux de pension est susceptible de créer des distorsions sur le fonctionnement du marché du travail, de favoriser l'évasion et le développement du secteur informel<sup>57</sup>.

La question de la réforme du système de retraite par répartition a été abordée par une littérature abondante. L'option d'une réforme remplaçant le système par répartition géré par l'État par un système de capitalisation privé y a été largement soutenue. L'étude de Davis (1993), qui affichait un rendement du système de capitalisation<sup>58</sup> deux fois supérieur à celui du système de répartition<sup>59</sup> pour les principales puissances économiques entre 1967 et 1990, n'a fait qu'apporter un argument de plus en faveur d'un renforcement du système par capitalisation. Cependant, cela ne permet pas d'affirmer que le système par capitalisation offre

---

<sup>55</sup> Voir Estelle James, 1997.

<sup>56</sup> Voir chapitre 1.

<sup>57</sup> Voir chapitre 2.

<sup>58</sup> Le rendement du système de capitalisation est le rendement des placements financiers.

<sup>59</sup> Le rendement du système de répartition est la croissance des revenus réels.

un meilleur rendement ou une meilleure résistance aux chocs démographiques que le système par répartition (Chapitre 1, section 5).

L'expérience internationale montre que les résultats de la privatisation du système de retraite diffèrent d'un pays à un autre selon les conditions initiales de la dette implicite. Cette dernière est propre au système de répartition et elle est d'autant plus importante que les pensions versées sont généreuses (voir chapitre 2). La réussite de la privatisation dépend aussi de la politique économique du pays qui doit amener les syndicats à adhérer à une telle réforme (voir le cas du Chili).

Dès 1994, dans son rapport "Averting the Old Age Crisis" la Banque Mondiale remet en question la capacité des régimes publics de retraite par répartition à assurer le financement des retraites à long terme. Selon ce rapport, une politique de retraite doit assurer trois fonctions qui doivent en conséquence s'organiser selon trois volets: le volet distribution au profit des plus démunis, le volet assurance contre le risque d'investissement, de longévité et de faillite du système public et le volet épargne à travers le lissage de la consommation. Pour assurer ces trois volets, le système de retraite doit reposer sur plusieurs piliers : deux principaux qui sont obligatoires et qui peuvent être consolidés par un troisième facultatif.

**Le premier pilier**, ou pilier de base, est géré par l'État et financé par un prélèvement fiscal. Ce pilier a pour but essentiel de lutter contre la pauvreté chez les personnes âgées à travers une fonction de redistribution. Ce pilier assure une pension minimale qui doit, à des degrés différents, cibler la classe la plus démunie des personnes âgées. Plusieurs modes d'attribution de la pension minimale ont ainsi été suggérés pouvant être classés en quatre groupes. Le premier, adopté en Australie, se base sur une condition de ressources pour déterminer l'éligibilité des individus à la pension minimale. Le second, adopté en Nouvelle Zélande et dans les pays nordiques, consiste à accorder cette pension minimale de façon uniforme et universelle comme un droit de citoyenneté à tout retraité et ce quel que soit le niveau de revenu. Le troisième mode d'attribution se base sur les catégories professionnelles. Enfin, le dernier mode d'attribution, adopté notamment au Chili, s'appuie sur une approche intégrée du premier pilier au sein du second pilier. La pension minimale n'est accordée que lorsque le montant de la pension versée par le second pilier capitalisé ne permet à l'individu d'atteindre le seuil de la pension minimale. L'objectif est cependant de réduire au minimum la

fonction de ce pilier de façon à libérer de l'espace afin de développer le rôle joué par la capitalisation dans le cadre du second pilier.

*Le second pilier*, ou pilier complémentaire, est un pilier à contribution obligatoire fonctionnant selon le principe de la capitalisation. Ce pilier géré par des sociétés de gestion privées appelées fonds de pension a pour but d'obliger les individus à se constituer une épargne pour la retraite qui sera rémunérée selon le taux du marché. Ce pilier est appelé à assurer l'essentiel de la pension de retraite. Il se caractérise par un renforcement du lien entre les cotisations versées et les pensions reçues selon une logique d'assurance qui se substituerait à la fonction de remplacement du revenu. En outre, il doit permettre de constituer une épargne importante devant servir à financer l'investissement productif. En revanche, sous le système par répartition les cotisations des actifs se transformant directement en pensions financent plutôt la consommation des retraités. La mise en place du pilier capitalisé peut suivre différentes configurations. Aussi, l'État peut imposer des réglementations à ces fonds de pension dans le cas où le marché financier n'est pas assez développé, comme cela fût le cas au Chili en Argentine en Colombie et au Pérou. Dans d'autres pays, comme en Suisse et en Australie, ce pilier s'est développé au sein des entreprises.

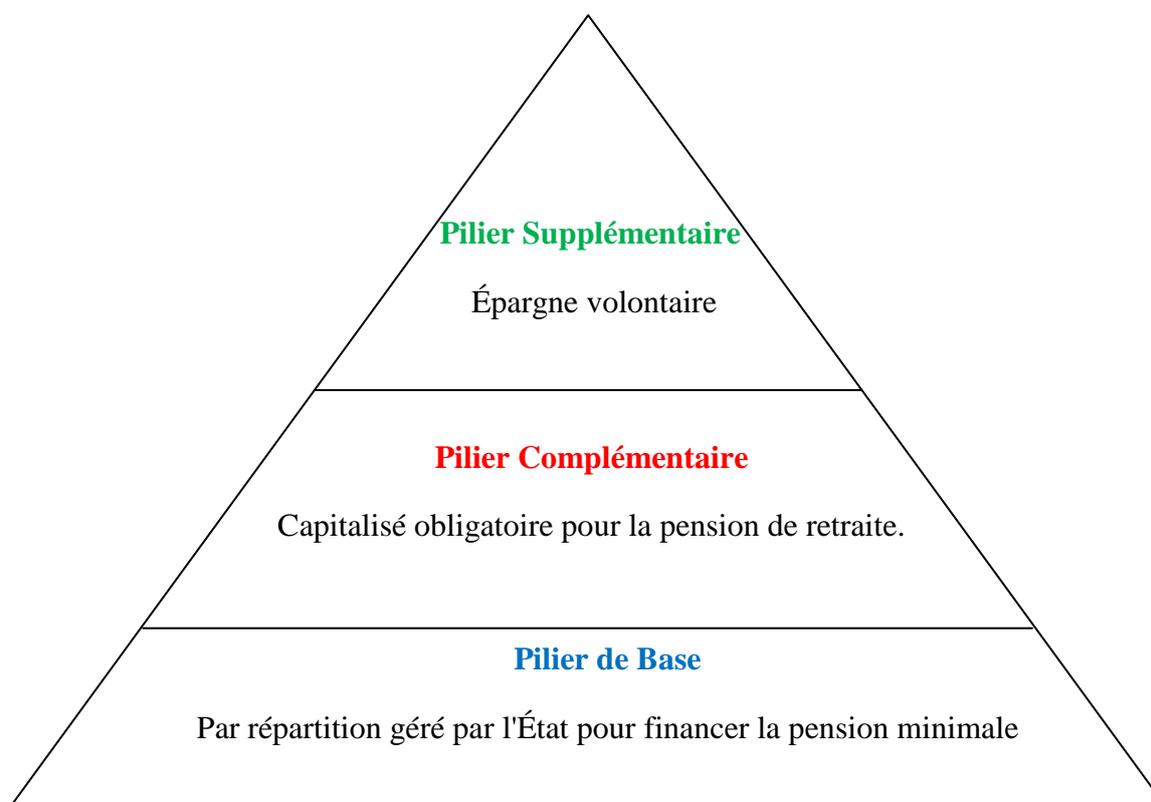
*Le troisième pilier*, ou pilier supplémentaire, est un pilier qui reste facultatif et se caractérise par une adhésion volontaire. Ce pilier a pour objet de permettre à ceux qui le souhaitent de se constituer une épargne plus confortable pour la retraite. Il est évident que l'importance de ce pilier est amoindrie par l'existence du second pilier, notamment si ce dernier oblige une grande partie des individus à épargner plus qu'ils ne l'auraient fait de façon volontaire.

Ce modèle global de réforme proposé par la Banque Mondiale présente une façon de partager les tâches entre un pilier public assurant un filet de sécurité ou la fonction de redistribution, et un pilier privé dont l'objectif est la constitution d'une épargne pour la retraite reposant sur un renforcement de la composante assurance de la retraite. Le troisième pilier est un pilier supplémentaire facultatif et capitalisé. L'organisation en plusieurs piliers peut être considérée comme un moyen de diversifier les risques. Bien que ce modèle maintienne un pilier public fonctionnant selon le principe de la répartition, il n'en demeure pas moins que la capitalisation est appelée à jouer un rôle essentiel dans le financement des pensions. En

somme cette réforme consiste essentiellement à privatiser le système par le biais de l'introduction du financement par capitalisation assisté par un pilier qui fonctionne selon le principe de la répartition assumant une fonction redistributive réduite à assurer un filet de sécurité au travers du versement d'une pension minimale.

Le graphique 1 présente la structure d'un système de retraite à plusieurs piliers selon le modèle préconisé par le rapport de la Banque Mondiale (1994).

**Graphique 1: La structure d'un système de retraite à plusieurs piliers**



**Source:** Rapport de la Banque Mondiale (1994)

Le rapport de la Banque Mondiale (1994), a été publié à la suite de réformes des systèmes de retraite initiées dans certains pays. Le modèle qui y est proposé prend pour appui des exemples de réformes instaurées dans certains pays où l'introduction de la capitalisation a pris différentes formes et été mise en œuvre à des degrés divers. Aussi, si les réformes entreprises présentent la même structure générale (Graphique 1), elles se distinguent par des particularités souvent liées aux caractéristiques économiques du pays en question. Ces réformes portent l'empreinte du parti politique au pouvoir. Alors que les partis de droite cherchent à appuyer la capitalisation et la privatisation du système de retraite, les partis de

gauche développent son côté social et redistributif. Ainsi, la réforme chilienne a été conduite sans contestations (section 1) par le gouvernement militaire en place qui a réussi à imposer un pilier complémentaire à cotisations définies.

Les systèmes de retraite à plusieurs piliers feront l'objet de notre première section. Les expériences de réforme du système de retraite du Chili, du Royaume-Uni, de l'Australie et de l'Argentine seront présentées. Nous nous intéresserons aux particularités de ces nouveaux systèmes. La seconde section est consacrée à l'expérience de réforme de comptes notionnels implantée au Suède. Enfin, les réformes paramétriques du système par répartition sont présentées dans la troisième section, avec les expériences de la France et de l'Allemagne.

## **Section 1. Les systèmes de retraite à plusieurs piliers**

Dans cette section, nous accordons une importance particulière à l'expérience chilienne. La réforme entreprise au début des années 80 fût pionnière. La façon dont elle a été conduite et sa réussite ont suscité l'intérêt des économistes qui ont analysé les effets macroéconomiques de cette réforme.

### **1.1 La réforme du système de retraite au Chili: une pension minimale garantie avec une épargne obligatoire privée**

Au début des années 20<sup>60</sup>, le Chili fût le premier pays à avoir adopté une loi nationale d'assurance et aboutissant à la mise en place d'un système par répartition. Le Chili est également le premier pays à entreprendre une réforme radicale de son système de retraite par répartition. Introduite en 1981, la privatisation du système de retraite chilien a inspiré les réformes mises en œuvre dans d'autres pays de l'Amérique latine comme l'Argentine, la Colombie, le Brésil, le Pérou, le Paraguay et le Mexique.

De manière générale, le schéma de réforme se caractérise par un enchaînement de séquences très précises: Aussi, dans une étape préalable à la réforme il est recommandé d'agir sur les paramètres du système de retraite existant afin de dégager un excédent. Lors de l'introduction du pilier par capitalisation, il est recommandé de laisser une partie de la population active continuer à ne cotiser que dans le pilier par répartition. Enfin, le financement de la dette implicite se fait par le recours à l'emprunt à travers l'émission de "bons de reconnaissance" représentant des droits à pensions acquis dans l'ancien système.

---

<sup>60</sup> Elle date depuis 1920 selon Edwards.S (1996) et depuis 1924 selon Diamond.P (1994).

La réforme du système de retraite a permis à ces pays d'éviter les pressions démographiques et les charges fiscales associées à la maturation du système. Elle a également contribué à intensifier le marché des capitaux et de bénéficier des gains d'efficience.

### 1.1.1 L'ancien système de retraite chilien

L'ancien système de sécurité sociale chilien se basait sur le principe de la répartition. Il était organisé en plusieurs caisses<sup>61</sup> couvrant différentes catégories socioprofessionnelles. L'âge de départ à la retraite, le taux de remplacement ainsi que l'indexation des pensions à l'inflation variaient<sup>62</sup> d'une catégorie socioprofessionnelle à l'autre ce qui s'est traduit par le versement de pensions très inégales et souvent d'un montant insuffisant.

Avant la réforme, le système de retraite chilien comprenait deux types de pensions sociales: la pension minimale garantie (MPG) introduite en 1952 et la pension de bien-être<sup>63</sup> introduite en 1975 par le gouvernement Pinochet. La MPG est une pension contributive destinée aux cols bleus du secteur privé. Elle s'est progressivement étendue à tout contribuable du secteur privé et public n'ayant pas atteint le seuil de la pension minimale. La pension de bien-être a été introduite dans le cadre d'un programme destiné aux personnes âgées démunies, aux invalides et aux handicapés mentaux. Elle est financée par l'impôt (Iglesias-Palau, 2009).

L'ancien système chilien était confronté à un problème de sous-affiliation dépassant 35% de la population active (Edwards, 1996). Les caisses du système par répartition mal gérées furent rapidement confrontées à des déficits en raison d'une évolution démographique défavorable et de l'évasion fiscale du système<sup>64</sup>. Pour maintenir constant le niveau des pensions, l'État dut augmenter le taux de cotisation de près de 60% en 1975 (Edwards, 1996), sachant qu'il se situait en moyenne au tour de 26% en 1973 (Edwards and Cox Edwards, 2002). Aussi, les dépenses du système de sécurité sociale représentaient 32% des dépenses publiques en 1978 (Edwards, 1996).

---

<sup>61</sup> Le système de retraite chilien était subdivisé en 30 sous-systèmes représentant les catégories socio professionnelles.

<sup>62</sup> L'âge de départ à la retraite varie entre 45 et 65 ans.

<sup>63</sup> The welfare pension.

<sup>64</sup> Le nombre de contribuables par retraité est passé de 12 en 1955 à 2,5 en 1979.

Devant l'impossibilité de majorer le taux de cotisation, qui dépassait en moyenne les 40% au milieu des années 70, le gouvernement chilien a décidé d'introduire la capitalisation pour financer les pensions de retraite.

La réforme du système de sécurité sociale chilien a été entreprise dans le contexte de la privatisation de l'économie chilienne, mise en œuvre à partir de la seconde moitié des années 70. Cette privatisation qui s'est axée sur l'ouverture, la privatisation des entreprises publiques, la régulation des marchés et la stabilisation du secteur financier, a été à l'origine d'un taux de croissance moyen de 7% pour la période 1986-95 d'un taux de chômage avoisinant les 5% et du recul de la pauvreté. Mais, le résultat le plus important de cette privatisation fut le surplus fiscal (correspondant à 5.5% du PIB) qu'elle réussit à dégager et qui a permis de financer la transition (Diamond, 1994). La part des recettes fiscales consacrée au financement de la transition du système de sécurité sociale qui représentait 4% du PIB dans les années 80 s'est maintenue au même niveau dans les années 90. Mais, c'est aussi grâce au développement du marché financier que la privatisation de l'économie chilienne a permis le succès de la réforme de son système de retraite.

### 1.1.2 Le nouveau système de retraite chilien

A la suite de la réforme du système de retraite chilien, le pilier par répartition été géré par des institutions publiques appelées INP<sup>65</sup>. Le pilier par capitalisation, qui représente désormais le pilier central du système de retraite chilien, est géré par des organismes privés appelés AFP<sup>66</sup>.

Le nouveau système de retraite chilien semble manifestement s'organiser selon un système à trois piliers.

#### ***Le pilier de base:***

Il fonctionne selon le principe de la répartition et assure deux types de pension: la pension sociale et la pension minimale garantie qui existaient avant la réforme.

La MPG est accordée à ceux qui n'ont pas atteint ce seuil sous condition d'avoir cotisé au préalable durant au moins 20 ans au système par capitalisation ou 10 ans au système par répartition. Le montant de la pension minimale est passé de 22% du salaire moyen en 1982 à 25% du salaire moyen en 2007 (Iglesias-Palau, 2009).

---

<sup>65</sup> Institut de Normalizacion National.

<sup>66</sup> Administradora de Fondos de Pensiones.

La pension sociale correspond à 50% du montant de la pension minimale. Depuis 2006, l'État verse cette pension sous condition de ressources (Iglesias-Palau, 2009).

### *Le pilier complémentaire*

Il assure une pension de retraite à cotisations définies, pour les salariés ayant rejoint le marché de travail après 1981 et offre une couverture contre les risques d'invalidité de survie et de maladie. Toutefois, si entre de 1981 et 1983, les salariés avaient le choix d'adhérer soit aux INP soit aux fonds de pension AFP, à partir de 1983 l'adhésion aux AFP était rendue obligatoire. Les INP n'assuraient pas uniquement le financement de la transition mais étaient également responsables des indemnités de chômage et des accidents du travail.

Seul le corps militaire n'a pas été concerné par la réforme<sup>67</sup> puisque leur pension de retraite reste gérée selon le principe de la répartition.

A la fin de l'année 1982 plus de 36% de la force de travail avait rejoint le système par capitalisation<sup>68</sup>.

A titre de dédommagement, l'État verse aux travailleurs qui ont choisi d'adhérer au nouveau système de retraite, des bons de reconnaissance sous condition qu'ils aient cotisé à l'ancien système pendant une durée minimale de douze ans. Ces bons étaient versés sur leur propre compte de l'AFP de leur choix avec un rendement fixe de 4% en termes réels. Leur valeur dépend du salaire de base moyen des cotisations, du nombre d'années cotisées, de l'âge ainsi que du sexe de l'individu<sup>69</sup>. Ces bons sont convertibles quand l'individu atteint l'âge de la retraite, mais également en cas d'invalidité ou encore en cas de décès.

Durant la transition l'État chilien va donc assurer le paiement des bons de reconnaissance mais aussi et surtout des pensions de retraite dont la valeur représentait en 1983 environ 4.5% du PIB.

Dans ce système, les travailleurs sont libres de contribuer dans l'AFP de leur choix à hauteur de 10% de leur salaire pour la pension de retraite auquel ils peuvent ajouter 3% pour l'assurance d'invalidité et 4% pour l'assurance maladie<sup>70</sup>. Ceci a constitué, un élément

---

<sup>67</sup> Ils ont refusé d'intégrer les AFP prétendant que des informations sur les militaires ne pouvaient être divulguées

<sup>68</sup> Ils représentent plus d'un million de travailleurs.

<sup>69</sup> Les femmes sont avantagées. Ainsi, si on considère le cas d'un homme et celui d'une femme ayant contribué respectivement 35 ans et 30 ans dans l'ancien système, la valeur des bons est près de 9 fois le salaire de base du premier et est de 10 fois le salaire de base de la seconde.

<sup>70</sup> Le taux de cotisation s'élève ainsi à 17% et correspond exactement à l'augmentation salariale imposée par l'État.

incitatif important ayant pour objectif de favoriser l'adhésion et le soutien de la population à la réforme. Ce taux était de 18.84% du salaire pour le travailleur en plus des 20.7% pour l'employeur dans le système de répartition<sup>71</sup>.

Cette cotisation est plafonnée à 2000 US\$ par mois et elle est déductible de l'impôt. Le système offre cependant la possibilité à ceux qui le souhaitent de réaliser une contribution supplémentaire, également plafonnée à 2000 US\$, mais non déductible de l'impôt. Par contre, les revenus procurés par le placement de ces deux sources de contribution sont déductibles de l'impôt.

Dans le nouveau système l'âge de départ à la retraite a été fixé à 65 ans pour les hommes et à 60 ans pour les femmes avec la possibilité de bénéficier d'une retraite anticipée sous réserve d'avoir suffisamment cotisé pour atteindre un taux de remplacement minimum de 70%.

La pension de retraite peut être perçue sous la forme d'une rente versée par une compagnie d'assurance ou de retraits programmés selon une échelle actuarielle prédéterminée. Le premier mode de versement offre la possibilité de recevoir un revenu stable et connu d'avance couvrant ainsi le risque du rendement. Mais, il ne donne pas lieu à une succession en cas de décès et ses frais de gestion sont relativement élevés. Le second mode de versement donne droit à une pension de réversion. De plus, il offre la possibilité de transferts entre les AFP et permet ainsi l'obtention de rendements plus élevés. Par ailleurs, si l'espérance de vie de l'individu dépasse celle prévue par le programme, l'État s'engage à verser une pension minimum pour la période restante couvrant par là le risque de longévité.

Le taux de remplacement moyen du système de capitalisation chilien est de 78%. Ce taux est de 74% pour le premier mode de versement et atteint 83% pour le second mode (Edwards 1996 et 2002, Baeza et Burger 1995).

La comparaison de la pension moyenne sous l'ancien et le nouveau système, qui ont coexisté au Chili durant la transition, indique qu'en 1994, la pension du système par capitalisation était de 42% plus élevée que celle versée par le système par répartition (Edwards 1996).

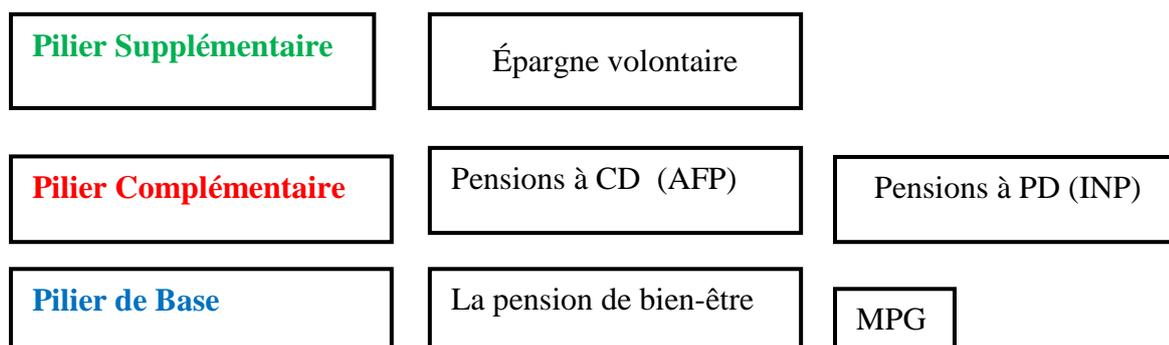
### ***Le pilier supplémentaire***

---

<sup>71</sup> Voir base de données AISS de 1999.

Il se base sur l'épargne volontaire et assure une pension complémentaire et facultative. Cette épargne est déductible de l'impôt pour un montant ne dépassant pas 1.965 U\$ (2007) (Iglesias-Palau, 2009).

Depuis 2002, les AFP ont perdu l'exclusivité de la gestion de cette épargne de sorte qu'ils sont désormais en concurrence avec les fonds d'investissement les compagnies d'assurance et les banques.



Source: L'auteur

**Graphique 2: La structure du système de retraite au Chili**

### *Réglementation des organismes de gestion*

La réforme du système de sécurité sociale chilien repose sur des organismes certes privés mais qui sont fortement réglementés par le gouvernement. Cette réglementation a concerné la nature des investissements et leur rendement. Elle vise dans les deux cas à assurer la sécurité et par là le succès de la réforme. Cette réglementation impose de respecter un éventail d'actifs qui doivent figurer dans les portefeuilles. Ainsi, entre 1980 et 1985 les AFP n'étaient autorisés à investir que dans les bons de trésor, les obligations, les dépôts bancaires et les emprunts obligataires. Cette restriction au niveau des investissements a engendré une concentration des fonds sur quelques entreprises<sup>72</sup>, notamment publiques<sup>73</sup>. A partir de 1985, les AFP furent autorisées à investir dans les actions mais uniquement à hauteur de 5% de leur fonds. A partir de 1989 cette restriction a été levée et les AFP ont alors pu investir à hauteur de 9% de leur fonds dans des actions étrangères. A partir de 2002<sup>74</sup>, chaque AFP est tenue de proposer plusieurs fonds (appelés B, C, D et E) à ses investisseurs, présentant différents

<sup>72</sup> 75% des fonds étaient investis en 5 entreprises.

<sup>73</sup> En 1993, 39% des fonds de pension étaient investis dans des entreprises publiques.

<sup>74</sup> La loi d'aout 2002.

degrés de risque. Elles peuvent proposer un fonds A se composant à 80% d'obligations (Kritzer, 2008). La part des actions étrangères dans l'investissement des AFP a depuis augmenté pour atteindre en 2007 plus de 30% (Kritzer, 2008).

Le succès de la réforme s'explique par la réglementation concernant le rendement des investissements. L'État a imposé aux AFP une limite minimale mais aussi une limite maximale aux rendements des fonds de pension.

Le rendement minimum est fixé à 50% du rendement moyen des AFP ou à 2 points en-dessous du rendement moyen. Le rendement maximum est fixé à 50% ou à 2 points au-dessus de ce rendement moyen.

Si l'AFP a un rendement inférieur au rendement minimum, elle devra alors puiser dans un fonds de réserve qu'elle doit constituer à cette fin. Si elle ne parvient pas à assurer la limite inférieure, elle sera alors liquidée. Les adhérents à cette AFP seront transférés à une autre AFP de leur choix et l'État se chargera de les dédommager en comblant la différence. En revanche, si l'AFP enregistre un rendement supérieur au rendement maximum, elle doit alors verser la différence dans son fonds de réserve.

Le taux de croissance annuel réel des AFP a augmenté de 23% entre 1982 et 2007 (Iglesias-Palau, 2009). Ceci s'explique par le nombre croissant des adhérents, mais aussi par une structure d'âge jeune (l'âge moyen des affiliés est de 39 ans) et un rendement élevé. Selon les projections, le taux de croissance des AFP devrait rejoindre celui du PIB au milieu des années 2020 et se stabiliser ensuite à 80% de ce taux.

Le taux de rendement annuel moyen brut des investissements des AFP a été de 10.1% entre 1982 et 2007 et était nettement supérieur au rendement prévu au début de la réforme (4 à 5%) (Iglesias-Palau, 2009). Pour le fond C, le taux de rendement annuel moyen se situe autour de 10% depuis 1981 (Kritzer, 2008). En fait ce rendement est différent selon les générations: 10% pour la génération qui s'est affiliée aux AFP en 1981, 8% pour la génération 1990, 6% pour la génération 1995 et 7% pour la génération 2000.

La concurrence entre les AFP a eu pour conséquence une baisse de leur nombre passant de 21 en 1994 à 6 en 2007. Le choix d'une AFP plutôt qu'une autre n'est pas fortuit, il est lié à la force de vente de l'AFP.

### 1.1.3 Les effets de la réforme sur les variables macroéconomiques

La réforme du système de retraite au Chili est allée de pair avec une amélioration des indicateurs macroéconomiques. Plusieurs études ont tenté d'identifier la part de cette amélioration qui pouvait lui être imputable (Bosworth et Marfan 1994; Santamaria 1995; Meyer 1995; Edwards 1996; Holzmann 1997, Engen et Gale 1997 et Iglesias-Palau 2009).

Alors que durant les années 70 le taux d'épargne national chilien était de 12%, il était quasiment nul au début des années 80;  $-0.1\%$  en 1981 et  $0.67\%$  en 1982. A la suite de la privatisation du système de retraite ce taux a augmenté atteignant une moyenne de  $13.6\%$  entre 1986 et 1989 et  $29\%$  en 1996 (Edwards, 1996). En 2001, le taux d'épargne chilien atteignait  $4.6\%$  du PIB (Iglesia-Palau, 2009). Cette hausse a été attribuée à la hausse du taux d'épargne des ménages à revenus élevés qui s'est traduite par une hausse de l'épargne privée nette de sécurité sociale de  $2.5\%$  du PIB en 2008 (Iglesia-Palau, 2009). Ainsi, les résultats empiriques suggèrent un effet positif de la réforme du système de sécurité sociale sur l'épargne.

Toutefois, la part de cette hausse imputable à la réforme du système de retraite est estimée à  $3\%$  du PIB, résultant d'une hausse de l'épargne publique (Edwards, 1996; Bosworth et Marfan, 1994). Mais, cette hausse de l'épargne publique est contestée. En effet, l'État continue à financer le système de retraite malgré la diminution de ses recettes (cotisations) ce qui implique une baisse de l'épargne publique (Santamaria, 1995). Il en résulte que c'est la hausse de l'épargne privée, liée au remplacement de la taxe correspondant à l'ancienne cotisation par l'épargne correspondant à la nouvelle cotisation, qui serait à l'origine de la hausse de l'épargne nationale. Toutefois, il est difficile de montrer que cette hausse de l'épargne privée l'emporte sur la baisse de l'épargne publique.

Bien qu'il soit difficile d'évaluer l'effet de la réforme du système de retraite sur l'épargne nationale, la réforme des retraites aurait contribué à l'augmentation de la formation du capital et à l'intensification du marché financier (Holzmann 1997). Ainsi, l'augmentation des fonds disponibles pour l'investissement privé, dont le rendement est plus élevé que celui de l'investissement public, contribue à la croissance du PIB. Les résultats empiriques montrent qu'une augmentation de l'investissement de  $1\%$  durant la période 1976-1982 aurait conduit à une hausse du taux de croissance du PIB de  $0.246\%$  et  $0.276\%$  respectivement pour les années 1983 et 1992 (Santamaria, 1995). La hausse de l'épargne privée dans l'épargne nationale se serait traduite par une hausse de la productivité favorisant la croissance économique de long terme.

La participation des fonds de pensions sur le marché des capitaux s'est traduite par une augmentation de la taille de ce dernier par une amélioration de la diffusion et de la qualité de l'information. Les effets positifs ont aussi concerné la baisse du coût du capital et l'amélioration de la qualité des investissements (Iglesias-Palau, 2009). L'intensification du marché financier serait à l'origine de près de 9% de la hausse de cette épargne entre 1990 et 1992 (Engen et Gale, 1997). En augmentant le nombre des instruments financiers et en diversifiant les portefeuilles des cotisants, les fonds de pension auraient agi d'une manière efficiente sur le marché financier et l'auraient rendu plus sophistiqué. Par ailleurs, ils auraient contribué au développement du marché financier en donnant une image de stabilité. La part des avoirs financiers est passée de 39% du PIB en 1982 à 67% en 1993 (Santamaria, 1995).

Les fonds de pensions investis ont atteint 41% du PIB en 1994 contre 0.9% en 1981 (Holzmann, 1997). Il en a résulté un taux de rendement réel de ces fonds supérieur à celui du système financier. Ces fonds auraient, par ailleurs, permis aux entreprises privées d'utiliser un financement de long terme et auraient, ainsi, constitué la pièce maîtresse du programme de privatisation de l'économie chilienne.

En 2007, la valeur des fonds de pension représentait près de 64% du PIB soit 111US\$ billions (Kritzer, 2008) et selon les résultats des simulations elle devrait atteindre 134% du PIB en 2020 (Edwards, 2002)

#### 1.1.4 Les limites du nouveau système chilien et la réforme de 2008

Le gouvernement chilien a préparé une assise financière pour faire face à la transition lui permettant de réduire le déficit lié au système de 7% du PIB à 3% du PIB en 1984 (Edwards, 1996). Ce déficit devrait être résorbé au terme de la période de transition. Toutefois, la partie du déficit liée au financement de la pension minimale ne va pas disparaître. Cette dernière n'est pas négligeable d'autant que la pension minimale peut atteindre 90% du salaire minimum et qu'elle est régulièrement indexée sur l'inflation. Néanmoins, l'ampleur de la charge liée au financement de la pension minimale n'a rien de comparable avec la charge à laquelle le gouvernement serait confronté sous le système de répartition.

Outre le problème du déficit que l'État doit supporter, le nouveau système de retraite chilien, tout comme l'ancien, est confronté à des problèmes de sous-affiliation et de sous

déclaration des revenus. En effet, la contribution dans ce système n'est obligatoire que pour les travailleurs du secteur formel. Le taux de couverture était estimé à 62% en 1998 (Edwards, 2002<sup>75</sup>) et à 60% en 2007. Le taux de couverture reste particulièrement faible pour les non salariés dont seulement 3.3% sont affiliés aux AFP en 2007. Ceci a affecté négativement le taux de remplacement des AFP, mais aussi le taux de couverture du premier pilier (Iglesias-Palau, 2009).

En 2005, la pension moyenne versée par les AFP ne dépassait guère le salaire minimum; soit 252 US\$ sachant que le salaire minimum est de 244 US\$ (Kritzer, 2008). Jusqu'en 2008, aucun retraité n'avait reçu une pension provenant uniquement des AFP. En l'absence de toute mesure de réforme, les AFP ne pourraient pas assurer le taux de remplacement escompté de 75%, d'ici 2020. Entre 2020 et 2025, les retraités ne pourraient espérer un taux de remplacement dépassant 44% (Kritzer, 2008).

Depuis 2004, tout individu ayant suffisamment épargné pour obtenir une pension de 110% de la pension minimale et de 50% de son salaire moyen peut obtenir une retraite anticipée. Les périodes d'interruption d'activité (chômage, maternité, etc) sont comptabilisées de sorte que le salaire moyen servant de base de référence diminue. Aussi, les départs anticipés sont facilement accordés. En 2007, les départs anticipés représentent 37% des départs à la retraite (Iglesias-Palau, 2009).

Par ailleurs, les coûts administratifs de ce nouveau système sont élevés pouvant atteindre 13% des contributions. Les frais de gestion des AFP représentent en 2007, 2.4% du salaire auxquels s'ajoute une charge fixe de 0.98\$ (Iglesias-Palau, 2009). Ces charges, élevées relativement à d'autres pays, sont dues aux mécanismes de régulation.

Le Chili a une population vieillissante qui vit de plus en plus longtemps: la population âgée de plus de 60 ans qui représentait 11.5% de la population en 2008 va passer à 17.3% en 2020 et 28.2% en 2050 (Iglesias-Palau, 2009). L'espérance de vie à la naissance qui était de 75 ans pour les hommes (81 ans pour les femmes) devrait s'allonger et passer à 77.2 ans (83.4 ans pour les femmes) en 2020 (Iglesias-Palau, 2009). Le changement de la structure démographique du Chili conjugué à une entrée de plus en plus tardive sur le marché du travail ( 24 ans en 2007 contre 15 ans au début des années 80; en raison de l'allongement de la durée des études) fait que la force de travail passe moins de temps à épargner pour la pension de

---

<sup>75</sup> Selon Santamaria (1995) ce taux avoisinerait 90% en 1994.

retraite dont elle bénéficie plus longtemps (Kritzer, 2008). Les pressions financières conséquentes au niveau des AFP ont conduit à la réforme de 2008.

La loi de la réforme du système de retraite chilien de 1980 a été changée 44 fois en 27 ans. Ces changements concernaient l'investissement des fonds de pensions, la pension d'invalidité et de survivants et l'incitation à l'épargne volontaire. Le dernier changement le plus important a eu lieu en mars 2008.

La réforme 2008 a pour origine les pressions financières au niveau des AFP. Le but de la réforme était d'augmenter le taux de couverture des deux premiers piliers du système de retraite, d'augmenter l'efficacité des allocations du portefeuille des fonds de pension, de réduire la concentration des entreprises au sein des AFP et les coûts et frais de gestion des AFP. Elle visait aussi plus d'égalité entre les sexes en matière d'attribution des pensions. Cependant, cette réforme s'est focalisée sur l'aspect social de la retraite. En fait, les motifs de cette réforme sont aussi d'ordre politique. Le parti de gauche au pouvoir n'a pas vraiment accepté que la pension sociale soit l'initiative du gouvernement Pinochet. Il a alors cherché à s'approprier le volet social du système de retraite chilien. Aussi, le premier pilier a été renforcé en étendant la couverture de la pension minimale.

La réforme 2008, a aussi veillé à encourager l'épargne volontaire par des mesures d'incitation fiscale. Aussi, tout adhérent au troisième pilier reçoit un bonus de 15% du montant de son épargne (plafonné à 208\$). Cette réforme a introduit d'autres changements comme la création d'un institut dont la fonction est l'éducation au système de sécurité sociale, l'instauration du droit d'ouverture d'un compte au sein d'une AFP pour les personnes non mandatées, le relèvement continu du plafond du salaire soumis à cotisations et l'augmentation du taux de remplacement des employés de maison qui est de 75% du salaire minimum.

## 1.2 Le système de retraite au Royaume-Uni: une pension minimale forfaitaire avec un second pilier à choix multiples

Le système de retraite du Royaume-Uni fut introduit en 1946 par Lord Beveridge. Basé sur le principe par répartition, ce système de retraite n'offrait à ses débuts qu'une pension publique de base (BSP) forfaitaire, indépendante du niveau du revenu. L'obtention de la pension était toutefois conditionnée par le nombre d'années de cotisation mais également par

le nombre de crédits accumulés en cas de maladie, d'invalidité ou de maternité. Jusqu'au milieu des années 70, la BSP dont la valeur ne représentait que 20% du salaire moyen, représentait la principale source du revenu des retraités. Depuis, pour pallier à la faiblesse des pensions de retraite, d'autres structures ont été introduites dans le système de retraite au Royaume-Uni formant un pilier de base, un pilier complémentaire et un pilier supplémentaire. Ces piliers ont connu des réformes marquées par les tendances politiques des gouvernements qui les ont conduites.

***Le pilier de Base:***

Il était formé jusqu'à la fin des années 90 uniquement par la pension publique de base BSP, qui est forfaitaire et dont la valeur qui est passée à 17% du salaire moyen est supposée baisser à 7% d'ici 2030 (Blundell et Johnson, 1997). L'obtention de la BSP est conditionnée par une durée de cotisation préalable de 20 ans. Elle est versée à taux de plein pour 44 années de cotisation pour les hommes et 39 années de cotisation pour les femmes (Cornilleau, Mathieu, Sterdyniak et Touzé, 2010).

En 1997, le gouvernement des travaillistes (T. Blair) a introduit le revenu minimum garanti pour les séniors (MIG). Il correspond à une forme d'allocation chômage qui est accordée par l'État aux individus âgés de plus de 60 ans ayant de faibles revenus et sans emploi. Ils ne sont cependant pas tenus de justifier qu'ils sont à la recherche d'un emploi pour pouvoir y accéder (Blundell et Emmerson, 2003). Le MIG était indexé sur l'indice général des prix et non plus sur le salaire ce qui fait que sa valeur a augmenté de plus que 33% en l'espace de 5 ans, soit entre 1999 et 2003, sous le gouvernement des travaillistes (G. Brown). Au cours de la même période, le nombre de personnes qui bénéficiaient du MIG a augmenté de 40% du fait de sa générosité par rapport à la pension publique de base qui était restée indexée sur les prix (Disney et Emmerson, 2004).

A partir de 2003, le crédit d'impôt pour les retraites appelé "Pension Credit" (PC) a remplacé le MIG, sous l'initiative du parti des travaillistes. Il comporte deux composantes; le crédit garanti (Garantee Credit: GC) et l'épargne crédit (Saving Credit: SC). Le crédit garanti correspond à un complément de revenu versé aux individus (à faible revenu) de plus de 60 ans pour atteindre un revenu minimum (de 130£) (Cornilleau, Mathieu, Sterdyniak et Touzé, 2010). L'épargne crédit correspond à une incitation à constituer une épargne retraite. Aussi, la constitution d'une épargne permet d'augmenter le montant de la pension de 60% de l'épargne par rapport au revenu min (130£). Ainsi, un individu à faible revenu, reçoit à 60 ans une pension  $P = 130 + 0.6$  (épargne retraite) : les 130£ correspondent à 95£ au titre de la BSP et

35£ au titre de la PC. Dans le cas où il a constitué une épargne de 40£ sa pension va augmenter de 24£ soit  $P = 154£$  qui se décomposent en 95£ au titre de la BSP, 40£ correspondant à son épargne et 19£ au titre de la SC.

### ***Le pilier complémentaire***

En raison du caractère forfaitaire de la (BSP) qui ne permettait pas d'assurer aux retraités un niveau de vie comparable à celui qu'ils avaient en tant qu'actifs, le gouvernement a dû compléter le pilier de base par un pilier bismarckien en 1975 appelé "State Earnings-Related Pension" (SERPS). La pension est calculée sur la base d'un salaire de référence compris entre le salaire minimum et le salaire maximum (UEL<sup>76</sup>) qui correspond à 120% du salaire moyen. Le taux de cotisation à ce pilier était de 10% à la charge du salarié et de 10.2% à la charge de l'employeur (Blundell et Johnson, 1997). L'introduction de cette structure a eu pour effet d'augmenter le niveau de la pension de retraite particulièrement pour ceux qui n'avaient pas accès à un système privé.

En 1978, "les régimes employeurs" (Occupational Pensions) furent introduits. Dans ces régimes les pensions de retraite sont gérées par l'entreprise. La cotisation est partagée entre l'employeur et l'employé. En contre partie, l'employeur est tenu de garantir une pension minimale équivalente à celle assurée par le système public.

Les salariés du secteur privé sont essentiellement couverts par les régimes employeurs qui leur garantissaient jusqu'aux années 90 un taux de remplacement de 67% (Blundell et Johnson, 1994) après 40 années de service<sup>77</sup>. Ces régimes présentent la particularité d'être soit à prestations définies (PD) soit à cotisations définies (CD). Dans le premier cas, l'entreprise supporte le risque du placement et celui de la longévité en assurant une pension liée au dernier salaire. En raison du plus faible coût des plans à cotisations définies, la plupart des entreprises ont choisi de les substituer aux plans à prestations définies. En effet, en 2008 le taux de cotisation moyen était de 21.5 % pour les fonds à prestations définies dont 4.9 % sont à la charge du salarié et 16.6 % à la charge de l'employeur. En revanche, pour les systèmes à cotisations définies, ce taux était de 9.1 % dont 3 % sont à la charge du salarié et 6.1 % à la charge de l'employeur (Cornilleau, Mathieu, Sterdyniak et Touzé, 2010).

---

<sup>76</sup> Upper Earning Limit

<sup>77</sup> Ce type de pilier existe aussi dans le secteur public mais avec un taux de remplacement de 50% après 40 ans de service.

L'élection de Thatcher en 1979 s'est traduite par la réforme radicale de la fonction du pilier public par répartition. Le passage de la génération du baby-boom à la retraite constituait une des principales préoccupations du gouvernement. En effet, le Royaume-Uni est confronté au vieillissement de sa population devant se traduire par une hausse du ratio de dépendance du système de sécurité sociale de 1.54 en 1995 à 2.06 en 2051. Cependant, l'âge légal de départ à la retraite fut maintenu à 60 ans pour les femmes et à 65 ans pour les hommes. Aussi, en 1981 le gouvernement a réduit la générosité du système par répartition en indexant les pensions aux salaires alors qu'elles étaient indexées sur l'évolution de l'indice général des prix (Disney et Emmerson, 2004).

La réforme la plus importante fut entreprise en 1986 et constitue un pas vers le désengagement de l'État du système de retraite. En effet, l'État a incité la population active à quitter le régime public en accordant une "prime de sortie" (Contracted out rebate). De même, de multiples avantages fiscaux sont accordés aux régimes des employeurs, de manière à les rendre plus attrayants à la fois pour l'employeur et l'employé. Ainsi, cette structure a réussi à attirer 50% de la main d'œuvre à la fin des années 90.

Dans le même temps, la générosité du SERPS a été revue à la baisse. Le taux de remplacement qui était de 25% des 20 meilleures années de service est passé à 20% de la moyenne de l'ensemble des salaires d'activité (Blundell et Johnson, 1997). Par ailleurs, le montant de la pension de reversion a été réduit de 50%. A la fin des années 90, seuls un quart des travailleurs étaient encore couverts par le SERPS (Blundell et Johnson, 1997).

A la suite de la mise en perspective des problèmes financiers que pourraient rencontrer les deux structures financées par répartition la BSP et le SERPS durant la transition démographique au Royaume-Uni, la réforme de 1986 a introduit une structure correspondant à un système privé à cotisations définies: les plans de retraite personnels appelés " PPS: Personal Pension Scheme ". Cette structure a attiré 25% de la force de travail entre 1991 et 1992 (Disney, 1997). La plupart de ses adhérents faisaient partie du SERPS qui était alors devenu moins généreux.

Les cotisations dans ce système sont investies selon le choix individuel. Le taux de cotisation est de 8.46%, dont 2% correspondent à un bonus offert par l'État en plus de la prime de sortie (Disney, 1997). De plus, l'individu bénéficie d'une exonération d'impôt plafonnée par une limite forfaitaire de 87000£ en 1997 mais aussi en pourcentage du salaire croissant avec l'âge. Le plafond est de 17.5% du salaire jusqu'à l'âge de 35 ans et peut

atteindre les 40% du salaire après 60 ans (Odile Chagny, Gaël Dupont, Henri Sterdyniak et Paola Veroni ,2001).

En 1997, le rendement des PPS était de 4%<sup>78</sup>, ce qui l'a rendu particulièrement attractif pour les salariés, alors que le rendement du pilier géré par l'État était négatif (Disney, 1997). En 1998, les fonds de pension privés finançaient 40% des pensions de retraite au Royaume-Uni (Disney et Emmerson, 2004). En 2007, ils représentaient 80% du PIB (Cornilleau, Mathieu, Sterdyniak et Touzé, 2010).

Les plans de retraites personnels (PPS) fonctionnent selon le même principe que les régimes employeurs à cotisations définies. Ces deux régimes font supporter le risque à l'adhérent et lient le niveau de la pension au rendement financier des placements. Toutefois, les régimes employeurs présentent l'avantage d'être gérés par des spécialistes qui ont un pouvoir de négociation ce qui n'est pas généralement le cas pour les plans de retraite personnels (Odile Chagny, Gaël Dupont, Henri Sterdyniak et Paola Veroni ,2001).

En 1998, "The State Second Pension" (S2P) a été introduit par le gouvernement des travaillistes pour remplacer le SERPS. C'est une structure explicitement plus redistributive que le SERPS: (Disney et Emmerson, 2004). L'objectif est de réaliser une redistribution plus ciblée considérée comme moins coûteuse. Le taux de cotisation au S2P est de 11% pour les salariés et de 12.8% pour l'employeur. Il est devenu forfaitaire à partir de 2007 (Odile Chagny, Gaël Dupont, Henri Sterdyniak et Paola Veroni, 2001).

La pension de retraite est calculée selon trois tranches de revenus. Pour un individu ayant validé 49 ans de carrière, le taux de remplacement en fonction du salaire moyen (SM) est tel que:

**Tableau 7: Le taux de remplacement du système de retraite au Royaume -Uni**

116% du SM <sup>79</sup> ->92% du SM <sup>80</sup>	Taux de remplacement = 10%
92% du SM->40% du SM <sup>81</sup>	Taux de remplacement = 20%
40% du SM->14% du SM <sup>82</sup>	Taux de remplacement = 40%

Source: *l'auteur* (Cornilleau, Mathieu, Sterdyniak et Touzé, 2010)

<sup>78</sup> Cette valeur est relative à l'année 1997 (Disney, 1997).

<sup>79</sup> Ce niveau correspond à l'UAP (Upper Earnings Point).

<sup>80</sup> Ce niveau correspond au SET (Secondary Earnings Thresholds).

<sup>81</sup> Ce niveau correspond au LET (Low Earnings Threshold).

<sup>82</sup> Ce niveau correspond au LEL (Low Earnings Level).

Le niveau du revenu LEL<sup>83</sup>, qui représente 14% du SM, est équivalent à la BSP. Pour les salariés appartenant à la première tranche de revenu, le taux de remplacement est appliqué au niveau du revenu LET<sup>84</sup>, qui correspond à 40% du SM, augmentant ainsi leur pension de retraite.

Le taux de remplacement est dégressif avec le nombre d'années de cotisation et le niveau du revenu. Il est de 26% pour un individu touchant le salaire moyen et ayant validés 42 années de cotisation et de 52.5% pour un individu touchant le niveau du revenu inférieur ou égal au LET (Cornilleau, Mathieu, Sterdyniak et Touzé, 2010).

A partir de 2001, un nouveau produit: les "Stakholders Pension Schemes" (SPS) est venu renforcer le pilier complémentaire. Ce sont des fonds de pension réglementés et peu coûteux destinés aux revenus moyens que les entreprises qui n'assuraient pas un régime de retraite pouvaient proposer à leurs salariés.

#### ***Le pilier supplémentaire:***

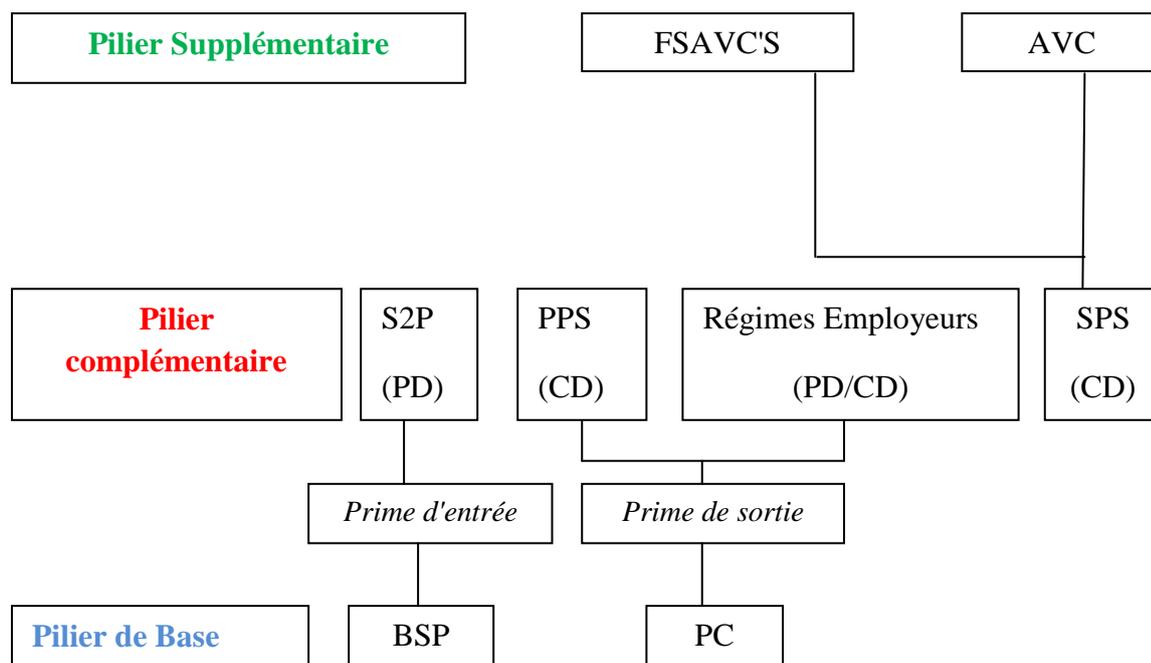
A partir de 1986, les contributions additionnelles volontaires (AVC) pour la retraite qui ne pouvaient être versées qu'au niveau des régimes des entreprises ont été canalisées au sein d'une structure appelée "Freestanding additional voluntary contributions" (FSAVC). Ces contributions sont exonérées d'impôt entre 17.5% et 40% des revenus selon l'âge (Disney, 1997).

Le schéma ci-dessous présente la structure du système de retraite du Royaume-Uni qui est considéré comme étant la plus complexe au monde (Cornilleau, Mathieu, Sterdyniak et Touzé, 2010).

---

<sup>83</sup> Low Earnings Level.

<sup>84</sup> Low Earnings Threshold.



Source: L'auteur

**Graphique 3: La structure du système de retraite au Royaume-Uni**

En 2006, la commission des retraites "Independent Pension Commission" a proposé la réforme du système de retraite en accordant une attention particulière à l'épargne retraite<sup>85</sup>. Les mesures proposées, applicables à partir de 2010, ont pour objectif de réduire la générosité et la complexité du système de retraite du Royaume-Uni.

*Aussi, à partir de 2010,*

L'âge de départ à la retraite des femmes a été augmenté pour rejoindre celui des hommes progressivement en 2020. A partir de 2024 cet âge augmentera pour atteindre 68 ans à l'aube de 2046. Cependant, le nombre d'années de cotisation requis pour avoir une pension à taux plein sera réduit à 30 ans.

La deuxième mesure concerne le calcul de la pension au niveau de la S2P qui devient plus progressif. Ainsi, la troisième tranche de revenu rejoint la deuxième par le gel du niveau du revenu UAP<sup>86</sup>, qui correspond à 166% du SM, jusqu'à ce qu'il soit rattrapé par le niveau du

<sup>85</sup> Cette commission a publié deux rapports, appelés "white paper": le premier en mai 2006 intitulé " security in retirement: towards a new pension system" et le second en décembre 2006 intitulé " Personal accounts: a new way to save"

<sup>86</sup> Upper Earnings Point

revenu SET<sup>87</sup>, qui correspond à 92% du SM, avec un taux de remplacement de 10%. En revanche, pour la première tranche de revenu, la pension devient forfaitaire.

La troisième mesure concerne les plans personnels d'épargne retraite dont la gestion est devenue désormais à la charge des entreprises privées.

### *A partir de 2012,*

La BSP est devenue indexée au salaire moyen et non plus aux prix.

Le droit de quitter le pilier public P2S est désormais réservé aux plans d'entreprises.

Tout salarié âgé entre 22 ans et l'âge de départ à la retraite avec un revenu annuel minimum de 5035£ devra être inscrit par son employeur dans des plans d'entreprises. La cotisation des salariés est fixée à 4%, celle de l'employeur 3% auxquelles s'ajoute 1% de réduction d'impôt. Cette cotisation donnera droit au bout de 45 ans à un taux de remplacement de 16.4% dans le cas où le taux de rendement est égal au taux de croissance des salaires.

Le système de retraite du Royaume-Uni est passé par plusieurs réformes dont l'objectif est d'améliorer le niveau des pensions. Toutefois, la réforme de 1986 a constitué un tournant se caractérisant par un désengagement progressif de l'État et par le renforcement des régimes à cotisations définies. Depuis, même les réformes appliquées par les gouvernements de travaillistes qui visent plus de redistribution, ont cherché à réaliser un meilleur ciblage et à créer plus d'incitation pour favoriser le développement de l'épargne retraite.

Les dernières réformes engagées s'étalent sur un horizon de long terme indiquant une volonté d'opérer des changements progressifs réduisant la générosité et la complexité du système de retraite au Royaume-Uni.

## 1.3 Le système de retraite en Australie: une pension minimale sous condition d'éligibilité avec une épargne obligatoire gérée dans un cadre professionnel

Le système de retraite australien introduit en 1909, était financé par les recettes de l'État. Ce pilier public non contributif, appelé "Age Pension", accordait la pension forfaitaire

---

<sup>87</sup> Secondary Earnings Thresholds.

minimale de retraite, sous condition de ressources, à tout individu ayant résidé durant au moins 10 ans en Australie et ayant atteint l'âge de départ à la retraite, fixé à 65 ans pour les hommes et 62 ans et demi pour les femmes.

Ce système de retraite est passé par deux réformes importantes dont l'objet a été de fournir un filet de sécurité et encourager l'indépendance financière du système de retraite au travers du développement de deux autres régimes. Ce système est considéré parmi l'un des plus capitalisés à côté du système chilien et du système suisse.

A partir du milieu des années 80, le système de retraite australien repose sur deux piliers: un pilier de base et un pilier complémentaire.

### ***Le pilier de base***

Il assure la pension minimale à travers le pilier public non contributif. La pension minimale est à taux plein pour tout individu dont le revenu bihebdomadaire, en 2005, ne dépassait pas les 124A\$. Le montant de la pension correspond à 25% du salaire bihebdomadaire moyen, soit à 488.9 A\$ en 2005. Elle est soumise à des conditions de ressources et correspond à une allocation dégressive. Ainsi, pour chaque dollar de revenu supplémentaire, la pension est réduite de 40 cents. Elle s'annule à partir d'un salaire bihebdomadaire atteignant 70% du salaire bihebdomadaire moyen, soit 1360.75 A\$ (Carpetta et Jackson, 2007). L'éligibilité à la pension minimale de retraite tient compte également du patrimoine de l'individu.

Le système de retraite australien a connu trois grandes réformes. La première entreprise en 1986 par le parti travailliste australien et la seconde en 1992 et la troisième conduite en 1996 par le gouvernement libéral.

### ***Le pilier complémentaire***

Introduit par la réforme de 1986 suite à l'élection du gouvernement travailliste (ALP), le pilier complémentaire verse une pension de retraite professionnelle. Il est obligatoire et organisé selon un régime employeurs basé sur le principe de la capitalisation. Cette réforme s'inscrit dans une optique préventive pour faire face à un éventuel vieillissement de la population. En effet, d'après les estimations, la part des personnes âgées de plus de 65 ans passerait à 15% en 2003 à 23% en 2030 (Harris.O.D, 2004). Ceci risquerait de peser encore

plus lourd sur le budget de l'État, sachant que près de 85% des personnes âgées bénéficiaient alors de la pension publique. Cette réforme des retraites a été entreprise dans un contexte économique caractérisé par une volonté de désengagement de l'État des dépenses de retraite afin de se consacrer au développement du secteur des services. Cette réforme a été soutenue financièrement par un fonds parrainé par les organisations des employeurs et les salariés des industries.

Aussi, l'ALP a obtenu un accord avec les unions des travailleurs sur la base duquel les employeurs versent 3% des salaires de leurs employés à des plans de retraite appelés fonds de "superannuation" ou encore caisses de retraite.

Depuis, le système de retraite fonctionne principalement sur la base de l'épargne forcée, gérée par le second pilier. Ainsi, ne peuvent prétendre à la pension minimale que ceux qui n'ont pas atteint un niveau minimum d'épargne. Le taux d'affiliation au second pilier est passé d'un peu plus que 30% du secteur privé à 90% en l'espace de dix ans (Carpetta et Jackson, 2007).

Le gouvernement australien a utilisé deux instruments pour faire accepter ces réformes: les médias et l'éducation. Une campagne médiatique fut engagée axée sur des recommandations incitant à l'épargne retraite. Elle a été renforcée par une campagne éducative lancée, au milieu des années 90, en coordination avec l'office australien des impôts. Cette campagne de sensibilisation faisait prévaloir l'idée qu'une telle réforme s'inscrit non seulement dans l'intérêt de l'individu dans le but de maintenir son niveau de vie mais également dans celui de la nation. C'est ainsi que le gouvernement australien a pu faire passer son agenda de la réforme.

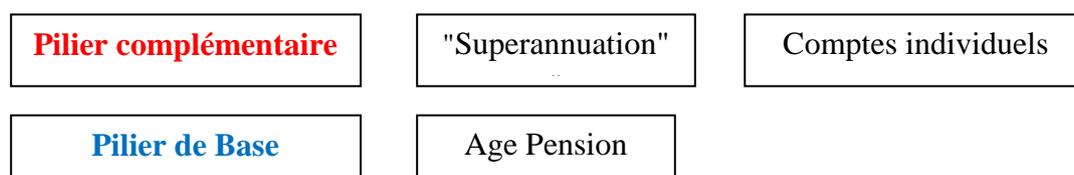
Trois institutions ont facilité le passage de cette réforme: la fédération australienne d'assurance vie (LIFA), l'association des caisses de retraite australienne (ASFA) et l'association d'investissement et de services financiers (IFSA). Ainsi, une structure financière suffisamment développée existait déjà, ce qui ne fut pas le cas lors de la réforme engagée au Chili. En 1991, 75% des travailleurs bénéficiaient d'une couverture de ces fonds. Mais, cette couverture était encore d'un niveau insuffisant.

En 1992, le gouvernement des travaillistes a institutionnalisé la cotisation des employeurs rendant obligatoire une "superannuation garantie" des employeurs qui a augmenté de façon progressive pour atteindre le taux de 9% en 2002 (Carpetta et Jackson, 2007).

Les affiliés sont autorisés à effectuer des prélèvements sur ces fonds à partir de l'âge de 55 ans, avec l'obligation de quitter alors la force de travail. Ceci pose le problème du niveau de la pension obtenue mais également des départs précoces à la retraite. Toutefois, il est prévu que le taux de remplacement du pilier public (age pension) et des caisses de retraite atteigne les 82% d'ici 2042.(Carpetta et Jackson, 2007).

La réforme du système australien de retraite est le résultat des revendications de l'union des travailleurs, du souci de repousser la pauvreté chez les personnes âgées mais répondait également à la nécessité pour l'économie d'augmenter son épargne. Toutefois, le choix fait par la plupart des affiliés de recevoir leur pension sous la forme d'une somme forfaitaire produit un important mouvement de desaccumulation. Aussi, le parti libéral élu en 1996 a renforcé la capitalisation en introduisant les comptes individuels d'épargne retraite comme alternative au système de caisses de retraites professionnelles.

La structure du système de retraite australien se présente comme suit:



Source: L'auteur

#### Graphique 4: La structure du système de retraite en Australie

En 2003, ce gouvernement libéral a adopté certaines mesures pour augmenter le niveau de la pension des individus à faibles revenus mais également pour consolider l'équilibre budgétaire du pilier public. Ainsi, il a introduit la "cotisation conjointe" du gouvernement aux caisses de retraite pour les individus à faible et moyen revenu. Il a aussi établi un plan pour créer un fonds d'investissement sur lequel se baserait le financement du pilier public non capitalisé.

En 2004, ce gouvernement a donné aux salariés la possibilité de choisir la caisse de retraite ainsi que la possibilité de changer de caisse de retraite. Par ailleurs, pour atténuer les

départs précoces à la retraite, il a autorisé les salariés à retirer leur capital retraite sans avoir à quitter la force de travail.

En 2006, près de 90% des salariés australiens étaient couverts par les caisses de retraite. Les actifs des caisses de retraite sont passés de 14% du PIB en 1983, à 75% en 2004 et il est prévu que ce taux atteigne les 110% du PIB en 2020 (Carpetta et Jackson, 2007).

Aussi, l'expérience australienne semble réussie. Ceci peut être expliqué par l'implication des syndicats dans la réforme de 1986 mais aussi par la campagne médiatique et éducative de sensibilisation qui a accompagné la réforme. Bien que le gouvernement libéral ait renforcé en 1996 la capitalisation du système de retraite en introduisant les comptes individuels, il a aussi veillé à améliorer le niveau de la pension des faibles et moyens revenus et consolidé les finances du pilier public.

#### 1.4 Le système de retraite en Argentine: une pension minimale forfaitaire avec un système de retraite mixte

La réforme du système de retraite en Argentine, aussi bien que celle du système de retraite chilien, a été entreprise dans le cadre d'un ensemble de réformes visant l'ouverture sur l'extérieur et la privatisation des entreprises publiques. Ces réformes ont été mises œuvre dans un contexte économique caractérisé par la baisse du prix du capital et l'augmentation du chômage (qui a atteint les 18.6% en décembre 1994) suite à la crise "Tequila" du Mexique (Charles. L, 2003).

##### *1.4.1 L'ancien système de retraite en Argentine*

Depuis 1954, le système de retraite en Argentine reposait sur le principe de la répartition. Ce système se caractérisait par un régime unique pour les salariés du secteur privé et public, mais des régimes séparés pour les travailleurs indépendants.

L'âge de départ à la retraite était fixé à 60 ans pour les hommes et à 55 ans pour les femmes. La pension de retraite était accordée sous condition d'un nombre minimum d'années de cotisation et son montant était défini sur la base du dernier salaire le plus élevé.

Durant les années 70 et 80, plusieurs facteurs ont conduit à une augmentation du taux de cotisation pour atteindre le seuil de 26% en 1993 (Cottani et Demarco, 1998). Le taux de remplacement du système de retraite fixé à 70%, ne permettait pas d'assurer l'équilibre

financier du système étant donné le problème de sous affiliation. Selon Cottani et Demarco (1998) les recettes des cotisations ne pouvaient garantir qu'un taux de remplacement de 29%. Cette sous-affiliation, estimée à 40% durant les années 80, peut être expliquée par la générosité du système de retraite argentin qui se basait sur le dernier salaire le plus élevé pour le calcul la pension de retraite (Cottani et Demarco, 1998). Ceci a conduit les individus à une sous déclaration de leur revenu durant une partie importante de leur carrière. De plus, le système de retraite en Argentine versait des pensions très inégales selon les catégories professionnelles: les travailleurs du secteur public bénéficiaient d'une pension plus généreuse que ceux du secteur privé.

Le facteur démographique, a été aussi un élément expliquant la hausse du taux de cotisation. En effet, l'Argentine compte parmi les pays de l'Amérique Latine où la part de la population des plus de 60 ans est la plus élevée ce qui ne faisait qu'augmenter les pressions financières sur le système de retraite. Le taux de dépendance démographique qui était de 14% durant les années 80 devrait atteindre 16% en 2015 et 30% en 2050 (Alzua. M. L, 2005).

En 1992, les pensions de survivants, d'invalidité, les pensions non contributifs et les avantages liés aux régimes spéciaux représentaient près de 50% des dépenses des caisses de retraite (Cottani et Demarco, 1998). En outre, le système de retraite accordait le droit à la pension à un certain nombre de retraités n'ayant pas atteint le nombre minimum d'années requises de cotisation dans le cadre de ce qu'ils appellent en Argentine le "moratoria" ou encore le grand "pardon" (Alzua. M. L, 2005).

Les raisons de la réforme du système de retraite en Argentine résident essentiellement dans le surendettement de l'État qui a alors cherché à se désengager du financement des retraites. L'hyperinflation entraînant une baisse de plus de la moitié de la valeur des pensions entre 1989 et 1990, a sans doute contribué à la nécessité de la réforme (De Filippis. R. E, 1998).

Pour financer le régime public de retraite, l'État a alors utilisé 10% des recettes de la TVA, 20% des impôts sur le revenu, 100% des taxes sur le patrimoine, 30% des revenus du capital obtenus suite à la vente d'entreprises publiques et des surplus des programmes d'allocations familiales (Cottani et Demarco, 1998).

Ces différents facteurs ont contribué à une détérioration de la situation financière des caisses de retraite en Argentine. Les premières difficultés financières se sont manifestées au cours des années 70 et se sont aggravées au cours des années 80 si bien que les autorités décidèrent de rééchelonner la dette du système pour éviter sa faillite.

#### 1.4.2 Le nouveau système de retraite en Argentine

Introduite en 1994, la réforme du système de retraite argentin se caractérise par une privatisation de son système de retraite. Elle va accorder la possibilité aux travailleurs le choix soit de rester dans l'ancien système par répartition, soit d'adhérer au nouveau système par capitalisation. L'Argentine est devenue ainsi le premier pays émergent à avoir un système de retraite mixte (Charles. L, 2003).

Le déficit conséquent à la réforme du système de retraite a été couvert par l'emprunt public et une augmentation de la TVA.

Le nouveau système de retraite en Argentine, appelé système intégré de retraite et de pension (SIJP) repose sur deux piliers; un pilier de base et un pilier complémentaire.

##### ***Le pilier de base***

Il est exclusivement géré par l'État. Il assure la pension minimale et gère la pension des générations de la transition. Ce pilier est financé par les cotisations mais aussi par d'autres taxes spécifiques et des fonds provenant du budget de l'État.

Ce pilier prévoit deux catégories de pensions; une pension de base et universelle (PBU) et une pension complémentaire (PC).

La PBU est une pension minimale forfaitaire accordée à tout individu justifiant d'une durée de cotisation d'au moins 30 années. Le montant de la PBU correspond à 20% du salaire moyen de la population active. Aussi, en Argentine, 60% des cotisations alimentent cette pension minimale (Arrau et Schmidt-Hebbel, 1995).

La pension complémentaire (PC) est versée aux individus éligibles à la PBU et à ceux qui ont contribué à l'ancien système. Son montant est déterminé sur la base d'un salaire de référence qui est fonction de la moyenne des salaires des dix dernières années et garantit un taux de remplacement correspondant à 1.5% pour chaque année de cotisation plafonné à 35 ans.

### ***Le pilier complémentaire***

Il est géré par l'État pour la branche par répartition, et par des institutions privées ou publiques appelées "AFJP" (Administración de Fondos de Jubilaciones y Pensiones).

L'État verse aux affiliés du système par répartition une pension additionnelle de permanence (PAP). Elle est applicable sur le salaire moyen des dix dernières années avec un taux de remplacement correspondant à 0.85% pour chaque année de contribution.

Les individus qui ont choisi le pilier par capitalisation reçoivent une "pension de retraite ordinaire" (JO) qui est fonction du capital accumulé sur leur compte individuel géré par les AFJP. Par ailleurs, la réglementation ne permet pas de s'affilier à plus d'une AFPJ, mais autorise de changer d'institution deux fois par an.

Les AFPJ gèrent les comptes individuels du système par capitalisation et sont supervisées par un organisme de "superintendance", rattaché au ministère du Travail et de la Sécurité Sociale. Cet organisme a le pouvoir de sanctionner les AFPJ si nécessaire et de leur fixer le montant des réserves nécessaires. Il fixe également les parts maximum des placements des comptes individuels en actions et en obligations dont il évalue le rendement. Il joue le rôle de régulateur du système par capitalisation en limitant les prises de risques pour assurer la viabilité du système (Cottani et Demarco, 1998).

Les fonds de pension sont la propriété des affiliés et sont légalement séparés du capital constitué par les AFPJ. Cette séparation a pour but de préserver les fonds de pension d'une éventuelle faillite des AFPJ.

Chaque AFPJ ne gère qu'un seul fonds de pension, constitué des contributions des individus et du capital d'assurance vie. La composition du portefeuille est réglementée. Aussi, les placements réalisés ne doivent pas dépasser 50% du capital dans les bons de trésor et 7% du capital et dans les avoirs étrangers. Cette réglementation a pour objectif d'assurer la sécurité des placements (Cottani et Demarco, 1998).

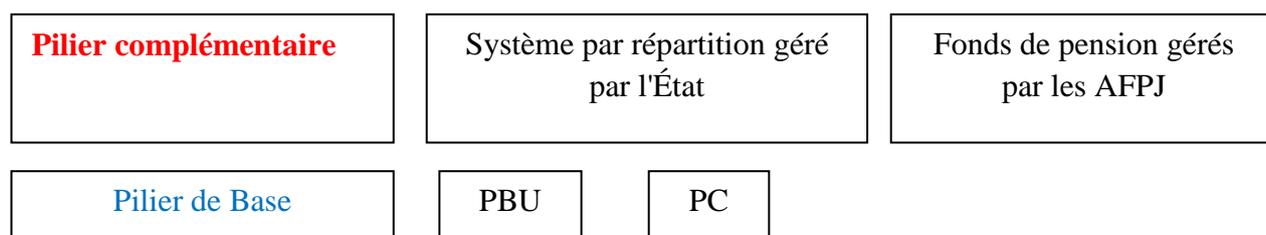
Les rendements du pilier capitalisé ne sont pas fixes, mais l'AFPJ est appelée à garantir un rendement au minimum de 70% du rendement moyen des AFPJ, ou 2 points de pourcentage de moins que la moyenne du rendement des AFPJ. Pour garantir ce minimum l'AFPJ peut utiliser soit un fonds spécial de fluctuation qui est constitué des profits qui dépassent 30% (ou 2 points de pourcentage) la moyenne des AFPJ. La réserve imposée doit

représenter 2% des actifs du fonds et ne doit pas être inférieure à 3 millions US\$ (Cottani et Demarco, 1998).

En 1997, le nombre des AFPJ était de 18 dont 4 regroupaient plus que 60% des affiliés (Cottani et Demarco, 1998). Les taux de cotisation sont passés de 10% à 11% pour les salariés et ont été réduits de 16% à 12% pour l'employeur dans certaines régions dans le but d'alléger le coût du travail.

Le taux de rendement des AFPJ était relativement élevé atteignant 25.6% en mars 1996. Ceci peut être expliqué par le bas prix des actions après la crise mexicaine de 1994, mais également par la structure des portefeuilles lesquels sont composés essentiellement de bons du trésor.

La structure de ce système de retraite peut être représentée comme suit:



Source: L'auteur

### Graphique 5: La structure du système de retraite en Argentine

#### 1.4.3 L'effet de la réforme du système de retraite sur l'épargne en Argentine

Le nombre des affiliés a augmenté entre 1994 et 1997 avec une nette progression de la part des affiliés dans le système par capitalisation: elle est passée de 53.1% en 1994 à 71.4% en 1997. Toutefois, un bon nombre d'affiliés ne cotisent pas de façon régulière en raison de la hausse du chômage qu'a connu l'Argentine en 1995. La baisse de l'activité économique en 1995 s'est traduite par une récession de la croissance avec un PIB qui a baissé de 4.4%. Cela a engendré une baisse des recettes fiscales et de moindre recettes pour le système de retraite malgré la hausse du nombre des affiliés. Parallèlement, les dépenses du système par répartition ont continué à augmenter à cause des problèmes liés à la gestion de l'ancien système de retraite.

Pour faire face à ces difficultés le gouvernement Argentin a mis en œuvre des mesures pour assurer la hausse de l'épargne nationale qui était d'ailleurs l'un des objectifs de la réforme initiale du système de retraite en Argentine. En effet, dans les années 90, la croissance et l'investissement en Argentine étaient fortement tributaires de l'épargne extérieure. D'ailleurs, le taux d'investissement en 1992 qui atteignait 16.7% était alimentée par l'épargne extérieure, vu qu'au cours de la même période l'épargne nationale avait diminué pour atteindre 14.3%.

Afin d'évaluer l'impact de la réforme sur l'épargne nationale Cottani et Demarco (1998) ont comparé les projections du déficit public par rapport à celles des fonds de pension pour la période 1995-2020.

Sous l'hypothèse d'un taux de rendement de 4%, les projections indiquent qu'au début de la réforme la désépargne publique dépasserait la hausse de l'épargne privée et ce jusqu'en 1998. Toutefois, les résultats montrent également que le déficit public se transformerait en excédent à partir de 2014. En 2020, le taux d'épargne augmenterait de 2.5% grâce à la réforme du système de retraite. Ceci peut être expliqué par un taux de cotisation maintenu élevé pour un pilier public qui n'assure plus que la pension minimale.

Toutefois, la réforme du système de retraite aurait un effet négatif sur l'épargne volontaire ce qui rejoint le résultat théorique que nous avons mis en lumière dans le chapitre 2. Ce résultat a été établi d'un point de vue empirique par Charles. L (2003) dans le cadre d'une étude microéconomique se basant sur les données d'une enquête menée auprès de 103858 individus, entre 1996 et 1997. A partir d'une évaluation menée se basant sur la méthode de "différence en différence" (DID: Difference In Difference) qui évalue l'effet d'un changement de politique économique sur des variables macroéconomiques, les estimations révèlent la présence d'un effet de substitution entre l'épargne volontaire et l'épargne retraite allant de 1 à 2%. Cette substitution s'expliquerait par une confiance plus forte dans le nouveau système de retraite à assurer la pension. Ces résultats seraient cependant tributaires de la période choisie dans le sens où elle correspond au début de la réforme avec des taux de rendement du système par capitalisation de l'ordre de 20%.

La réforme du système de retraite en Argentine partage plusieurs points commun avec celle entreprise par le Chili en 1981. En premier lieu, les deux réformes ont été entreprises

dans le cadre d'une privatisation de l'économie et avec un taux de cotisation au système de retraite qui a dépassé le seuil des 25% suite à plusieurs réformes paramétriques. En second lieu, dans les deux cas la gestion des fonds de pension était déléguée à des institutions privées (AFP pour le cas du Chili et AFPJ pour le cas de l'Argentine) fortement réglementées par l'État. Dans les deux cas les institutions en charge des fonds de pension doivent assurer un rendement minimum, se constituer une réserve pour faire face à un rendement inférieur à ce seuil et se limiter aux placements autorisés par le gouvernement.

Toutefois, alors que l'expérience chilienne a donné lieu à un système de retraite principalement basé sur la capitalisation, celle de l'Argentine a débouché sur un système de retraite mixte. Il est évident qu'avec ce choix le gouvernement argentin a pu contourner le problème du financement des générations de la transition. Toutefois, bien que ce système soit mixte plus que 70% des assurés du système de retraite argentin sont affiliés au pilier par capitalisation.

Le tableau 8 synthétise les caractéristiques des différents systèmes de retraite à plusieurs piliers exposés dans cette section.

**Tableau 8: Les systèmes de retraite à plusieurs piliers**

	Pilier de base	Pilier Complémentaire	Pilier Supplémentaire
<b>Chili (1981)</b>	Géré par l'État versant un complément pour atteindre la pension minimale	Capitalisé, géré par des institutions privées contrôlées par l'État	Capitalisé
<b>Royaume -Uni (1986)</b>	Géré par l'État assurant une pension minimale forfaitaire: 15% du salaire moyen	*structure à PD <sup>88</sup> gérée par l'État *structure à CD ou à PD gérée par l'employeur *structure à CD <sup>89</sup> gérée par des institutions privées	Capitalisé
<b>Australie (1986)</b>	Géré par l'État assurant la pension minimale sous condition d'éligibilité	Structure capitalisée gérée dans le cadre professionnel	Pas de troisième pilier
<b>Argentine (1994)</b>	Géré par l'État assurant une pension minimale forfaitaire: 25% du salaire moyen	*structure capitalisée *structure par répartition	Pas de troisième pilier

## Section 2. L'expérience des systèmes de comptes notionnels à cotisations définies en Suède (1999)

### 2.1 L'ancien système de retraite suédois

Le système de retraite suédois se basait sur le principe de la répartition depuis 1960. Il était composé d'un pilier de base et d'un pilier complémentaire.

<sup>88</sup> Prestations Définies.

<sup>89</sup> Cotisations Définies.

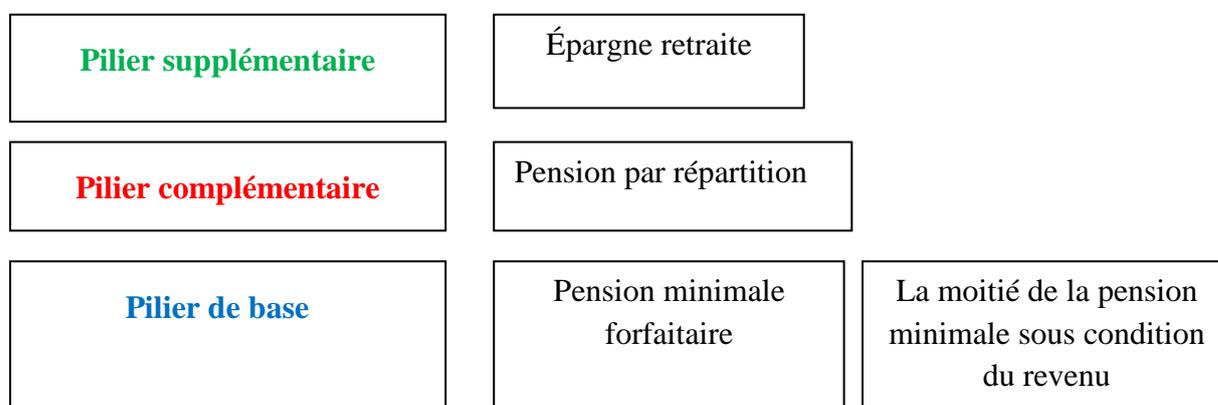
### ***Le pilier de base***

Il est non contributif et verse à tout salarié une pension forfaitaire équivalente à 20% du salaire moyen dont le montant peut être augmenté de 55% sous condition de ressources (Chagny et al., 2001).

### ***Le pilier complémentaire***

C'est l'étage bismarckien avec une pension contributive financée par des cotisations sociales. Il offre une pension généreuse avec un taux de remplacement de 60% du salaire de référence correspondant au salaire moyen des 15 dernières années d'activité. Le taux de cotisation est à la charge de l'employeur (6.4%) et du salarié (6.95%). Ce pilier ne couvre que la tranche de revenu comprise entre 20% et 150% du salaire moyen (soit un salaire inférieure à 2400 Euros, en 1998) (Chagny et al.,2001). Aussi, les salariés à revenu moyen et élevé recourent à l'épargne retraite.

On peut résumer la structure de l'ancien système de retraite suédois par le graphique suivant:



**Source:** *L'auteur*

### **Graphique 6: La structure de l'ancien système de retraite au Suède**

Au cours de la seconde moitié des années 80, le système de retraite suédois a été confronté à des difficultés financières. Aussi, le taux de cotisation au système de retraite atteignait 23.5% en 1990. Afin d'assurer le financement des pensions de retraite, ce taux

devrait passer à 28.3% en 2015, dans le meilleur des cas, à savoir celui où les salaires augmenteraient en moyenne de 2% par an (Selén et Stahlberg, 2007).

Aussi, le gouvernement suédois s'est résolu à entreprendre une réforme de son système de retraite. Pour établir les lignes directrices de la réforme, un groupe de travail a été formé, constitué de membres représentant les différents partis politiques suédois et supervisé par le ministère de la politique sociale. Ce choix avait pour objectif d'atteindre un consensus sur l'adoption de la réforme du système de retraite.

## 2.2 Le nouveau système de retraite suédois

Proposée et adoptée en 1999, la réforme du système de retraite suédois a donné lieu à la création d'un système de retraite appelé système de comptes notionnels à cotisations définies.

Le nouveau système se compose de deux piliers: un pilier de base et un pilier complémentaire. Le taux de cotisation total au nouveau système est de 18.5% dont la moitié est à la charge de l'employeur et l'autre moitié à la charge du salarié. La réforme se caractérise par un plafonnement du taux de cotisation à 1.5 fois le salaire moyen.

### *Le pilier de base*

Avec un taux de cotisation de 16% dans des comptes notionnels, le pilier de base donne droit à des pensions dont le niveau est relié au niveau des cotisations qui sont accumulées de manière fictive.

L'âge de départ à la retraite est flexible, mais les pensions ne peuvent être perçues qu'à partir de 61 ans. La pension de retraite est calculée sur la base des fonds collectés en les divisant en annuités tenant compte de l'espérance de vie et d'un rendement réel de 1,6% (Selén et Stahlberg, 2007).

Ce pilier assure également une pension minimale qui vient remplacer la pension forfaitaire. Son montant correspond au double de ce lui de la pension forfaitaire et il est dégressif avec le revenu. La pension minimale est accordée pour un salaire inférieur ou égal à 1040 Euros (Chagny et al.,2001).

### ***Le pilier complémentaire***

Géré par un organisme public le "Premium Pension Authority" (PPA), ce pilier se base sur le principe de la capitalisation. Le taux de cotisation à ce pilier est de 2.5%. L'individu répartit librement ses cotisations entre 700 fonds d'investissement (Selén et Stahlberg, 2007).

Le capital accumulé donne droit à une pension sous forme de rente viagère dont la valeur augmente avec le recul de l'âge de départ à la retraite et baisse avec la hausse de l'espérance de vie à la retraite. Le taux de remplacement pour une carrière pleine (45 ans, soit un départ à 65 ans) serait de 50% alors qu'il était de 61% sous l'ancien système, sous l'hypothèse d'un rendement de la capitalisation équivalent à celui de la répartition (Chagny et al., 2001).

Durant la période de transition les deux systèmes de retraite ont cohabité pour minimiser la part des perdants suite à la réforme.

La transition entre les deux systèmes de retraite a été gérée de la manière suivante:

- les cohortes nées en 1937, et antérieurement, c'est-à-dire âgées de 62 ans et plus, ayant atteint l'âge de la retraite, vont recevoir leur pension de l'ancien système de retraite.
- les cohortes nées entre 1938 et 1953 (c'est-à-dire âgées de 46 ans à 61 ans), et qui ont cotisé majoritairement sous l'ancien système de retraite, recevront leur pension de retraite des deux systèmes de retraite. La part perçue de l'ancien système sera plus importante pour les individus les plus âgés étant donné qu'ils ont cotisé plus longtemps à ce système.
- Enfin, les cohortes nées après 1953 dépendront entièrement du nouveau système pour le versement de leur pension<sup>90</sup> (Selén et Stahlberg, 2007).

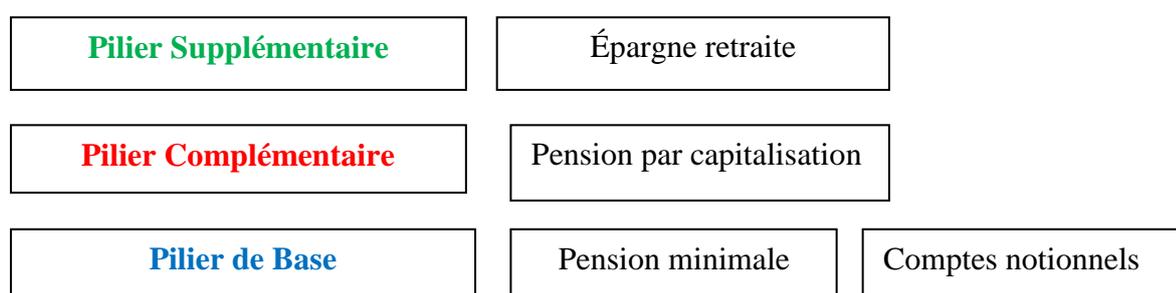
Cette expérience a donné lieu à des travaux tentant d'analyser les conditions ou facteurs ayant favorisé la réforme structurelle mise en œuvre par le gouvernement suédois. Selon Selén et Stahlberg (2007), une telle réforme du système de retraite a été rendue possible

---

<sup>90</sup> Notons, cependant, que ceux qui sont nés en 1954, sont âgés de 45 ans lors de la réforme, et ont donc cotisé en moyenne 20 ans voir plus dans l'ancien système. Il leur reste au plus 20 ans à contribuer dans le nouveau système.

en Suède car la part des gagnants de la réforme dans la population des votants était dominante. Pour le prouver, ils ont estimé la valeur nette, qui correspond à la différence entre la valeur présente des pensions de retraite anticipées et la valeur présente des contributions restantes anticipées. Le résultat de cette estimation, qui porte sur un échantillon de 20 000 individus âgés entre 18 et 65 ans, a montré que pour plus de 50% des individus la réforme leur était favorable.

Aussi, depuis la réforme, le nouveau système de retraite suédois présente la structure suivante:



*Source: L'auteur*

**Graphique 7: La structure du nouveau système de retraite au Suède**

Dans le nouveau système le taux de cotisation ainsi que le taux de rendement sont plus faibles que sous l'ancien système. Toutefois, le nouveau système assure mieux l'équilibre financier qui dans ce cas n'est plus fragilisé par la croissance des salaires ni par le vieillissement de la population.

Ce système de retraite est présenté comme une réforme du système par répartition mais qui imite le système par capitalisation dans le sens où les cotisations sont supposées rapporter un rendement tandis que les pensions continuent à être financées à partir des cotisations courantes. Ce taux de rendement qui est qualifié de taux de rendement notionnel, n'est pas lié au taux du marché mais est fixé par le gouvernement. Les pensions de retraite sont déterminées sur la base de la somme des cotisations augmentées du taux de rendement notionnel et converties en annuités, en tenant compte de l'espérance de vie à l'âge de la retraite (World Bank Pension Reform Primer, 2002).

Cette réforme semble présenter une alternative permettant de dépasser les problèmes que posent les deux systèmes de retraite. Ainsi, en basant le financement sur le principe de la répartition le problème du coût de transition est contourné. De même, en liant de manière plus étroite les pensions reçues aux cotisations versées durant toute la durée de vie active, cela réduit la composante redistributive et allège les pressions financières que subit le système par répartition. En effet, le système de comptes notionnels tient en compte des cotisations versées durant toute la période d'activité, ce qui le rend plus loyal (ou juste) mais moins généreux que le système par répartition.

La réforme du système de retraite suédois présente un renforcement de la composante assurancielle du système et une réduction de la composante redistributive. De plus, le système de comptes notionnels ajuste la pension en tenant compte de la hausse de la longévité. Cette mesure répond à l'un des volets de la stratégie européenne mise en place en 2001 en matière de retraite qui vise notamment l'augmentation du taux d'emploi des séniors. Elle présente une incitation à retarder l'âge de départ à la retraite. Aussi, le montant de la pension sera d'autant plus faible que l'espérance de vie à l'âge de la retraite est élevée; ainsi l'individu sera d'autant plus incité à reculer son départ à la retraite ce qui agit à la fois sur les recettes (augmentation des cotisations) et sur les dépenses (moins de pensions versées) du régime public par répartition.

Enfin, les cotisations dans ce système de retraite rapportant un rendement notionnel, lié à la croissance de la productivité des travailleurs, ne sont plus perçues comme une taxe mais comme une épargne. Ceci contribue à limiter les distorsions associées au prélèvement sur les comportements d'offre de travail. De plus, dans ce système un niveau élevé de pension ne peut être assuré que grâce à une importante accumulation de cotisations, ce qui incite les individus à repousser leur départ à la retraite.

Bien que le système de comptes notionnels semble pallier les insuffisances du système par répartition et du système par capitalisation, il n'en demeure pas moins qu'il reste fortement lié au système par répartition en raison de son mode de financement et du taux de rendement notionnel qui reste inférieur au taux du marché. Ce taux est fixé par l'État de même que le taux de cotisation et le facteur de conversion, ce qui expose le système au risque politique. En réalité, le système de comptes notionnels, n'est qu'une variante ajustée du système par répartition, qui a été qualifié par "un système par répartition présenté dans un nouvel emballage".

### **Section 3. Les expériences de réformes paramétriques du système par répartition: les cas de la France et de l'Allemagne**

Contrairement aux cas que nous venons de présenter, là où les régimes de retraite se rattachent au modèle bismarckien, les réformes structurelles rencontrent plus de résistance en raison de la logique de "classe" qui caractérisent ces systèmes. Il en résulte que les réformes se sont surtout traduites par la mise en œuvre de mesures consistant à modifier les paramètres de la contrainte macro-financière des régimes par répartition existants. Ces mesures, qu'il s'agisse de l'augmentation du taux de cotisation, du recul de l'âge de départ à la retraite ou encore de la réduction du taux de remplacement, ont toutes pour effet de réduire la générosité du système de retraite par répartition.

Dans cette section, nous allons présenter les réformes entreprises par la France et l'Allemagne. Le choix de ces deux pays est dicté par les similitudes qu'ils présentent que ce soit au niveau de leur trajectoire démographique mais également de la générosité de leur système de retraite. Aussi en 2000, les dépenses du système de sécurité sociale représentent 27.9% du PIB pour la France et 28.2% du PIB pour l'Allemagne (Algava et Plane, 2001). Ces deux pays ont entrepris une série de réformes de leur système de retraite quasiment au cours des mêmes périodes et ont introduit une dose de capitalisation mais à titre seulement de retraite complémentaire.

L'Europe a connu le phénomène du baby-boom à partir du milieu des années 50 jusqu'au milieu des années 60. En Allemagne et en France, ce phénomène s'est manifesté bien plus tôt: après 1945 pour la France et au cours des années 30 pour l'Allemagne (politique Hitlérienne). L'arrivée à l'âge de la retraite de ces générations depuis 2010 devrait se poursuivre jusqu'en 2030, et ses effets devraient disparaître à partir de 2040. Bien que la France connaisse un contexte démographique plus favorable que l'Allemagne grâce au maintien d'un taux de fécondité assez élevé (de l'ordre de 1.73 enfants par femme en 2000 contre 1.4 pour l'Allemagne; Algava et Plane, 2001) le taux d'activité des seniors y est plus faible<sup>91</sup>. Selon les projections d'Eurostat (2000), l'espérance de vie à la naissance en France serait plus élevée qu'en Allemagne (pour la France:80 ans pour les hommes et 87 ans pour les

---

<sup>91</sup> En 1999, le taux d'emploi des 55-60 ans était de 65.1% pour l'Allemagne contre 59.3% pour la France. Pour la même année, le taux d'emploi des 60-65 ans était de 20.9% pour l'Allemagne et de 15.6% pour la France (Chagny et al, 2001)

femmes) ce qui accentuerait les besoins de financement des régimes de retraite d'ici 2050 dans les deux pays (6.4 points du PIB pour la France et 6.6 points du PIB pour l'Allemagne) (Algava et Plane, 2001).

### 3.1 Le système de retraite français

Introduit en 1945, le système de retraite français est un système qui se base sur le principe par répartition. Jusqu'au début des années 70, ce système n'offrait pas une pension décente aux retraités ce qui a conduit à la propagation de la précarité chez les personnes âgées (Moreau, 2013).

Un ensemble de lois et de décrets adoptés durant les années 70 visaient à remédier à cette situation afin d'améliorer le niveau de vie des retraités. Aussi, le taux de remplacement est passé de 20% à 25%<sup>92</sup> applicable sur le salaire moyen des dix meilleures et non des dix dernières années<sup>93</sup>. Le taux de majoration est passé de 4% à 5% pour chaque année supplémentaire entre 60 et 65 ans<sup>94</sup> (Moreau, 2013).

Une assurance vieillesse des parents au foyer (AVPF) a été créée pour tenir compte des périodes passées au foyer par les femmes pour élever leurs enfants<sup>95</sup>. La pension à taux plein a été désormais possible pour les femmes à partir de l'âge de 60 ans et non plus 65 ans<sup>96</sup> (Moreau, 2013).

L'affiliation au régime complémentaire, introduit en 1965, a été rendue obligatoire pour les salariés avec une amélioration des droits y afférents<sup>97</sup>.

Enfin, la possibilité de partir à la retraite à taux plein à 60 ans ( au lieu de 65 ans) s'est généralisée sur l'ensemble des salariés à condition d'avoir cotisé au minimum 150 trimestres en 1982 (Moreau, 2013).

---

<sup>92</sup> Loi Boulin 1971.

<sup>93</sup> Loi 1972.

<sup>94</sup> Loi Boulin 1971.

<sup>95</sup> Loi 1972.

<sup>96</sup> Loi 1977.

<sup>97</sup> Loi 1972.

Le système de retraite français comporte deux piliers:

***Un pilier de base***

Connu sous l'appellation de "régime général", il verse une pension de retraite selon le principe de la répartition, liée à un niveau de revenu plafonné (le plafond étant légèrement supérieur au salaire moyen). Le taux de remplacement est lié au nombre d'années cotisées. Le taux de remplacement pour une pension à taux plein est de 50% et est applicable à la moyenne des salaires (plafonnés) des dix meilleures années (Blanchet et Pelé, 1997). La cotisation pour le pilier de base est composée d'une partie plafonnée (à 3086 Euros en 2013) correspondante à 8.40% à la charge de l'employeur et de 6.75% à la charge du salarié soit en total 15.15%. La partie non plafonnée correspond à un total de 1.7% dont 1.6% sont à la charge de l'employeur et 0.1% sont à la charge du salarié. Elle s'applique sur le salaire total (Le rapport Moreau, 2013). Le pilier de base est géré par vingt-et-un régimes de retraite (Rapport du COR, 2013). Les caisses qui s'occupent des salariés du secteur privé et des agents non titulaires de l'État sont: la CNAV<sup>98</sup>, la MSA<sup>99</sup> salariés, la Retraite des Mines, la CNIIEG<sup>100</sup>, la CRPSNCF<sup>101</sup>, la CRPRATP<sup>102</sup>, la CRPCEN<sup>103</sup>, la Banque de France, l'Opéra de Paris, la Comédie française et le Port autonome de Strasbourg. Celles qui s'occupent des non salariés du secteur privé sont: la CNAV, la MSA cadres, le RSI<sup>104</sup>, la CNAVPL<sup>105</sup>, la CNBF<sup>106</sup>, l'ENIM<sup>107</sup> et la CAVIMAC<sup>108</sup>. Les caisses gérant les retraites des fonctionnaires de l'État<sup>109</sup> sont le SRE<sup>110</sup>, le FSPOEIE<sup>111</sup> et la CNRACL<sup>112</sup>. A ces régimes s'ajoutent des régimes regroupant un nombre limité d'assurés.

---

<sup>98</sup> Caisse Nationale d'assurance Vieillesse pour les salariés et cadres du secteur privé.

<sup>99</sup> Mutuelle Sociale Agricole.

<sup>100</sup> Caisse nationale des industries électriques et gazières.

<sup>101</sup> Caisse de retraite et de prévoyance pour les agents SNCF.

<sup>102</sup> Caisse de retraite et de prévoyance pour les agents RATP.

<sup>103</sup> Caisse de retraite et de prévoyance des clercs et employés de notaires.

<sup>104</sup> Régime social des indépendants.

<sup>105</sup> Caisse nationale d'assurance vieillesse des professions libérales.

<sup>106</sup> Caisse nationale des banques françaises.

<sup>107</sup> Établissement national des invalides de la marine.

<sup>108</sup> Caisse d'assurance vieillesse d'invalidité et de maladie des cultes.

<sup>109</sup> Les régimes des fonctionnaires de l'État et les régimes spéciaux sont des régimes dit intégrés; ils assurent la gestion du pilier de base et du pilier complémentaire. Les autres régimes, sont des régimes dits à deux étages; ils assurent la gestion du pilier de base à côté d'une caisse séparée pour la retraite complémentaire

<sup>110</sup> Service des retraites de l'État.

<sup>111</sup> Fonds Spécial des pensions des ouvriers des établissements industriels de l'État.

<sup>112</sup> Caisse Nationale de retraite des Agents des collectivités Locales.

Ce pilier verse aussi la pension minimale pour les différents régimes d'une valeur moyenne de 600 Euros<sup>113</sup>. Pour le régime public, sa valeur est plus élevée; 1131.99 Euros (Rapport Moreau, 2013).

### *Un pilier complémentaire.*

Il fonctionne aussi selon le principe de la répartition. Pour les salariés et non-salariés du secteur privé, deux associations couvrent essentiellement ce pilier : l'ARRCO<sup>114</sup> qui gère la retraite complémentaire des salariés créée en 1961 et l'AGIRC<sup>115</sup> qui gère la retraite complémentaire des cadres créée depuis 1947 (Rapport du COR 2013). Le taux de cotisation à ce régime varie selon les tranches de revenu à laquelle appartient le salarié ou le cadre. A la cotisation au régime complémentaire s'ajoute une cotisation à l'AGEF<sup>116</sup> qui est chargée de la gestion du fonds de financement AGIRC-ARRCO. Selon la tranche de revenu son taux est de 2% ou de 2.2%. Une cotisation exceptionnelle et temporaire (CET) à l'AGIRC fut ajoutée aux cadres. Son taux est de 0.35% (Rapport Moreau, 2013).

Depuis leur création en 1963, l'ARRCO et l'AGIRC ont vu leur rendement baisser de manière significative passant de 12.8% à 6.6% pour la première et de 14.2% à 6.5% pour la seconde en 2013 (Rapport Moreau, 2013).

Pour les agents non titulaires de l'État et des collectivités publiques, la retraite complémentaire est gérée par l'IRCANTEC<sup>117</sup>.

Depuis le premier janvier 2005, les fonctionnaires de l'État bénéficient d'une retraite additionnelle dans le cadre du RAFP<sup>118</sup>. Cette retraite est différente de la retraite complémentaire car les cotisations sont prélevées sur les primes, indemnités et autres avantages accordés aux fonctionnaires. De plus, ce régime se base sur le principe de la capitalisation (Rapport du COR, 2013).

La pension est calculée en rapportant les cotisations au salaire de référence. La valeur obtenue correspond à un nombre de points qui est multiplié par la valeur du point. Cette

---

<sup>113</sup> Valeur 2013.

<sup>114</sup> Association des Régimes de Retraites Complémentaires.

<sup>115</sup> Association Générale des Institutions de Retraites des Cadres.

<sup>116</sup> Association pour la Gestion des Fonds de Financement de l'AGIRC-ARRCO

<sup>117</sup> Institution de retraite complémentaire des agents non titulaires de l'État et des collectivités publiques.

<sup>118</sup> Retraite additionnelle de la fonction publique.

dernière est fixée chaque année. Aussi, ces régimes qui se basent sur la répartition ne sont pas à prestations définies dans le sens où il existe un lien étroit entre les pensions et les cotisations. Ainsi, plus le montant des cotisations est élevé plus le nombre de points et donc le niveau des pensions seront élevés. Ces régimes sont à cotisations définies. Toutefois, le mode de calcul du montants de la pension dépend de la valeur du point et non du rendement du marché comme c'est le cas dans système par capitalisation. Ces régimes se rapprochent des comptes notionnels en se basant sur un rendement fixé par l'État mais le calcul de la pension tient compte aussi du salaire de référence comme dans le système par répartition.

Ce système à points permet d'assurer un meilleur équilibre financier que le système par répartition en tenant compte des cotisations dans le calcul du montant des pensions. Il présente également l'avantage de reposer sur un rendement moins risqué que celui du système par capitalisation. Ce système est par ailleurs plus généreux que le système de comptes notionnels car des points gratuits peuvent être attribués en dehors des cotisations (congé de maternité) ce qui lui confère un caractère plus sociale.

A partir des années 90, un débat collectif avec les syndicats fut lancé à la suite de la publication d'un "Livre Blanc" sur les retraites en 1990 et du rapport Charpin en 1995. Ce débat avait pour objectif d'informer l'opinion publique de la situation financière présente et future des régimes de retraite et d'envisager la possibilité de la remise en question de la générosité de ce système. A l'instar des autres pays européens, une série de réformes a été enclenchée en 1993, 1999, 2003, 2008 et en 2010. Ces réformes s'inscrivent dans une optique de réduction de la générosité de ce système.

### 3.1.1 "La réforme Balladur" 1993 ou l'amorce de l'harmonisation des régimes de retraite

Elle présente un premier pas vers l'homogénéisation des différents régimes de retraite. Elle prévoyait deux mesures:

- imposer la même durée de cotisation minimale pour bénéficier d'une pension à taux plein à 40 ans
- modifier la période servant à la détermination du salaire de référence pour le calcul du montant de la pension: un passage progressif (entre 1994 et 2008) des dix aux 25 meilleures années.

Cette réforme est aussi connue pour avoir instauré une certaine garantie du pouvoir d'achat des retraités en indexant la pension sur les prix pour une durée de 5 ans. Elle a aussi consolidé le droit à la pension minimale en créant en 1994 un fonds de solidarité vieillesse (FSV) alimenté par les recettes fiscales et financé principalement par la contribution sociale généralisée (CSG).

### 3.1.2 La réforme de 1999 ou comment faire face au passage à la retraite des générations du baby-boom

La création d'un fonds de réserve pour le système de retraite français en **1999** constitue une pièce centrale dans la gestion financière du système de retraite. Aussi, le gouvernement français a choisi de maintenir son système par répartition et d'utiliser ses fonds de réserve afin d'amortir le choc financier associé au passage à la retraite des générations de baby-boom.

Ce fonds de réserve est supposé atteindre 150 milliards d'Euros en 2020 ( valeur 2000) soit 7.3% du PIB ou encore six mois de pensions de retraite en 2020 (Chagny et al, 2001). En 2004, il a atteint 16.5 milliards d'Euros investis à hauteur de 55% en actions et de 45% en obligations (Chagny et al, 2001).

La particularité de ce fonds de réserve est qu'il repose sur plusieurs sources de financement: les excédents de la CNAV et du FSV, mais aussi 2% des produits du patrimoine, divers versements des caisses d'épargne de la CDC (Caisse des Dépôts et Consignation) et revenus financiers. Ce fonds est géré administrativement par la CDC et financièrement par des sociétés financières. Il ne devrait être utilisé pour le financement des pensions qu'à partir de 2020 (Chagny et al, 2001). Pourtant, il n'est pas certain que ce fonds puisse compenser la hausse nécessaire du taux de cotisation du système par répartition, estimée à 6% pour la période entre 2005 et 2035. En effet, les revenus de ce fonds ne devraient pas dépasser 0.3 points du PIB même avec un taux de rendement de 4% supérieur à la croissance de l'économie (Chagny et al, 2001). Dans ces conditions, ils ne compenseraient qu'une hausse de 0.6 points du taux de cotisation.

Les dépenses de l'ensemble de des régimes de retraite (vieillesse et survie) en France atteignaient 192,6 milliards d'Euros en 2002, soit 12.6% du PIB.

### 3.1.3 La réforme Fillon d'Août 2003: l'introduction de l'épargne retraite

Tout en poursuivant le travail d'harmonisation entre les différents régimes, cette réforme vise l'équilibre financier du système d'ici l'an 2020, en tenant compte de l'évolution démographique et économique du pays. Elle s'appuie sur une articulation étroite entre la

politique des retraites et celle de l'emploi. Cette réforme cible, d'une part, l'équilibre du système par répartition et d'autre part l'introduction d'une dose de capitalisation, en tant que complément de retraite.

### *Mesures pour améliorer l'équilibre financier*

La réforme de 2003 a aussi pour objectif une réduction du taux de remplacement qui passera de 84% à 66.6% en l'an 2020. Toutefois, cette réduction n'a pas concerné la pension minimale qui a été au contraire augmentée, en passant de 81% du SMIC en 2000 à 85% du SMIC en 2008, et dont l'indexation est financée par le FSV. Par ailleurs, cette réforme veille à préserver le niveau du pouvoir d'achat des retraités en indexant les pensions sur les prix hors tabac.

Les taux cotisations ont été augmentés aux termes de cette réforme à raison de 0.2% entre 2003 et 2006 pour assurer l'équilibre financier du système jusqu'en 2020. Elle sera, par ailleurs, compensée par la baisse de la cotisation pour le chômage, compte tenu des perspectives attendues en matière d'emploi.<sup>119</sup>

Aussi, la réforme prévoit une augmentation de la durée de cotisation requise afin de prétendre à une pension à taux plein. A l'issue de cette réforme, cette durée a atteint 41 ans en 2012 pour les travailleurs des deux secteurs (Behaghel, Blanchet, Debrand et Roger, 2011). A partir de 2012, la durée de cotisation continuerait à augmenter avec la hausse de l'espérance de vie, afin de maintenir constant le rapport entre la durée d'activité et la durée de la retraite. Toute augmentation de l'espérance de vie sera partagée selon la clé 2/3 en allongement de la durée du travail et 1/3 en allongement de la période de retraite<sup>120</sup> (Rapport Moreau, 2013).

Par ailleurs, l'âge de départ à la retraite a été repoussé de 60 ans à 65 ans, mais sans que cela ne soit obligatoire. Cependant, des mesures incitatives ont été prises afin d'encourager le report de l'âge de départ à la retraite à travers un mécanisme de surcote et de décote. Ainsi, toute année de cotisation supplémentaire, au-delà de 40 ans, donnerait droit au salarié à une surcote de 3% majorant le montant de sa pension. Les régimes complémentaires suivent aussi cette surcote. En revanche, pour chaque année manquante par rapport au seuil de la pension à taux plein, le salarié subit une décote de 10%. Ce mécanisme de décote qui existait déjà dans le secteur privé, a été introduit par la réforme 2003 de manière progressive

---

<sup>119</sup> Le rapport du COR 2004 a prévu un retour au plein emploi, c'est-à-dire un taux de chômage de 4%, en 2010.

<sup>120</sup> Loi d'Août 2003.

dans le secteur public. La décote atteindrait les 5% par année manquante dans les deux secteurs en 2015.

La réforme 2003 a également assoupli le cumul d'un emploi avec la retraite. Dans le secteur privé, un retraité peut cumuler sa pension avec un salaire dans une autre activité, mais dans la limite d'un montant correspondant à son salaire antérieur. Dans ce cas, la liquidation de la pension peut être reportée, si l'assuré qui poursuit une activité, veut améliorer le niveau de sa pension. Dans le secteur public, le retraité a le droit à un cumul intégral si la reprise de l'activité se fait dans le secteur privé. Le cumul est plafonné si la reprise de l'activité se fait dans le secteur public<sup>121</sup>.

Cette réforme donne la possibilité de rachat d'annuités manquantes mais dans la limite des douze trimestres. Cette dernière option est ouverte pour ceux qui en raison de leurs études supérieures, ont rejoint tardivement le marché du travail, mais également pour ceux qui, en raison de revenus modestes en début de carrière, n'ont pas pu valider leurs cotisations.

Le système de sécurité sociale français est connu par un certain nombre de dispositifs qui facilitent la préretraite: la retraite anticipée, la cessation progressive de l'activité professionnelle, les congés de préretraite...etc. La politique d'emploi se trouve à l'origine de cette extension des départs précoces, jugée socialement préférable à un taux de chômage trop élevé. Cette politique a valu à la France un taux d'activité des séniors parmi les plus faibles en Europe. Aussi, en 1999, le taux d'activité des 55-60 ans était de 59.3% contre 65.1% pour l'Allemagne et celui des 60-65 ans était de 15.6% pour la France contre 20.9% pour l'Allemagne (Chagny et al, 2001). Pour répondre aux objectifs de la politique européenne en matière de retraite, la réforme 2003 a veillé à supprimer progressivement les dispositifs permettant le recours à la préretraite. Aujourd'hui, les départs précoces à la retraite ne sont devenus possibles que principalement pour les assurés exerçant un travail pénible (Rapport du COR, 2013).

### *L'introduction d'une dose de capitalisation*

---

<sup>121</sup>Les enseignants du secteur public sont autorisés à intégrer d'autres corps de métier à mi parcours de leur vie professionnelle.

La réforme 2003 a introduit un troisième pilier du système de retraite français en mettant en place des produits d'épargne retraite spécifiques pour les salariés du secteur privé garantissant une sécurité financière et une égalité devant l'impôt pour tous les travailleurs, quel que soit leur secteur d'appartenance. Il s'agit de trois plans épargne retraite de nature associatives à but non lucratif -Le Plan Épargne Retraite Populaire (PERP), le Plan d'Épargne pour la Retraite Collectif (PERCO) et le Plan d'Épargne pour la Retraite d'Entreprise (PERE) - qui souscrivent auprès d'un organisme gestionnaire (compagnie d'assurance ou mutuelle).

Ces plans d'épargne retraite offrent le choix aux adhérents entre trois placements au minimum en valeurs mobilières qui sont soumis à des règles de liquidité et de diversification particulières. Ainsi, le nombre de titres détenus et non admis aux négociations sur un marché réglementé ne doit pas dépasser les 5%. C'est également le cas pour les titres de l'entreprise gérante d'un plan épargne retraite et des titres d'entreprises qui lui sont liées. Les sommes investies par un travailleur dans cet organisme sont alors débloquées au moment du départ à la retraite sous la forme d'une rente viagère ou d'un capital.

Dans le but d'encourager cette épargne pour la retraite, la réforme a prévu de faire bénéficier les adhérents d'avantages fiscaux. Les cotisations, dans chaque foyer, sont déductibles dans la limite des 10% du revenu de l'activité professionnelle.

A travers ces plans d'épargne retraite, ce sont les employeurs qui sont appelés à prendre le relais afin de développer une épargne complémentaire équitable envers tous les travailleurs. La réforme a prévu des mesures pour les encourager dans cette entreprise, et a substitué la contribution de l'employeur au régime de sécurité sociale par une contribution au FSV.

Ces plans d'épargne retraite attirent de plus en plus d'adhérents: ils sont passés de 2.8 à 4.2 millions de cotisants entre 2004 et 2008. La part des cotisations à ces plans dans le total des cotisations retraite est passée de 4.2% en 2004 à 4.7% en 2010 (Rapport du COR, 2013).

Aussi la structure du système de retraite français peut être représentée de la manière suivante:

**Tableau 9: La structure du système de retraite en France**

	Pilier de base		Pilier complémentaire	Pilier Supplémentaire
SALARIES et agents non titulaires de l'État	Banque de France Opéra de Paris Retraite des mines CNIEG, CRPCF, CRPRATP CRPCEN CRPSNCF Port de Strasbourg			PERP PERE PERCO
	MSA salariés	CNAV	IRCANTEC CRPN	
Non SALARIES	MSA non salariés		AGRIC ARRCO	
	RSI, CNAVPL, ENIM, CNBF, CAVIMAC			
Fonctionnaires	Service FSPOEIE Des pensions De L'État, CNARCL			

Source: L'auteur

### 3.1.4 Les réformes 2008 et 2010

En 2008, la réforme des retraites s'est faite dans le sens de l'alignement des six régimes spéciaux<sup>122</sup> sur le régime général concernant la durée de cotisation minimum pour avoir une pension à taux plein. Cette durée passera à 40 ans à partir de décembre 2012 et à 41 ans à partir de 2016.

La loi d'Août 2008 a prévu des rendez-vous quadriennaux, à partir de 2008, dans le but d'assurer l'équilibre financier du système de retraite.

La réforme 2010 a eu pour objet de reculer l'âge d'ouverture du droit de la pension qui passe de 60 ans à 62 ans et à taux plein de 65 à 67 ans, pour les salariés et les non salariés du secteur privé ainsi que pour les salariés du secteur public et les salariés des régimes spéciaux. Cette mesure sera applicable à partir de 2017 (à partir de la génération 1955) (Behaghel, Blanchet, Debrand et Roger, 2011).

<sup>122</sup> CPRSNCF, CPRRATP, CNIEG, CRPCEN, de l'Opéra national de Paris et la Comédie française.

Le relèvement de l'âge légal de l'ouverture du droit à la pension a aussi concerné les régimes complémentaires: pour l'ARRCO et l'AGRIC de 55 à 57 ans et pour l'IRCANTEC de 60 à 62 ans (Rapport Moreau, 2013).

Même s'il y a un réel effort d'homogénéisation des différents régimes, des disparités persistent car les réformes ne se font pas au même rythme. Particulièrement pour les régimes spéciaux, le poids des syndicats entrave le passage de telles réformes.

Malgré toutes ces réformes, le système de retraite français a enregistré en 2011 un déficit estimé à 14 milliards d'Euros (Rapport du COR, décembre 2012). Le relèvement de l'âge de départ à la retraite à 62 ans en 2010, ne serait suffisant pour résorber ce déficit à l'aube de 2040 que dans un contexte macroéconomique favorable d'une baisse du taux de chômage de 4.5% et d'une hausse du taux de productivité de 2% par an. Mais, pour résorber le déficit d'ici 2020 il faudrait soit relever le taux de cotisation de 1.1% , soit diminuer le taux de remplacement de 5% ou encore retarder l'âge de départ à la retraite de six mois (Rapport du COR, 2012).

### 3.2 Le système de retraite allemand

Le système de retraite allemand fut introduit en 1889, par le chancelier Bismarck. Il se base sur le principe de l'affiliation obligatoire à des caisses autonomes par rapport à l'État cogérées par les employeurs et les salariés. Le financement des cotisations est partagé entre salariés employeurs et l'État.

Le système de retraite allemand était à cotisations définies. Suite à la récession économique qui a suivie la seconde guerre mondiale, son les réserves financières du système de retraite se sont dépréciées et le système est devenu à prestations définies (un système par répartition).

Le système de retraite allemand est composé de plusieurs piliers.

#### *Un pilier de base*

Il est composé du "régime légal d'assurance vieillesse", d'un régime pour les travailleurs indépendants et d'un régime pour les fonctionnaires. Le régime pour les

travailleurs indépendants peut être rattaché au premier régime légal d'assurance vieillesse (journalistes, sages femmes..) ou existant en son sein (artistes et artisans) ou encore un régime à part (exploitants agricoles, médecins, pharmaciens, architectes.etc.)

Le salaire de référence est plafonné à 1.9 fois le salaire moyen pour les travailleurs du secteur privé et les artisans ce qui limite la proportionnalité des prestations aux salaires. Le salaire donnant droit à des points est plafonné à 5400 Euros (Allemagne de l'Ouest) ou 4550 Euros (Allemagne de l'Est) (Cornilleau et al. , 2010).

Le taux de cotisation du salarié est nul pour un salaire inférieure à 400 Euros. Il augmente progressivement de 4% à 21%, où il atteint son niveau plafond, pour un salaire compris entre 400 et 800 Euros. (Cornilleau et al. , 2010).

Le mode de calcul de la pension repose sur un système par points. Aussi, la valeur de la pension est calculée sur la base du nombre de points "P" corrigé par l'âge de départ à la retraite (minoré en cas de départ anticipé et majoré en cas de départ repoussé), multiplié par un facteur "T" ( rapport du type de pension par rapport à la pension standard) et par un facteur "V" qui correspond à la pension moyenne obtenue par un salarié moyen (Cornilleau et al. , 2010):  $Pension = P * T * V$

Des points gratuits sont accordés en dehors de l'activité professionnelle, durant des périodes particulières: les trois ans qui suivent la naissance d'un enfant, la période de formation professionnelle. Le bénévolat et les soins octroyés à domicile donnent également droit à des points.

Le régime des fonctionnaires offre une prestation retraite plus avantageuse car la pension n'est pas plafonnée et est calculée sur l'ensemble de la rémunération. Le taux de remplacement peut atteindre les 75% (Rapport du COR, 2004).

A côté de ces régimes existe un régime des employeurs. Ce dernier représente la première forme d'assurance vieillesse qui est apparue en Allemagne. Il fonctionne selon le principe de la capitalisation et est majoritairement financée par l'employeur. Il existe quatre formes de régimes employeurs:

***\*le régime dit "d'engagement direct"***

Dans ce régime, l'employeur s'engage à verser une pension à prestations définies en constituant des provisions non imposables qu'il pourrait utiliser comme source

d'autofinancement. Ils représentent 57% des fonds des régimes d'entreprises et concernent essentiellement les grandes entreprises (Chagny et al., 2001).

***\*les caisses de secours***

Ce sont des caisses juridiquement indépendantes de l'entreprises tout en y étant rattachées. Elles effectuent des placements et offrent des pensions à cotisations définies. L'employeur se réassure contre le risque de faillite de ces caisses.

***\*les caisses de pension***

Ce sont des mutuelles fonctionnant selon le principe des sociétés d'assurance, qui n'ont donc pas besoin de se réassurer. Elles offrent des pensions à cotisations définies. Le régime des caisses totalise 30% des fonds du régime des employeurs (Chagny et al., 2001).

***\*le régime d'assurance directe***

C'est un régime à cotisations définies où l'employeur souscrit directement un contrat d'assurance au nom des salariés. Leurs fonds représentent 13% des fonds des régimes des entreprises (Chagny et al., 2001). Dans ce régime, le risque est supporté par les compagnies d'assurance.

Ces régimes présentent l'avantage d'avoir de faibles coûts de gestion mais également de ne pas fixer de plafond pour le salaire de référence ce qui les rend plus attrayants pour les cadres. Toutefois, ces régimes ne couvraient en 2000 que 38% de la population des affiliés (Rapport du COR, 2004).

Le système de retraite allemand n'a pas de régime public de solidarité.

***Le pilier complémentaire:***

Il se présente comme une assurance privée pour les fonctionnaires contractuels. Composé de 46 caisses, il offre un complément par rapport au régime de base<sup>123</sup>.

L'âge légal de départ à la retraite est de 65 ans mais l'âge effectif moyen est estimé à 60.1 ans en 2000. En effet, suite à une première réforme du système de retraite en 1972, plusieurs dispositifs permettent l'accès à la pension de retraite avant l'âge légal. Ainsi, valider 35 ans de cotisation permet de partir avec une pension à taux plein à partir de 63 ans. Les femmes peuvent partir avec une pension à taux plein à partir de 60 ans en validant 15 ans de

---

<sup>123</sup> C'est pour cette raison qu'il est appelé régime chapeau.

cotisation. Une pension à taux plein est aussi accordée à partir de 60 ans pour cause de chômage ou de grand handicap et la pension d'invalidité est accordée sans limite d'âge. Par ailleurs, la réforme de 1972 a relié le calcul de la pension de retraite au salaire brut (Börsch-Supan et Schnabel, 1997). Ces deux éléments ont eu des impacts négatifs sur les finances du système de retraite allemand conduisant à la réforme en 1992.

### 3.2.1 La réforme de 1992

Une première réforme a été entreprise en 1992, visant à réduire les dépenses du système. Aussi, cette réforme a durci les conditions d'accès à la pension à taux plein avant l'âge de 65 ans qui est l'âge légal de départ à la retraite; tout départ anticipé se traduisant alors pas une minoration de la pension de 3.6% par année d'anticipation. A contrario, chaque année d'activité supplémentaire va se traduire pour le travailleur par une augmentation de la pension de 6%, dans le cas où celui-ci a cotisé durant la période nécessaire pour prétendre à une pension à un taux plein (Rapport du COR, 2004). C'est le mécanisme de surcote et de décote qui a été appliqué en France suite à la réforme de 2003. L'objectif de la réforme était de faire passer progressivement l'âge légal de départ à la retraite à taux plein à 65 ans pour toutes les catégories sociales<sup>124</sup> entre 1997 et 2017 (Cornilleau et al. , 2010). Le plafond du salaire de référence a été relevé à 2.1 fois le salaire moyen des affiliés (Rapport du COR, 2004).

La réforme de 1992 a aussi révisé la revalorisation des points servant au calcul des pensions de manière à stabiliser le taux de remplacement à 70% du salaire moyen pour une carrière complète (45 ans) donnant lieu à la pension standard<sup>125</sup> (Rapport du COR, 2004).

En 2000, 60% des salariés du secteur privé était affilié au régime de base et 40% était affilié à des régimes d'entreprises qui versent des pensions supplémentaires à celles du régime de base (Rapport du COR, 2004). En 1995, les régimes obligatoires contributifs finançaient 85% des pensions, l'assurance privée finançait 10% des pensions et les régimes d'entreprise finançaient 5% des pensions<sup>126</sup> (Chagny et al., 2001).

---

<sup>124</sup> Particulièrement, les femmes et les chômeurs pouvaient partir à la retraite à 60 ans avec une pension à taux plein et les travailleurs avec des carrières longues à 63 ans.

<sup>125</sup> Seulement, la pension moyenne ne représentait que 40% de la pension standard pour les femmes et 85% pour les hommes.

<sup>126</sup> Source: OCDE (1996).

En 2001, le taux de cotisation était de 19.1% (9.55% salariés et 9.55% employeur) (Chagny, 2002). Toutefois, 26.2% des recettes des pensions étaient financées par des recettes budgétaires (Rapport du COR, 2004). En effet, le financement de la pension de retraite est subventionné par l'État. Cette subvention fédérale a été augmentée grâce à de nouvelles ressources: un point de la TVA (depuis 1998) et une taxe sur la consommation d'énergie (instaurée en 1999).

### 3.2.2 La réforme "Riester" 2001

Cette réforme, basées sur une projection de 30 ans, avait pour objet d'assurer l'équilibre à moyen terme du système de retraite par le biais d'un ajustement des paramètres de la contrainte financière en agissant simultanément sur plusieurs leviers tels que la hausse du taux de cotisation, la baisse du taux de remplacement et le recul de l'âge de départ à la retraite (qui malgré la réforme de 1992 était encore en moyenne en 2001 à 60 ans). Le but de cette réforme était également d'introduire l'épargne retraite de façon complémentaire afin de palier la baisse du taux de remplacement du régime public.

Aussi, la réforme prévoit une hausse contrôlée du taux de cotisation au régime de base qui ne doit pas dépasser les 3% (Rapport du COR, 2004). Le taux de cotisation est supposé ne pas dépasser les 20% d'ici 2020 et 22% d'ici 2030 (Cornilleau et al. , 2010). Parallèlement, une baisse progressive du taux de remplacement de l'ordre de 3% est prévue à l'horizon de 2030 atteignant ainsi 67%. Le salaire de référence a été revu à la baisse. Le taux de cotisation à l'épargne retraite est supposé augmenter jusqu'à 4% (Rapport du COR, 2004).

La réforme 2001 a également instauré le minimum vieillesse pour les retraités. Ce dernier revêt la forme d'une aide sociale spécifique aux retraités à faible revenu (Rapport du COR, 2004).

L'un des plus grands apports de cette réforme est l'introduction de l'épargne retraite par capitalisation à titre individuel et facultatif. Ces plans d'épargne retraite sont connus sous l'appellation plans "Riester". Le taux de cotisation à ces plans qui est à la seule charge du salarié est de 4%. Les cotisations sont déductibles de l'impôt jusqu'à un montant plafonné à 2100 Euros. Les plans *Riester* ont attiré 6.2 millions d'individus en 2009 (Cornilleau et al.,

2010). Selon les projections, cette cotisation permettrait en 2030 de relever le taux de remplacement du système de retraite de 11.3 points<sup>127</sup> (Chagny et al, 2001).

Les couples mariés ont droit à une bonification qui augmente avec le nombre d'enfants sous condition de revenu ce qui confère à la réforme un caractère social. Cette aide est également conditionnée par une sortie du dispositif à partir de 60 ans et par une valeur des placements au minimum égale à celle des cotisations versées.

Les plans *Riester* sont sécurisés par une procédure de certification, garantissant entre autre au moins le maintien de la valeur nominale des cotisations et le versement d'une rente viagère résiduelle après 85 ans. Le législateur a incité le développement de ces plans au sein des entreprises à travers une exonération d'impôt jusqu'à 4392 Euros et de cotisation jusqu'à 2592 Euros<sup>128</sup> (Cornilleau et al., 2010). Aussi, depuis 2002 toutes les entreprises sont obligées de proposer des plans d'épargne à leurs salariés. Les placements collectifs d'entreprise, qui sont caractérisées par un faible coût de gestion, bénéficient d'incitations publiques importantes.

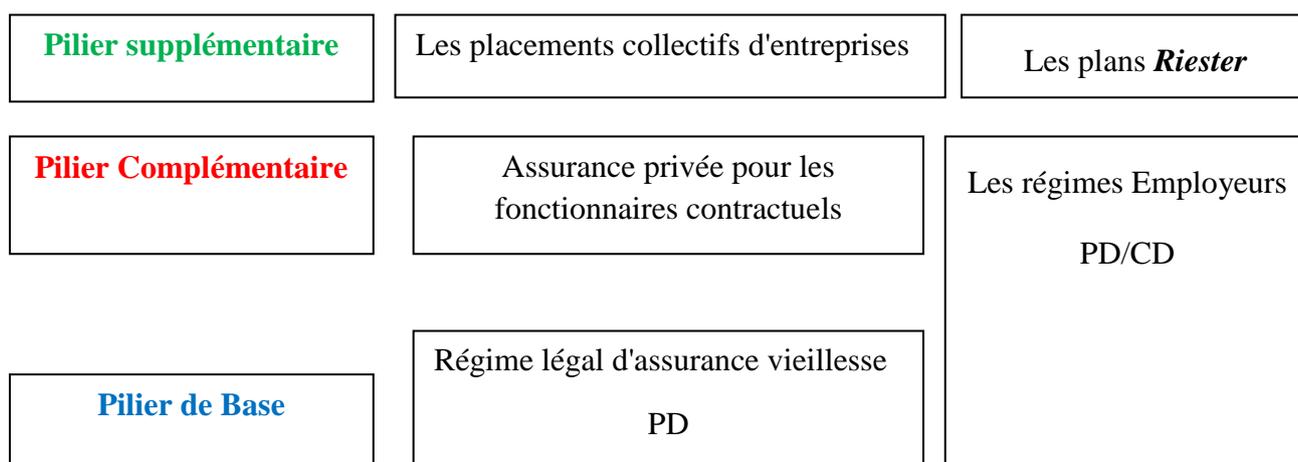
La réforme *Riester* est comparable sur plusieurs points à la réforme Fillon entreprise en France en 2003. Toutes les deux comprennent des mesures de réformes paramétriques pour rééquilibrer les finances du pilier par répartition tout en introduisant des plans d'épargne individuels. Les réformes paramétriques sont dans les deux cas planifiées de manière progressive jusqu'en 2020 pour le cas de la France et jusqu'en 2030 pour le cas de l'Allemagne.

Les réformes de 1992 et de 2001 se basent sur un scénario très optimiste. Sur le plan démographique, la population active allemande va baisser entre 2000 et 2030 de 19%. Le gouvernement prévoit une hausse du taux d'emploi de 15 points, le portant à 86.2% en 2030 (supérieur à son niveau actuel aux EU et au Danemark) pour pallier la baisse de la population active (Chagny et al., 2001). Aussi, la réforme *Riester* a montré ses insuffisances dès la première année de son application si bien que les autorités ont été amenées à prendre des mesures d'urgence en réduisant le niveau minimum des réserves du pilier de retraite par capitalisation ce qui a permis d'avoir plus de liquidités pour financer les dépenses. Parallèlement, le plafond des cotisations a été augmenté.

---

<sup>127</sup> En considérant une espérance de vie de 18 ans à 65 ans et un taux de rendement de 4% nominal (2.5% réel).

<sup>128</sup> valeur 2009.



Source: *L'auteurs*

**Graphique 8: La structure du système de retraite en Allemagne**

### 3.2.3 La réforme de 2004

Basée sur le rapport de la commission *Rürp*, cette réforme paramétrique n'intervient qu'au niveau des dépenses du régime de base à travers le recul de l'âge de départ à la retraite, le plafonnement du salaire de référence servant pour le calcul de la pension de retraite et l'introduction d'un facteur démographique agissant sur le calcul du taux de pension et du taux de cotisation.

La proposition de la commission *Rürp* a été adoptée à travers un projet de loi. Toutefois, l'application du recul de l'âge de départ à la retraite, qui le porte à 67 ans, a été laissée sous réserve de faisabilité.

Le taux de remplacement porte désormais sur un salaire de référence net des cotisations sociales uniquement. Son niveau a été revu à la baisse et atteindrait 46% en 2020 contre 51.5% en 2005 (Rapport du COR, 2004).

Le facteur démographique a été introduit par le biais du taux de dépendance. Toute augmentation de ce dernier est reportée à hauteur de 25% de la pension et de 75% de la cotisation<sup>129</sup> (Rapport du COR, 2004). Il s'agit du même mécanisme d'équilibrage

<sup>129</sup> Notons que l'introduction du facteur démographique avait déjà été proposée par le gouvernement Kohl lors d'une réforme qui aurait dû être mise en œuvre en 1999 mais qui n'a finalement pas été appliquée en raison du changement de la majorité au gouvernement en 1998.

automatique de nature démographique qui a été appliqué en France à la suite de la réforme de Fillon 2003 avec un poids plus important reporté sur le taux de cotisation.

Une réforme fiscale a par ailleurs été entreprise en Allemagne imposant désormais la pension de retraite.

#### 3.2.4 La réforme de 2007

Cette réforme repousse encore une fois l'âge de départ à la retraite avec une pension à taux plein graduellement de 65 à 67 ans à partir de 2012 jusqu'en 2029. avec une hausse progressive de 1 mois par génération à 2 mois par génération. Cependant, les départ anticipés à 63 ans sont toujours possibles mais avec une réduction de la pension de 14.4% (soit  $4 \times 3.6\%$ ) (Cornilleau et al., 2010) selon le principe de la décote utilisé par le système de retraite français.

Cette réforme a autorisé la possibilité d'utiliser le capital accumulé des pensions *Riester* pour financer l'acquisition d'un logement. Cette mesure est particulièrement importante dans le sens où elle permet l'utilisation de l'épargne retraite durant la vie active. Aussi, l'épargne retraite devient un substitut pour l'épargne logement.

La réforme 2007 a également encouragé l'épargne retraite, en accordant à partir de 2008 une subvention de 200 Euros à tout actif âgé de moins de 25 ans qui rejoint les plans *Riester* (Cornilleau et al., 2010).

Aux termes de cette réforme, les pensions ont été augmentées de 1.1% au lieu des 0.56% prévus par la formule de révision automatique (Cornilleau et al. , 2010). Cet écart dans la politique de réforme de retraite par rapport au plan d'action déjà établi ne constitue pas une première. Déjà en 2005 et 2006 les baisses nominales prévues pour les pensions n'ont pas été appliquées et en 2007 des ajustements en baisse toujours concernant les pensions ont été reportés et transformés en "à valoir" sur des hausses futures (Cornilleau et al. , 2010). Ceci témoigne d'une difficulté à faire passer une politique réduisant le niveau des pensions.

Les systèmes de retraite en France et en Allemagne ont expérimenté des réformes très semblables se caractérisant par le recul progressif de l'âge de départ à la retraite avec des mécanismes d'incitations, l'introduction d'un facteur démographique comme mécanisme de rééquilibrage afin de tenir compte du vieillissement des populations, la limitation des

possibilité d'accès à la retraite anticipée et l'introduction des plans d'épargne retraite. Toutefois, le système de retraite français est principalement à prestations définies alors que le système de retraite allemand est à cotisations définies. En effet, bien que le système de retraite allemand repose sur un fondement bismarkien, les régimes employeurs qui y se sont développés ont facilité le passage de ce système de retraite à un système à cotisations définies.

## CONCLUSION

Le long de ce chapitre, nous avons analysé différentes réformes du système de retraite expérimentées dans un certain nombre de pays. L'objectif étant d'identifier la manière dont elle étaient conduites et le cadre dans lequel elles étaient menées. Cela nous permettrait de nous en inspirer afin de formuler une proposition de réforme pour le système de retraite tunisien (objet du chapitre 4).

L'analyse de ces réformes expérimentées du système de retraite, il nous semble important de souligner deux points: le premier est que les réformes sont liées au contexte démographique et économique du pays. Aussi, il est peu probable que l'expérience des systèmes de comptes notionnels qui a connu un succès au Suède donne le même résultat en France. La Suède a connu une évolution démographique différente des autres pays en Europe. En effet, ce pays est se caractérise démographiquement par un taux de fécondité assez élevé qui a fait que le choc du baby boom n'a pas été aussi important que dans les autres pays européens. En effet, les baby-boomers suédois avaient déjà atteint l'âge de la retraite entre 2000 et 2015, mais ce choc démographique a été amorti par un rebond du taux de fécondité en 1985. Aussi, la France connaîtra le pic du choc du vieillissement démographique en 2030 étant donnée que la génération du baby-boom atteindra l'âge de la retraite, alors que la Suède aura dépassé ce choc et se trouvera sur un sentier démographique stabilisé.

Par ailleurs, la réussite d'une expérience comme celle entreprise au Chili est fortement liée à un contexte économique de croissance et à la présence de marchés financiers développés. Pourtant, le vieillissement de la population chilienne a conduit son gouvernement au début des années 2000 à réajuster les paramètres du système par capitalisation révélant ainsi que le vieillissement des populations n'est pas une problématique propre au système de retraite par répartition.

Le second point à souligner est que les réformes paramétriques se basent sur des scénarios susceptibles de ne pas se réaliser. Devant de tels risques, les gouvernements sont alors contraints à envisager d'autres réformes. Aussi, la réforme de 2001 en Allemagne impliquant une hausse du taux de cotisation de 15% et une baisse du taux de remplacement de 8% pour maintenir l'équilibre du système de retraite jusqu'en 2030, se basaient sur un scénario très optimiste. En effet, le gouvernement prévoyait une croissance de l'emploi de 3% portant le taux d'emploi de 71,7% à 86,2% en 2030 (supérieur à son niveau actuel aux EU et au Danemark). Même avec ce scénario, le taux de remplacement devrait baisser d'au moins 15%, étant donnée la baisse prévue de la population active de 19% entre 2000 et 2030 (Chagny et al., 2001).

L'option d'introduire le pilier par capitalisation a aussi été envisagée par le gouvernement allemand en 2001 et français en 2003. Mais, ce pilier ne s'est pas développé dans ces deux pays de la même façon. Ceci peut être expliqué par le fait que la première forme d'assurance vieillesse qui est apparue en Allemagne se basait sur le principe de la capitalisation et que par la suite certains régimes employeurs étaient à cotisations définies. En 2009, plus que 15 millions des salariés du secteur privé et du secteur public, soit près de 50% de la population active allemande, étaient concernés par les régimes des entreprises qui ont évolué vers des systèmes à cotisations définies (Cornilleau et al., 2010). En France, le poids des syndicats pourrait expliquer certaines difficultés à introduire des réformes à l'image de celle proposée par la Banque Mondiale.

L'analyse qui vient d'être menée dans ce chapitre servira de grille de référence pour étudier, dans le chapitre suivant, les caractéristiques du système de retraite tunisien et aborder la question du modèle de réforme qui semble lui être le mieux adapté compte tenu de ses caractéristiques et des difficultés en cours.

---

**CHAPITRE 4 . LE SYSTEME DE  
RETRAITE  
TUNISIEN:PROPOSITION D'UNE  
REFORME EN DEUX ETAPES**

## INTRODUCTION

Le système de sécurité sociale tunisien se base sur le principe de la répartition. Il est géré par deux caisses de retraite relevant respectivement du secteur public et du secteur privé. Elles sont toutes deux déficitaires: depuis 2000 pour la caisse du secteur public et 2002 pour la caisse du secteur privé. Jusqu'à nos jours, ce déficit n'a pu être résorbé même si de modestes réformes ont été entreprises.

Dans ce chapitre, nous allons présenter, dans une première section, le système de retraite tunisien afin de mettre en évidence ses caractéristiques et sa situation financière. Nous analyserons également l'évolution de la population tunisienne afin de rendre compte à quel point elle pourrait constituer à terme un problème pour l'équilibre financier du système de retraite tunisien. La seconde section présentera le MEGCGI (Modèle d'équilibre général calculable à générations imbriquées) à partir duquel nous procéderons à l'évaluation macroéconomique de différents scénarii de réformes envisageables du système de retraite tunisien. Notre objectif sera alors de proposer une réforme permettant d'assurer l'équilibre financier du système de retraite à l'horizon 2040.

### **Section 1. Les Caractéristiques et la situation financière du système de sécurité sociale en Tunisie**

#### 1.1 La structure du système de retraite tunisien

La première structure organisant le financement des pensions de retraite fut mise en place en 1898<sup>130</sup> au profit des travailleurs du secteur public. Cette caisse de retraite était, au départ, gérée par une société privée: la Société de Prévoyance des Fonctionnaires et Employés Tunisiens (*SPFET*). Elle devint une caisse de l'État en 1908. En 1959, elle prit l'appellation de Caisse Nationale des Retraites (*CNR*) et une caisse pour les prestations sociales (*CPS*) fut créée.

Mise à part son ancienneté, le système de sécurité sociale en Tunisie est caractérisé par une pluralité de caisses. Depuis 1948<sup>131</sup>, la retraite des travailleurs des secteurs de l'électricité, du gaz et du transport, relevant du secteur public, est gérée par une caisse autonome: la Caisse de Retraite pour les secteurs Électricité, Gaz et Transport (*CREGT*)

---

<sup>130</sup> Décret du 20 janvier 1898

<sup>131</sup> Décret du 26 août 1948

S'agissant du secteur privé, une Caisse Nationale de Sécurité Sociale (CNSS) fut créée en 1961<sup>132</sup>. Mais jusqu'en 1972, cette caisse n'assurait que les prestations de court terme; à savoir l'assurance maladie et les prestations familiales. En 1976<sup>133</sup>, un organisme rattaché à la CNSS fut alors créé pour gérer uniquement les pensions de retraite: la Caisse d'Assurance Vieillesse Invalidité et Survie (CAVIS<sup>134</sup>). Cependant, la première structure s'occupant des travailleurs du secteur privé existait déjà depuis 1949. Gérée par deux compagnies d'assurance, la Caisse Tunisienne de Retraite (CTR) et l'Association Nord Africaine de Prévoyance de Tunisie (ANAPT), elle concernait un régime de retraite facultatif.

Du fait de cette fragmentation en plusieurs caisses ou régimes, il s'en suit que différents types de couverture sont proposés pour le même type de risque selon le secteur d'activité.

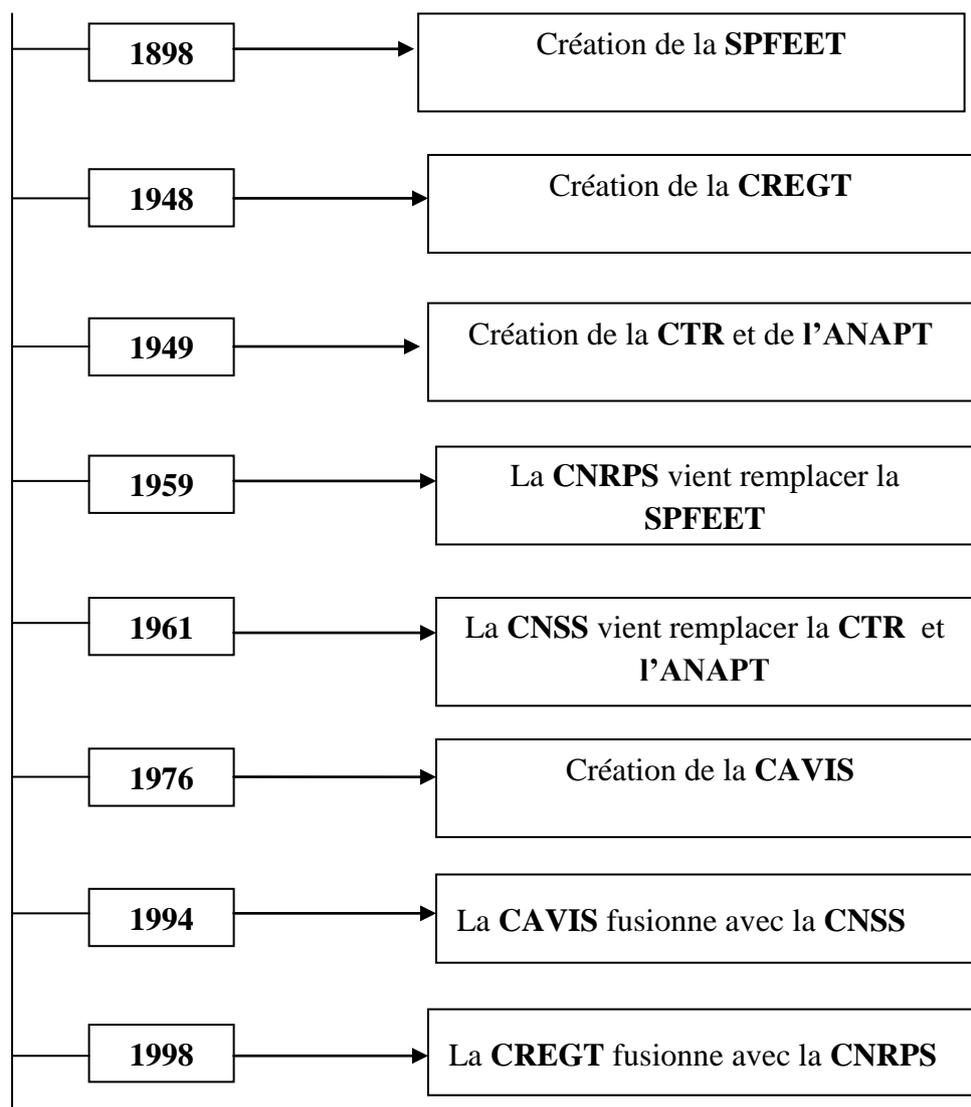
Le graphique 9 montre chronologiquement les étapes par lesquels sont passées les caisses de sécurité sociales en Tunisie depuis leur constitution.

---

<sup>132</sup> Le texte de base date de décembre 1960, mais les textes d'application sont arrivés à partir de mai 1961.

<sup>133</sup> Entre 1972 et 1974 il y a eu une période de transitoire où la CNSS accordait un montant fixe et uniforme d'allocation vieillesse égal à 12d à prix courant.

<sup>134</sup> D'après le décret n°76-981 du 19 novembre 1976 organisant la caisse d'assurance vieillesse, invalidité et survie



Source: L'auteur

### Graphique 9: Schéma chronologique du système de retraite tunisien

Actuellement, seules la CNSS et la CNRPS gèrent les retraites à prestations définies.

Au niveau du secteur privé, la CNSS gère neuf régimes en plus de son régime général, appelé par la suite régime des salariés non-agricoles (RSNA):

*\*un régime pour les étudiants crée 1965<sup>135</sup>* qui est un régime de prévoyance sociale. Ce régime a été étendu aux étudiants à l'étranger en 1981<sup>136</sup> et plus particulièrement aux

<sup>135</sup> Loi n°65-17 du 28 juin 1965.

<sup>136</sup> Décret n°81-840 du 18 juin 1981

boursiers. Une seconde extension de ce régime a été réalisée en 1988<sup>137</sup> pour inclure également les stagiaires. En 1989<sup>138</sup>, la couverture de ce régime fut étendue aux stagiaires munis d'un contrat emploi-formation.

*\*un régime complémentaire (RC) créée en 1978<sup>139</sup>, à cotisations définies qui permet aux travailleurs ayant des salaires supérieurs à 6 fois le SMIG<sup>140</sup> de bénéficier d'une pension plus adéquate en échappant au plafonnement.*

*\*un régime pour les salariés agricoles (RSA) créée en 1981<sup>141</sup>*

*\*un régime amélioré pour les salariés agricoles créée en 1989 (RSAA) en ajoutant les allocations familiales et la pension minimale garantie au RSA. Ce régime est destiné aux pêcheurs dont la jauge brute est inférieure à 30 tonnes et pour des salariés des exploitants employant au moins 30 salariés avec un salaire supérieure ou égal à 6 fois le SMAG<sup>142</sup>.*

*\*un régime de travailleurs non salariés (RTNS) créée 1995<sup>143</sup> réunissant les régimes des indépendants agricoles et non-agricoles (RIA et RINA) qui existaient depuis 1982<sup>144</sup>.*

*\*un régime spécifique créée en 1989<sup>145</sup> pour couvrir les travailleurs tunisiens à l'étranger (RTTE)*

*\*un régime pour les travailleurs à faible revenu (RTFR) créée en 2002<sup>146</sup>. Ce régime couvre une nouvelle partie de la population, notamment les employés de maison. Mais, il concerne aussi une partie des travailleurs, qui sont déjà couverts par le système et qui ont un faible revenu, tels que les petits pêcheurs, agriculteurs et artisans.*

*\*un régime pour les artistes, les créateurs et les intellectuels (RACI) créée en 2002<sup>147</sup>. Avant la création de ce régime, cette catégorie professionnelle était couverte par le régime des travailleurs non-salariés.*

*\*un régime pour les travailleurs des chantiers (RTC) créée en 2004. Ce régime géré pour le compte de l'État, couvre les travailleurs des chantiers publics pour une période minimale de 10 ans.*

---

<sup>137</sup> Loi n° 88-6 du 8 février 1988

<sup>138</sup> Loi n°89-67 du 21 juillet 1989

<sup>139</sup> Arrêté du ministre des affaires sociales du 18 novembre 1978

<sup>140</sup> Salaire Minimum Garanti.

<sup>141</sup> Loi n°81-6 du 12 février 1981.

<sup>142</sup> Salaire Minimum Agricole Garanti.

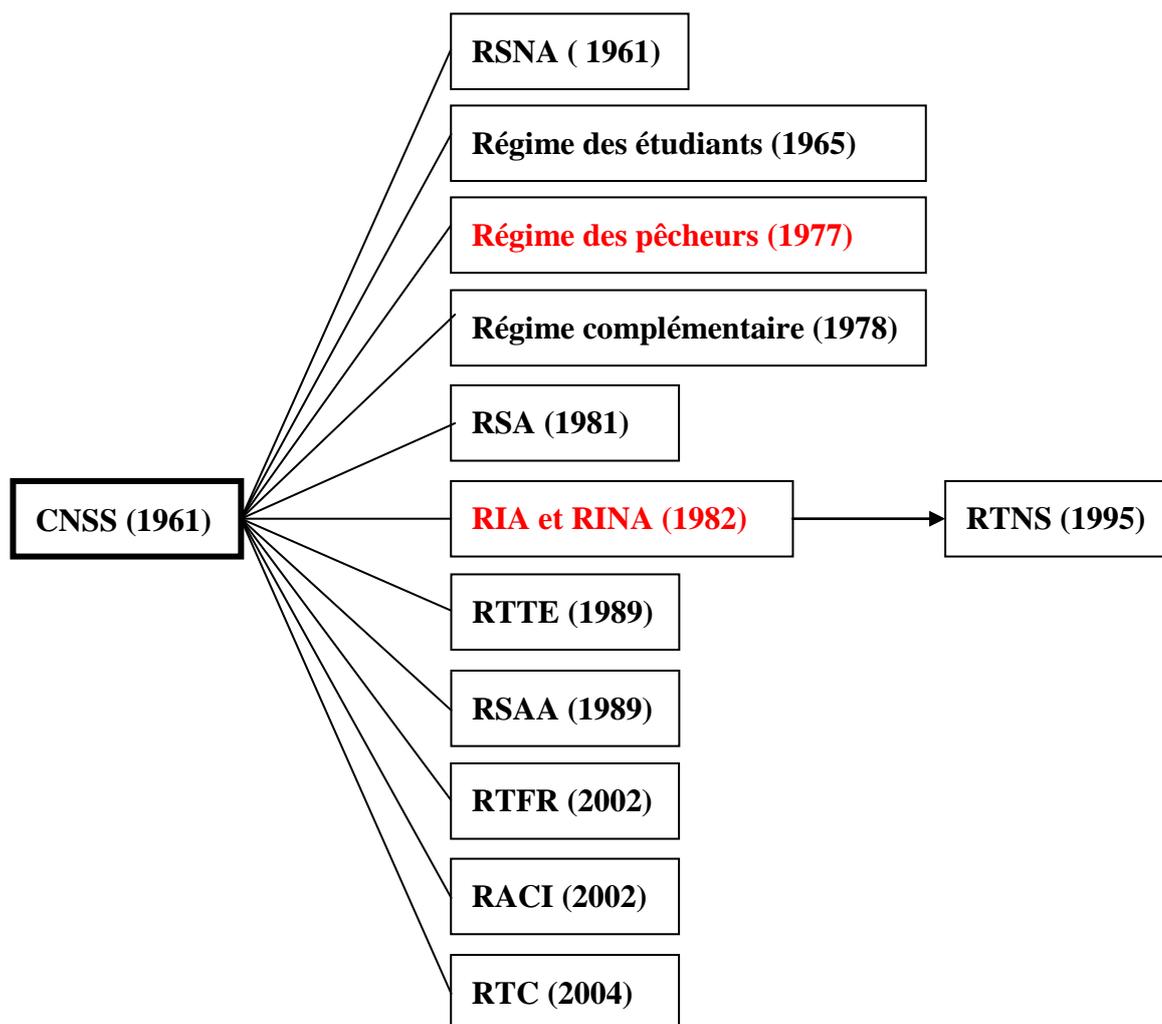
<sup>143</sup> Décret n°95-1166 du 3 juillet 1995

<sup>144</sup> Décret n°82-1359 pour le RINA et le décret n°82-1360 pour le RIA du 21 octobre 1982

<sup>145</sup> Décret n°89-107 du 10 janvier 1989

<sup>146</sup> Loi n°2002-32 du 12 mars 2002.

<sup>147</sup> Loi n°2002-104 du 30 décembre 2002.



Source: L'auteur

**Graphique 10: Les régimes de retraite à la CNSS**

Des régimes spéciaux ont également été introduits au sein de la caisse du secteur public. Ainsi, en plus du régime général qui couvre les fonctionnaires de l'État, il y a :

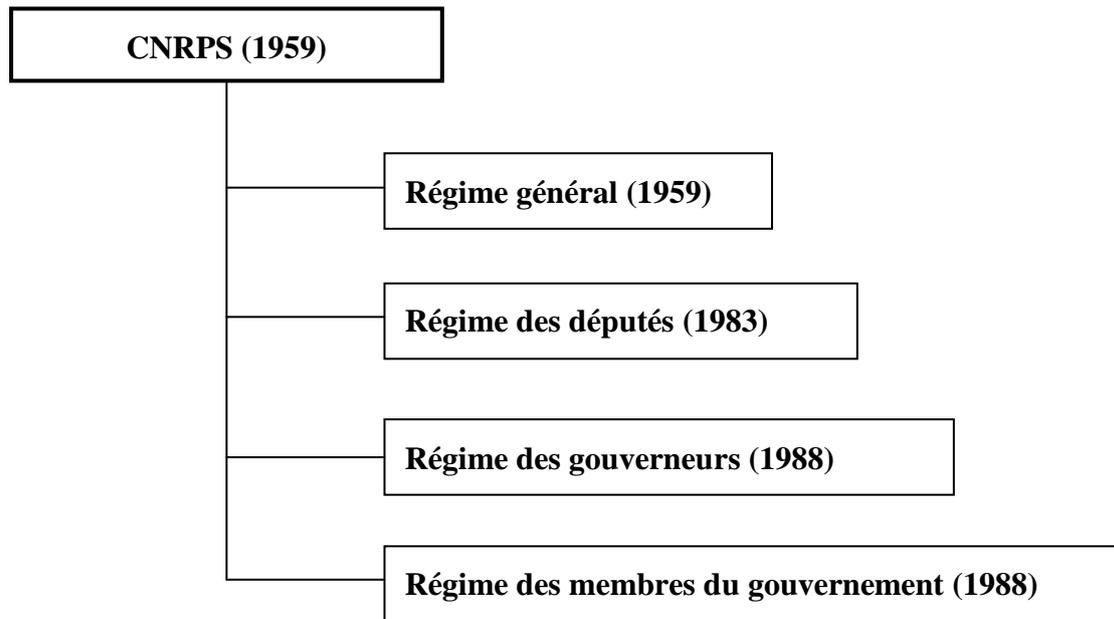
- un régime pour les membres du gouvernement depuis 1983<sup>148</sup>
- un régime pour les députés depuis 1985<sup>149</sup>
- un régime pour les gouverneurs depuis 1988<sup>150</sup>

Le secteur public offre aussi un régime complémentaire depuis 1988.

<sup>148</sup> Loi n°83-31 du 17 mars 1983

<sup>149</sup> Loi n°85-16 du 8 mars 1985

<sup>150</sup> Loi n° 88-16 du 17 mars 1988



Source: *L'auteur*

**Graphique 11: La structure de la CNRPS**

Toutes ces spécifications qui visent à mieux prendre en compte les particularités des revenus des différents travailleurs sont de nature à rendre encore plus complexe la gestion du système. Pour remédier à cette situation, les autorités ont cherché à unifier certaines branches en intégrant déjà en 1994 la CAVIS à la CNSS et en 1998 la CREGT à la CNRPS.

A partir de 2007 l'assurance maladie a été centralisée pour les deux secteurs privé et public au niveau d'une seule caisse appelée Caisse Nationale d'Assurance Maladie (CNAM). Depuis, la CNRPS et la CNSS ne gèrent plus que les retraites.

Les caisses de sécurité sociale tunisiennes sont rattachées au ministère des affaires sociales qui les contrôle et les surveille directement en leur imposant un contrôleur technique et un contrôleur financier.

Le système de retraite tunisien est un système à prestations définies; les pensions sont liées au revenu d'activité. Géré par l'État, son taux de cotisation est fixé de telle sorte que l'équilibre financier soit maintenu pour une période déterminée. Ainsi, le taux de cotisation fixé permet de dégager des excédents au début de la période, excédents qui sont placés et qui doivent permettre de combler le déficit de la fin de la période.

## 1.2 L'évolution des paramètres du système de retraite en Tunisie

### 1.2.1 Le taux de cotisation

Le taux de cotisation pour au titre des retraites a augmenté dans les secteurs public et privé. Cette augmentation a concerné la partie à la charge de l'employeur aussi bien que celle à la charge de l'employé.

Le taux de cotisation à la caisse du secteur public a été augmenté à cinq reprises entre 1994 et 2011 enregistrant une hausse totale de 8.7 points.

**Tableau 10: Évolution du taux de cotisation pour la retraite à la CNRPS**

CNRPS	Jusqu'au 30/06/94	Du 01/07/94 Au 30/06/95	Du 01/07/95 Au 31/12/2001	Du 01/01/2002 Au 30/06/2007	A partir de 01/07/2009 <sup>151</sup>
L'employeur	7%	7%	8.2%	9,7%	11,5%
L'employé	5%	6%	6%	7%	8,2%
<b>Total</b>	<b>12%</b>	<b>13%</b>	<b>14.2%</b>	<b>16,7%</b>	<b>19,7%</b>

**Source:** Selon les textes de loi et les décrets

A partir de juillet 2011, la contribution de l'employeur a été à nouveau augmentée de 1%<sup>152</sup>, la portant à 12,5%. Actuellement, le taux de cotisation dans le secteur public au titre des retraites s'élève à 20,7%.

La cotisation dans les régimes des membres du gouvernement, des députés et des gouverneurs a également connu une hausse de 4.7 points entre 1983 et 1997 (tableau 11).

<sup>151</sup> La loi n°2007-43 du 25 juin 2007 a augmenté le taux de cotisation de l'employé de 1,2% de façon progressive: 0,4% à partir du 01/07/2007, 0,4% à partir du 01/07/2008 et 0,4% à partir du 01/07/2009. Dans le cadre de cette même loi, le taux de cotisation de l'employeur a été augmenté à chacune de ces dates de 0.6 points portant ainsi l'augmentation au final à 1.8 points.

<sup>152</sup> décret-loi n°2011-48 du 04 juin 2011.

**Tableau 11: Évolution du taux de cotisation pour les membres du gouvernement, gouverneurs et députés**

	1983	1995	1997
État	15%	16,2%	17,7%
Membres du gouvernement, ou Députés, ou Gouverneurs	10%	11%	12%

Source: Selon les textes de loi et les décrets

Depuis la création de la CNSS, le taux de cotisation pour la retraite a considérablement augmenté passant de 5% en 1974 à 18% en 2008, soit une augmentation de 13 points.

**Tableau 12: Évolution du taux de cotisation au sein de la CNSS**

CNSS	Employeur	Employé	Total
1974 <sup>153</sup>	3,4375%	1,5625%	<b>5%</b>
1988 <sup>154</sup>	5,6875%	2,3125%	<b>8%</b>
1994 <sup>155</sup>	7,1875%	2,8125%	<b>10%</b>
A partir du 01/07/1994	7,1875%	3,3125%	<b>10,5%</b>
A partir du 01/07/1995	7,1875%	3,8125%	<b>11%</b>
A partir du 01/07/1996	7,1875%	4,3125%	<b>11,5%</b>
A partir du 01/10/1996 <sup>156</sup>	7,0139%	4,4861%	<b>11,5%</b>
2003 <sup>157</sup>	7,7639%	4,7361%	<b>12,5%</b>
2008 <sup>158</sup>	13%	5%	<b>18%</b>

Source: Selon les textes de loi et les décrets

L'évolution du taux de cotisation dans les deux caisses a pris de l'ampleur à partir de 1994, révélant du même coup les difficultés financières.

<sup>153</sup> Décret n°74-499 du 27/04/74.

<sup>154</sup> Décret n°88-1137 du 11/06/88.

<sup>155</sup> Décret n°94-1429 du 30/06/94. Ce décret a annoncé l'augmentation progressive de la cotisation de l'employé de 2% en totalité et qui s'est faite par tranche de 0,5% sur deux ans.

<sup>156</sup> Loi n°97-4 du 03/02/97.

<sup>157</sup> Décret n°2003-1212 du 02/06/2003.

<sup>158</sup> Décret-loi n°2007-1406 du 18/06/2007.

La cotisation facultative au régime complémentaire des secteurs public et privé est de 1.5% à la charge du salarié et 3% à la charge de l'employeur. Mais, si elle n'a pas augmenté pour le secteur public, elle est passée à 3% à la charge du salarié et 6% à la charge de l'employeur pour le secteur privé depuis 2004.

Le total de la cotisation au régime général à la CNSS est de 25.75%<sup>159</sup>, dont 3,1% sont alloués aux prestations familiales, 8.25% au titre d'assurance sociale, 1% au titre d'assurance travail, 0.4% au titre de protection sociale des travailleurs<sup>160</sup> et 12.5% au titre de pension de retraite. Les 0.5% restant sont uniquement à la charge de l'employeur destinés à financer un fonds spécial de l'État pour promouvoir les actions dans le domaine économique<sup>161</sup>. Sur ce taux de 25.75%, la part de l'employeur est de 16.57%.

Le tableau 13 représente les taux de cotisation à la retraite des différents régimes pour l'année 2012.

**Tableau 13: Les taux de cotisation pour la retraite dans les différents régimes de retraite en Tunisie (2012)**

Régimes de retraite		Taux de cotisation		
		Employeur	Employé	Total
CNRPS (Régime général)		12,5%	8,2%	<b>20,7%</b>
CNSS	RSNA	13%	5%	<b>18%</b>
	RC	6%	3%	<b>9%</b>
	RSA	3,5%	1,75%	<b>5,25%</b>
	RSAA	5%	2,5%	<b>7,5%</b>
	RTNS	-----	7%	<b>7%</b>
	RTTE	-----	5,25%	<b>5,25%</b>
	RTFR	3,4%	1,6%	<b>5%</b>
	RACI	-----	7%	<b>7%</b>
	RTC	5%	-----	<b>5%</b>

**Source:** Selon les textes de loi et les décrets

<sup>159</sup> Rapport annuel de la CNSS 2009. Notons que malgré la publication du décret de loi de juillet 1997 qui prévoyait une augmentation du taux de cotisation de la retraite de 12,5% à 18%, le rapport de la CNSS de 2009 ne prend pas en compte ce changement (p239).

<sup>160</sup> Un fonds pour la protection sociale des travailleurs a été créé en 1996.

<sup>161</sup> D'après loi de finance n°74-101 du 25/12/74

D'après le tableau 13, la cotisation dans les régimes spéciaux du secteur privé semble prendre en compte les niveaux de revenu des secteurs d'activité. Cependant, une telle multiplicité de régimes n'est pas véritablement justifiée. Aussi, les salariés agricoles pourraient rejoindre le régime des travailleurs à faible revenu de même que les artistes créateurs et intellectuels pourraient rejoindre le régime des travailleurs non-salariés. Ceci nous mène à penser que cette multiplicité n'a pas toujours été réalisée dans le souci de mieux prendre en compte la nature des revenus.

### 1.2.2 Le taux de remplacement

Les taux de remplacement appliqués par les caisses de sécurité sociale tunisiennes sont relativement élevés et reflètent en cela la générosité des pensions versées par ce système de sécurité sociale.

**Tableau 14: Le taux de remplacement du système de retraite en Tunisie**

	<b>CNRPS (régime général)</b>	<b>CNSS (régime général)</b>
<b>Plafond du taux de remplacement</b>	90% du salaire de base pour au minimum 40 ans de service	80% du salaire de base pour au minimum 30 ans de service
<b>Pension minimale</b>	2/3 du SMIG	2/3 du SMIG (période de cotisation > 10 ans) ½ du SMIG (période de cotisation entre 5 et 10 ans)
<b>Salaire de référence</b>	La dernière rémunération perçue <sup>162</sup>	La moyenne des salaires sur les dix dernières années plafonnées à 6 fois le SMIG
<b>Durée de cotisation minimale</b>	15 ans	10 ans
<b>Taux de remplacement</b>	2% par an pour les 10 premières années, 3% pour les 10 suivantes et 2% ensuite.	4% par an pour les 10 premières années et 2% par an ensuite <sup>163</sup> .

**Source:** Selon les textes de loi et les décrets

Bien que les taux de cotisation aient été revus à la hausse à plusieurs reprises afin d'assurer l'équilibre financier, aucune mesure n'a été jusqu'à présent adoptée pour réduire la générosité des taux de pension. En particulier, aucun plafond pour la pension de retraite n'est

<sup>162</sup> La dernière rémunération considérée doit avoir été soumise à la cotisation durant au moins trois ans.

<sup>163</sup> Les 2% par an sont divisibles en trimestres.

prévu dans le secteur public. Ainsi, un individu qui rejoint le marché du travail à 25 ans et qui part à la retraite à 60 ans valide 35 années de cotisations lui donnant droit à un taux de pension de 80%. Comme ce taux est appliqué sur le dernier salaire brut soumis à cotisation depuis au moins trois ans, sa pension de retraite peut dépasser le salaire net qu'il percevait au cours de la période d'activité. Pour le même nombre d'années de cotisation, un individu peut bénéficier dans le secteur privé d'un taux de remplacement de 85% applicable sur la moyenne des salaires des dix dernières années d'activité, plafonnés à six fois le SMIG.

Pour les autres régimes publics, à savoir le régime des membres du gouvernement, des députés et des gouverneurs le taux de pension est aussi plafonné à 90% de la rémunération comprenant les avantages accordés en nature et en espèce. Le droit à la pension dans ces régimes exige deux années minimum d'activité.

**Tableau 15: Les taux de remplacement des membres du gouvernement, des gouverneurs et des députés**

	Taux de pension
<b>Membres du gouvernement</b>	35% pour les deux premières années 5% pour chaque 6 mois supplémentaires
<b>Députés</b>	30% pour chaque législature
<b>Gouverneurs</b>	6% pour chaque année d'exercice (divisible en trimestres)

**Source:** Selon les textes de loi et les décrets

### 1.3 L'évolution de la situation financière des caisses de retraite

Les caisses de retraite en Tunisie drainent des sommes importantes qui s'élevaient en 2012 à 3401.599 MDT<sup>164</sup>. Néanmoins, cette somme n'a pas été suffisante pour couvrir les dépenses affichant ainsi un déficit de 393.608 MDT. Pour la même année, les ressources du régime complémentaire ont atteint une valeur de 97.823MDT mais géré à part, son évolution financière n'affecte en rien celle de la branche principale gérée par répartition. En 2009, les

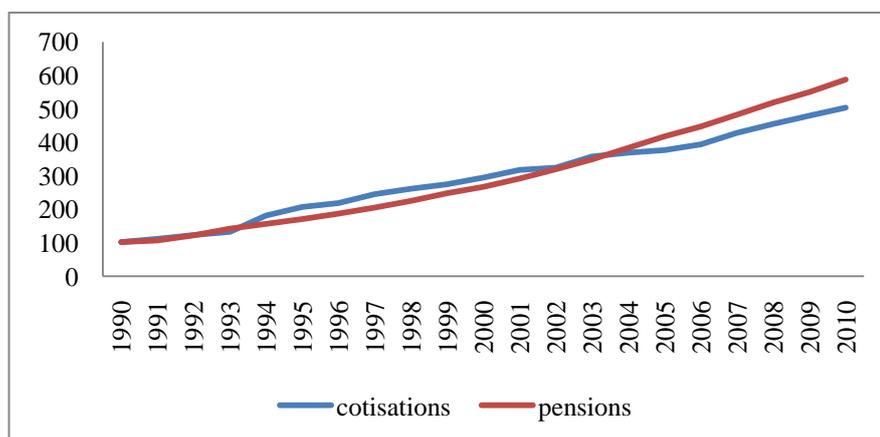
<sup>164</sup> Source CRES.

actifs cotisants au régime complémentaire ne représentaient que 2% de la population cotisante à la CNSS.

Afin de mieux évaluer la situation financière des caisses de retraite, nous allons nous intéresser à l'évolution des recettes, des dépenses et du solde du système de retraite par caisse ainsi qu'à l'évolution des réserves financières. Cette analyse nous permettrait de dresser un diagnostic de la qualité de gestion des caisses.

S'agissant de la caisse du secteur privé, les cotisations ont augmenté en termes réels entre 1990 et 2010 (Graphique 12<sup>165</sup>). Parallèlement, l'évolution des pensions a, également, été positive sur toute la période considérée. Mais si les cotisations ont longtemps dépassé les pensions, depuis 2005 la tendance s'est inversée créant des pressions au niveau de l'équilibre financier de la caisse.

Le graphique 13 montre une évolution du taux de croissance des cotisations en dents de scie dont les pics, notamment celui de 1994, s'expliquent par la hausse du taux de cotisation. Au cours de ces vingt dernières années, le taux de croissance des pensions de l'ordre de 10% est resté relativement stable. En outre, à l'exception de 1994, il a été supérieur au taux de croissance des cotisations. Ainsi, le solde de la caisse affiche un déficit depuis 2002 (Graphique 12<sup>166</sup>).

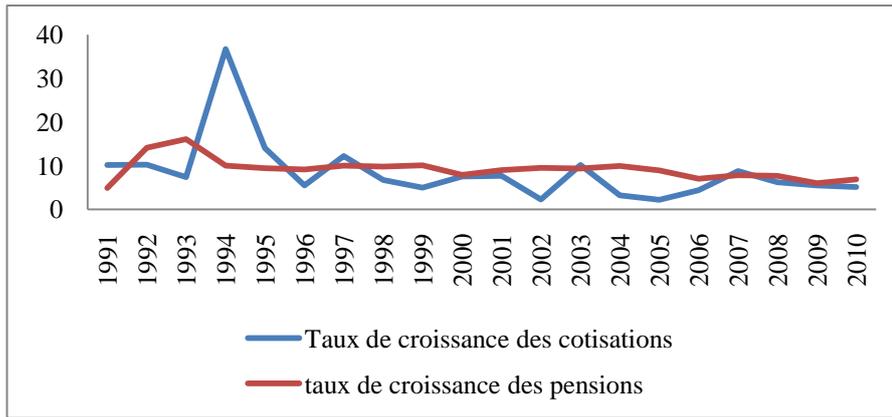


**Graphique 12: Évolution des cotisations et des pensions de la CNSS.**

Source: CRES

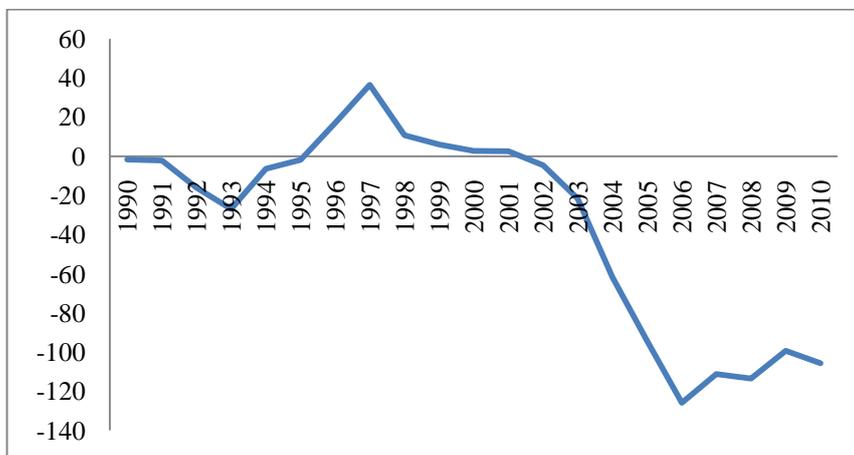
<sup>165</sup> Toutes les données des graphiques sont exprimées en millions de dinars et aux prix de l'année de base 1990. Source: CRES.

<sup>166</sup> Le solde rapporté inclut l'excédent ou le déficit.



**Graphique 13: Évolution des taux de croissance des cotisations et des pensions à la CNSS**

Source: CRES, calcul de l'auteur



**Graphique 14: Évolution du solde de la CNSS**

Source: CRES

Une mauvaise gestion de la caisse de retraite a contribué à son déficit. En effet, les excédents dégagés ont servi à financer des placements à rendements négatifs (Rapport de la Banque Mondiale, 1993).

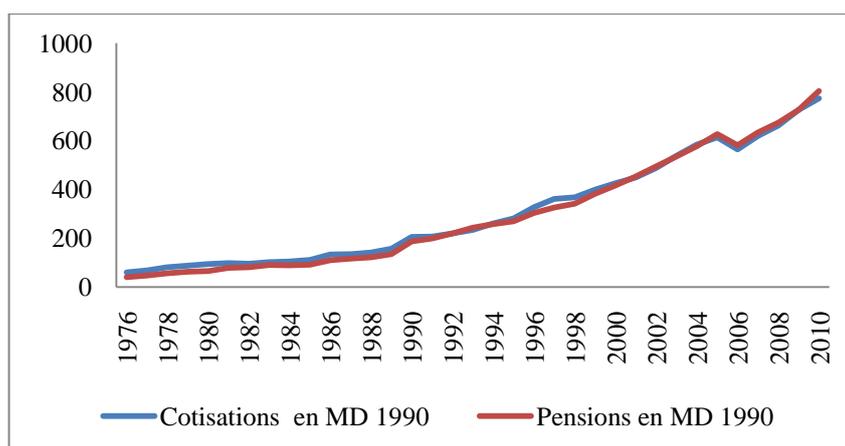
Ainsi, la CNSS n'a pas tiré profit de l'avantage dont elle disposait. De plus, une partie de ses excédents a été utilisée pour accorder des subventions au titre de l'aide aux chômeurs, r le programme d'activité culturelle et sportive, pour le programme de lutte contre le handicap, pour la promotion et l'assistance sociale, pour l'institut de sécurité et de protection du travail, pour l'office de protection civile, pour le centre de recherche sur la sécurité sociale et pour

l'association des travailleurs à l'étranger<sup>167</sup>. Le montant de ces subventions est estimé à 28.79 MD<sup>168</sup> en 2009.

La CNSS finance également un fonds de garantie de la pension alimentaire et de la rente de divorce à concurrence de 1.16685 MD<sup>169</sup> pour 2009, et un programme d'aide aux familles nécessiteuses à hauteur de 83.06 MD<sup>170</sup>. Il faut souligner, que pour la même année, le solde technique<sup>171</sup> de la CNSS était négatif. Ces fonds destinés à des projets sociaux ne font qu'aggraver la situation financière de la caisse de retraite.

Cependant, la CNSS effectue des placements sur le marché monétaire, sur le marché obligataire et sur le marché de l'immobilier. La valeur de ses investissements en 2009 s'élevait à 1708.203MD. L'investissement sur le marché de l'immobilier ne concerne cependant que les logements sociaux.

Concernant la caisse de retraite du secteur public, les cotisations ont connu une hausse constante et ont été supérieures aux pensions versées jusqu'au début des années 2000. Si la hausse des pensions s'explique en grande partie par l'augmentation de la population des pensionnés, celle des cotisations n'est pas uniquement liée à la hausse de la population active mais aussi à des hausses successives du taux de cotisation en 1994, 1995, 2002, 2007 et en 2011. Toutefois, le taux de croissance des pensions a toujours été supérieur à celui des cotisations (Graphique 16).



**Graphique 15: Évolution des cotisations et des pensions à la CNRPS**

Source: CRES

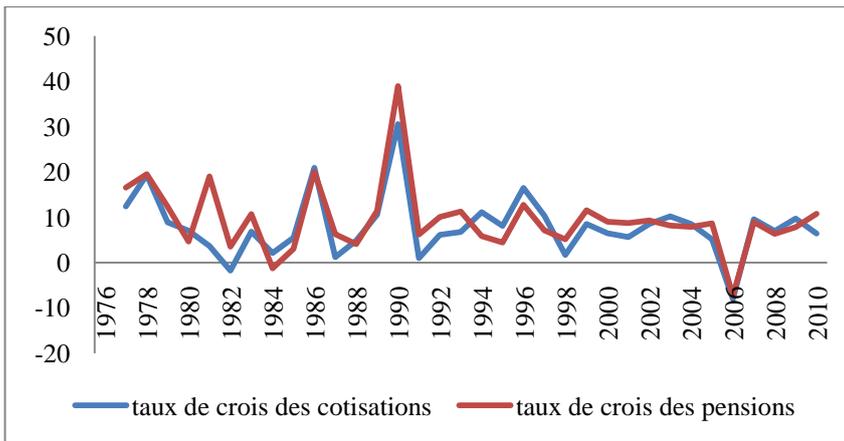
<sup>167</sup> Annuaire statistique de la CNSS 2009.

<sup>168</sup> Annuaire statistique de la CNSS 2009.

<sup>169</sup> Annuaire statistique de la CNSS 2009.

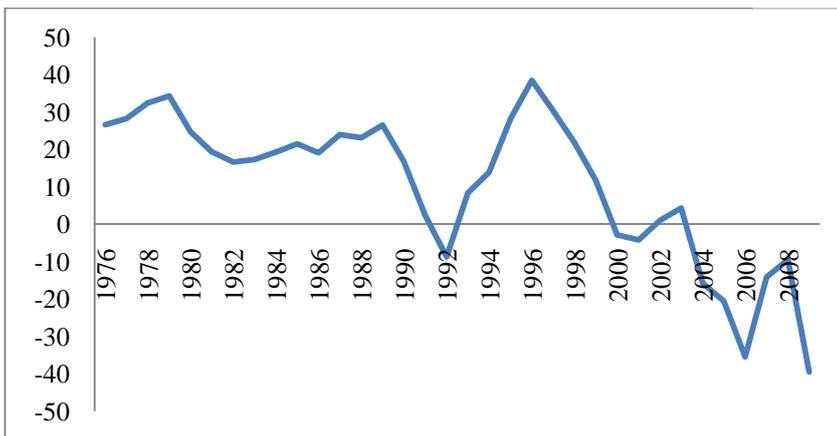
<sup>170</sup> Annuaire statistique de la CNSS 2009.

<sup>171</sup> Le solde technique correspond à la différence entre les cotisations et les pensions.



**Graphique 16: Évolution des taux de croissance des cotisations et des pensions à la CNRPS.**

*Source: Calcul de l'auteur d'après les données du CRES*



**Graphique 17: Évolution du Solde de la CNRPS**

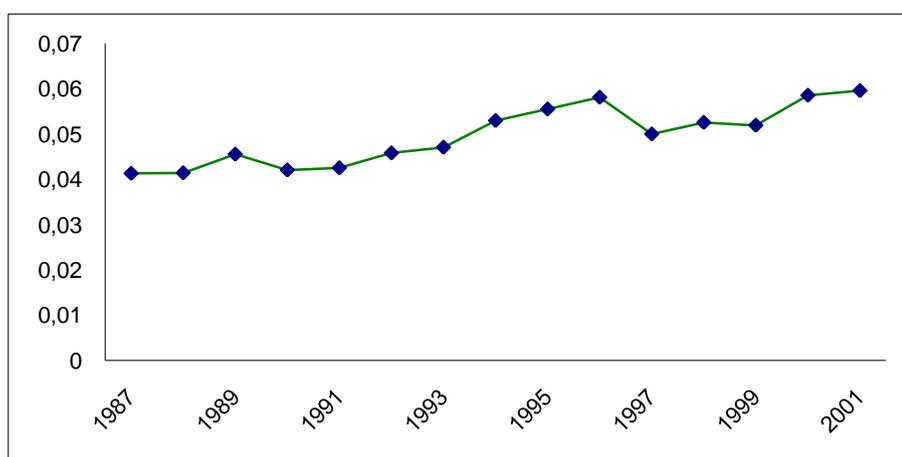
*Source: CRES*

Le solde de la CNRPS est déficitaire depuis le début des années 2000, malgré les excédents enregistrés jusque-là (Graphique 17). Cette situation est révélatrice d'une mauvaise gestion des caisses de retraite. En fait, les cotisations des deux caisses de retraite représentent presque la totalité des ressources de la caisse<sup>172</sup>. En effet, les revenus provenant des placements des excédents sont négligeables. Les réserves des caisses de retraite ont été notamment utilisées pour réaliser des investissements dans les logements sociaux et ont donné

<sup>172</sup> Les cotisations pour la retraite représentent 80% du total des recettes, tout comme dans le secteur privé en 2009.

lieu à des taux de rendement négatifs (en termes réels), variant entre (-6) % et (-7) %<sup>173</sup> et ce jusqu'au début des années 90<sup>174</sup>.

Mise à part problème de faiblesse de la performance des fonds investis, le système de sécurité sociale tunisien connaît une hausse des pensions versées. Aussi, les dépenses du système de sécurité sociale tunisien, des deux caisses confondues, ont augmenté en pourcentage du PIB. Leur part, qui était de 1.2% du PIB en 1980<sup>175</sup>, est passée de 4% à 6%, entre la fin des années 80 et le début des années 2000. Leur taux de croissance est ainsi supérieur à celui du PIB. Les dépenses du système de sécurité sociale ont même atteint les 6% du PIB en 2003, sachant que le total des dépenses publiques représentait 9% du PIB au cours la même année. Les dépenses pour la retraite représentent à elles seules 4.5% du PIB, soit la moitié des dépenses publiques.



**Graphique 18: La part des dépenses du système de sécurité sociale tunisien en pourcentage du PIB.**

**Source:** Calcul de l'auteur d'après les données du CRES

Les pressions financières sont en outre accentuées par l'arrivée tardive sur le marché du travail des générations actuelles. Ce phénomène, s'explique par l'allongement de la durée des études due à l'accès plus important des jeunes aux études supérieures. Le chômage qui a atteint 17.8% en 2012<sup>176</sup>, constitue un autre facteur exerçant des pressions financières sur les caisses de retraite. Ces deux facteurs combinés créent un manque à gagner pour le système de

<sup>173</sup> Voir Vittas 1995.

<sup>174</sup> Les données concernant les rendements ne sont disponibles que pour la période en question.

<sup>175</sup> D'après le rapport de la Banque Mondiale (1993).

<sup>176</sup> D'après l'enquête emploi (2012) de l'INS.

retraite puisqu'une tranche de la population qui devrait faire partie de la population active, donc des cotisants, se retrouve parmi les dépendants potentiellement bénéficiaires de prestations sociales.

Le facteur démographique est également à l'origine de ces pressions financières. Une hausse du nombre de pensionnés alors que celui des actifs diminue, contribue également à fragiliser l'équilibre financier des caisses de retraite.

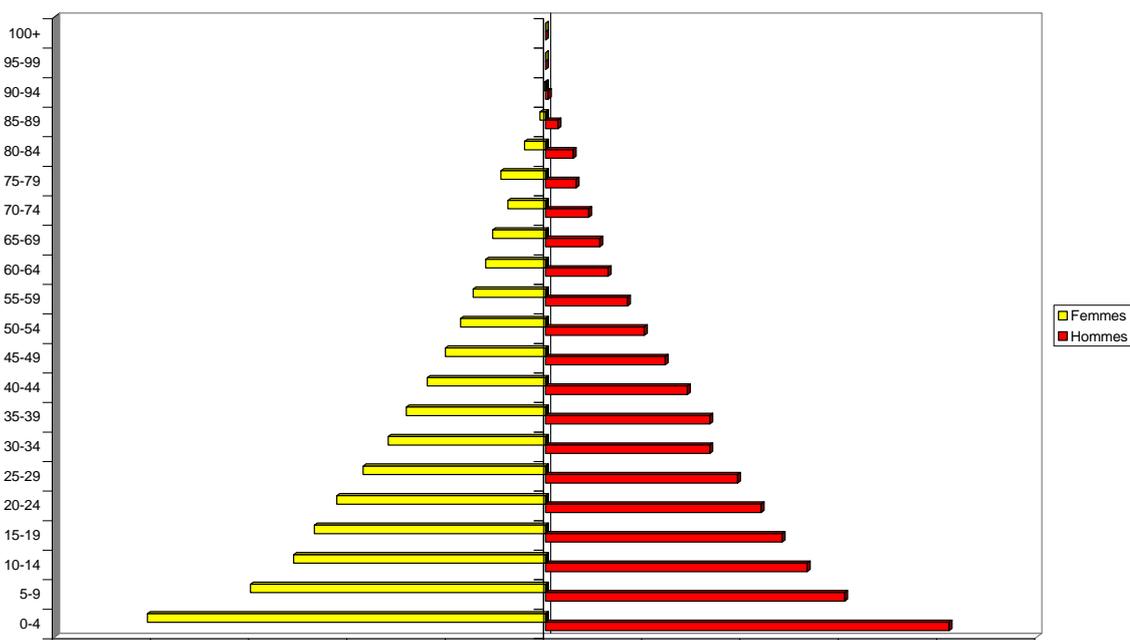
Dans la section suivante, nous allons nous intéresser à l'évolution de la structure démographique de la population tunisienne afin de mettre en perspective les pressions qu'elle exercera à terme sur l'équilibre du système de retraite par répartition.

#### 1.4 L'évolution de la structure de la population en Tunisie

La Tunisie a été l'un des premiers pays en développement à entreprendre une politique de limitation des naissances dès 1956. Cette mesure était nécessaire compte tenu du rythme des naissances qui prévalait dans les années 50; ainsi, les enfants âgés de moins de 4 ans représentaient près de 20% de la population tunisienne et les moins de 10 ans près de 30% de la population. Cette politique de limitation des naissances a permis de réduire la part des enfants âgés de moins de 4 ans à 8% de la population en 2002 et à 0.081% en 2009. Selon les projections démographiques de l'INS 2004-2030, sous l'hypothèse d'une baisse modérée du taux de fécondité, ce taux serait de 0.06% en 2030.

L'allongement de l'espérance de vie, dû aux progrès dans le domaine de la santé, a contribué à une augmentation continue de la part de la population âgée de plus de 70 ans qui représentait 2.7% au milieu des années 50 pour atteindre 4% en 2002 et à 4.7% de la population en 2009. Selon les projections de l'INS, ce taux devrait atteindre 7.8% de la population totale en 2030. Il en résulte une modification de la structure de la population. Ainsi, la base de la pyramide des âges se rétrécit tandis que son sommet s'élargit. La modification de la structure de la population selon les différents groupes d'âge révèle que la population tunisienne a entamé une transition démographique.

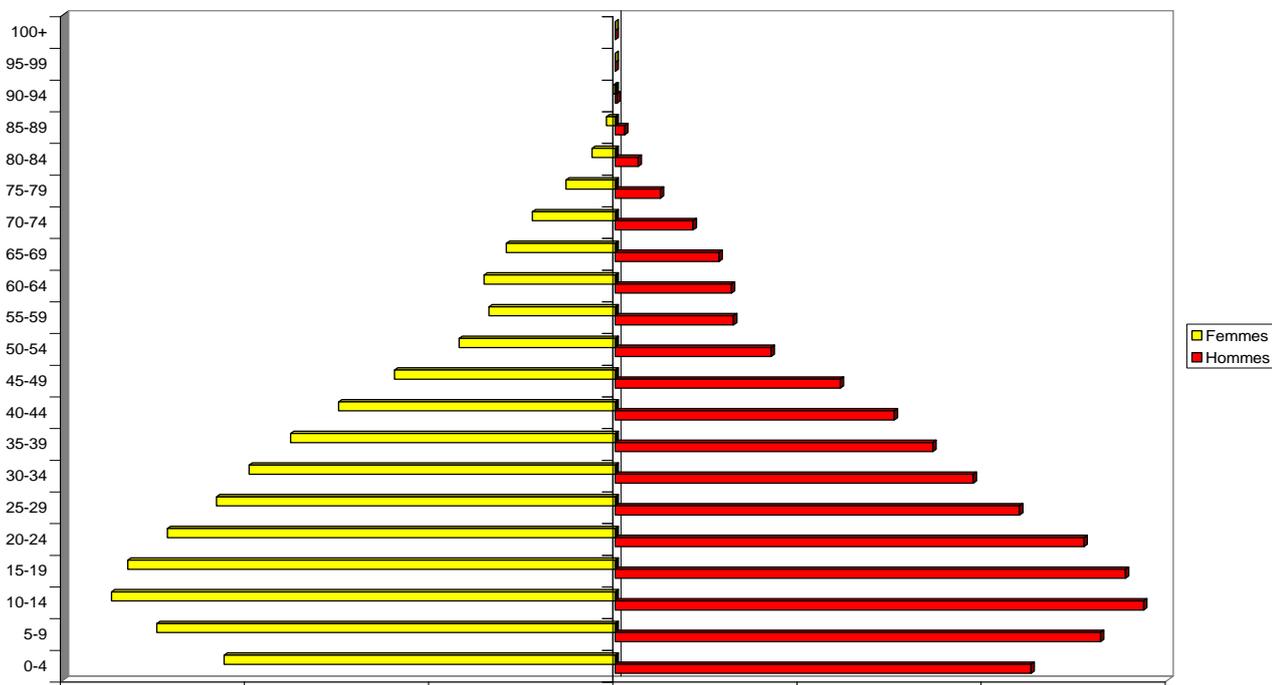
Pyramide d'âge de la Population tunisienne (1950)



Graphique 19: Pyramide d'âge de la population tunisienne (1950)

Pyramide d'âge de la population tunisienne ( année 200

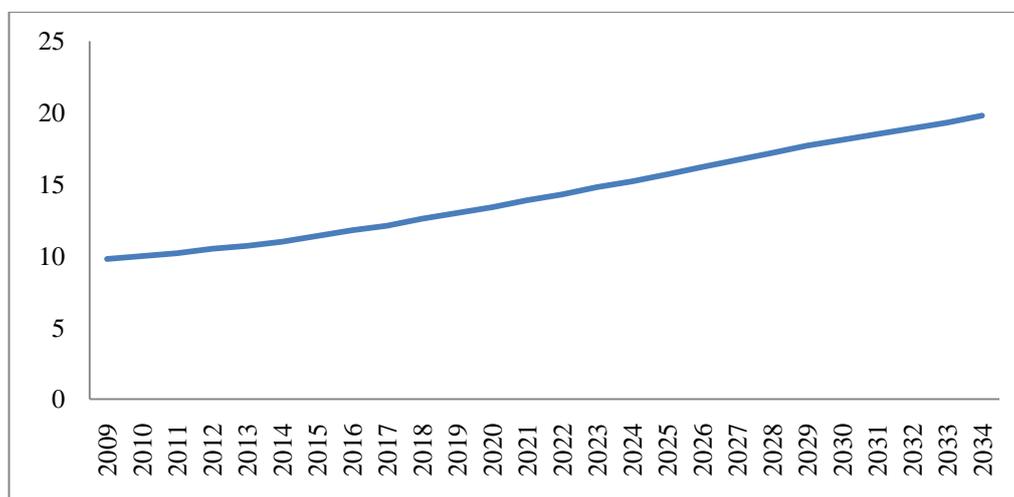
Source: *INS.*



Graphique 20: Pyramide d'âge de la population tunisienne 2005

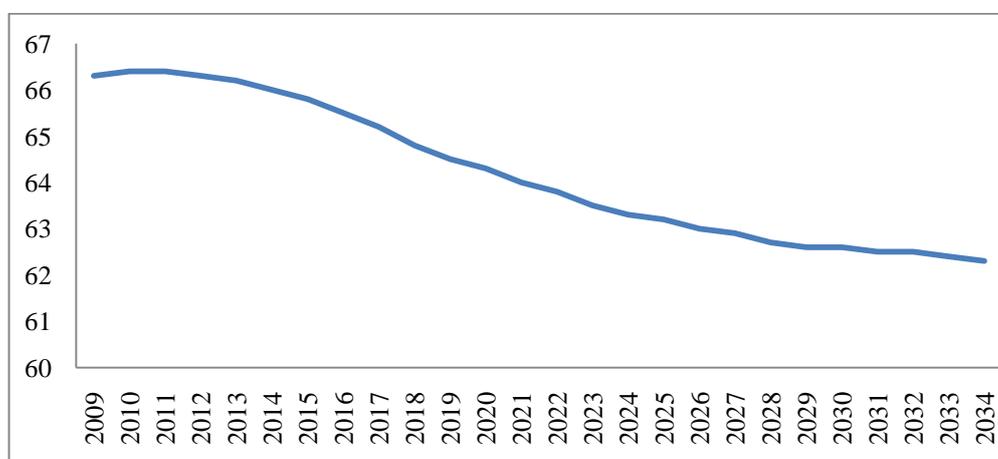
Source: *INS.*

Les projections de l'INS confirment cette tendance et montrent que la part des personnes âgées de plus de 60 ans dans le total de la population devrait doubler entre 2009 et 2034 passant de 10% à 20% (Graphique 21). Parallèlement, et pour la même période la part des personnes dont l'âge est compris entre 15 et 59 ans devrait baisser passant de plus de 66% à 62% (Graphique 22).



**Graphique 21: Part des plus de 60 ans dans la population tunisienne.**

*Source: Calcul de l'auteur d'après les données de l'INS*



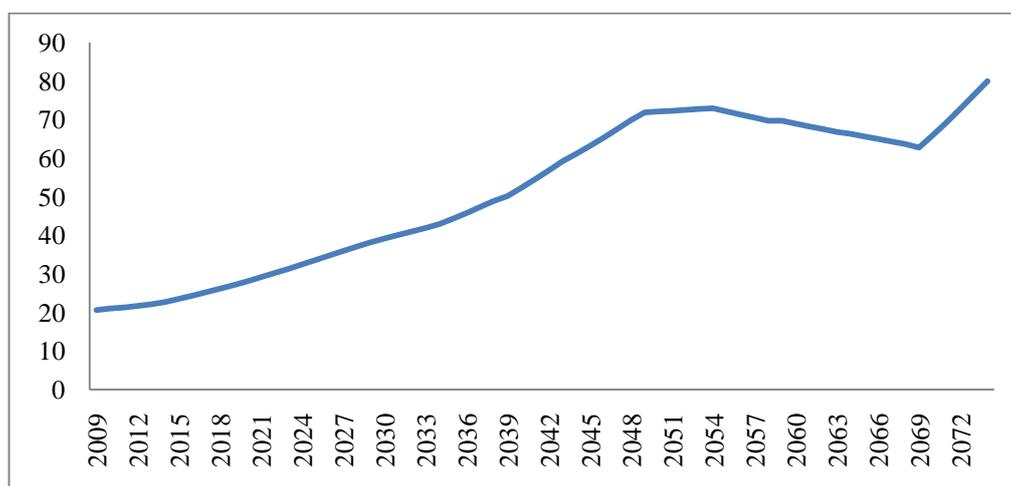
**Graphique 22: Part des 15-59 ans dans la population tunisienne**

*Source: Calcul de l'auteur d'après les données de l'INS*

Le vieillissement de la population tunisienne se traduit par une augmentation du ratio de dépendance démographique qui, selon les projections de l'INS, passerait de 14,8% en 2009 à 31,2% en 2034. Parallèlement, le ratio de dépendance des caisses de retraite en 2009 était de 17,9% pour la CNSS et de 28,8% pour la CNRPS. Dans le calcul du ratio de dépendance des caisses de retraite, la population des 15-59 ans qui est prise en considération est celle qui est

sur le marché du travail, c'est à dire la population active occupée, et qui de plus est affiliée aux caisses. Avec un dénominateur plus faible que celui sur lequel se base le ratio de dépendance démographique, le ratio de dépendance des caisses affiche des valeurs plus élevées.

Les projections du centre de recherche et d'études sociales (CRES) indiquent une augmentation considérable de la part des plus de 60 ans couverts par le système de retraite, qui devrait doubler entre 2000 et 2020 pour la caisse du secteur public, et pour la caisse du secteur privé, entre 2000 et 2030. En 2050, ces projections indiquent que ce taux avoisinera les 80% pour les deux caisses<sup>177</sup>. La pression est de ce fait double; en raison de l'augmentation de la population âgée mais également de celle qui sera concomitamment couverte par le système de retraite.

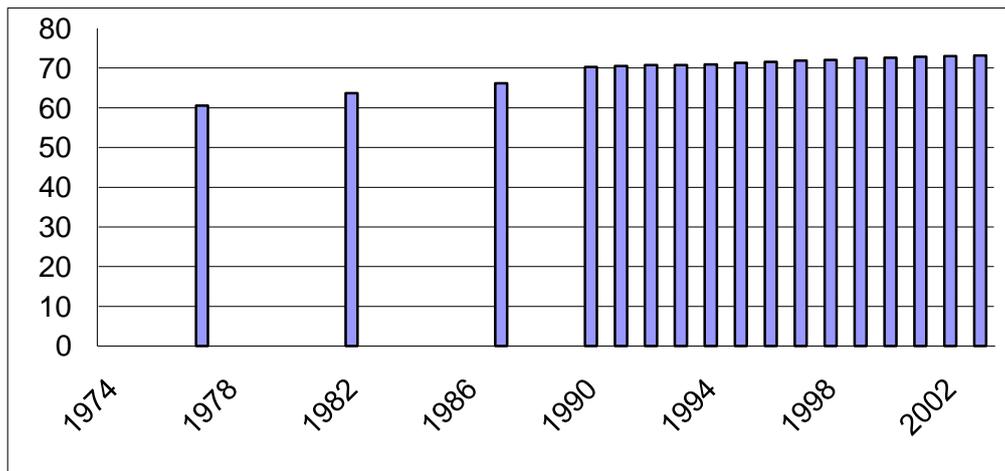


**Graphique 23: Évolution du taux de dépendance du système de retraite en Tunisie**

*Source: CRES, calcul de l'auteur*

Par ailleurs, la Tunisie connaît une augmentation de l'espérance de vie qui a augmenté de 13 ans entre le milieu des années 70 et 2002 (Graphique 24). La population âgée est ainsi de plus en plus couverte et vit de plus en longtemps ce qui tire vers le haut les dépenses du système de retraite.

<sup>177</sup> Ce taux, d'après le CRES, serait de 80.9% pour la CNRPS et de 78.6% pour la CNSS.



**Graphique 24: Évolution de l'espérance de vie à la naissance en Tunisie**

Source: *INS*

Parallèlement, le taux de fécondité est en baisse. Il était de 2.1 en 2010, soit un niveau assurant le remplacement de la génération (INS). Mais à partir de 2010, la baisse du taux de fécondité serait en moyenne de 0.05 par an. En conséquence, le taux de croissance démographique devrait baisser<sup>178</sup> à l'avenir. Cette baisse devrait se produire à un rythme accéléré. En effet, alors que le taux de croissance démographique n'a diminué que de 1% en 22 ans, entre 1973 et 1995, la baisse enregistrée entre 1995 et 2001<sup>179</sup> a été de l'ordre de 0.5%. De ce fait, la population active est de moins en moins nombreuse, et son déclin devrait se poursuivre selon les projections réalisées accentuant les pressions financières sur les ressources du système de retraite tunisien.

Mais les fluctuations démographiques ne sont pas les seules causes des pressions financières du système de retraite tunisien. Fonctionnant selon le principe de la répartition, le système de retraite tunisien hérite des insuffisances. D'une part, en raison du faible lien qui existe entre les cotisations reçues et les pensions versées, le système se trouve à l'origine d'une redistribution des revenus dont profitent en partie, les plus aisés qui vivent plus longtemps. D'autre part, la perception de la cotisation comme une taxe se traduit en Tunisie par une sous-affiliation et une sous-déclaration des actifs du secteur privé. Ainsi, en 1991 90% des travailleurs agricoles et 80% des agriculteurs indépendants n'étaient pas couverts par le

<sup>178</sup> On a assisté, parallèlement, en Tunisie à une baisse de la mortalité infantile mais qui n'a pas été suffisamment importante pour contrecarrer l'effet de la baisse du taux de fécondité sur la croissance démographique.

<sup>179</sup> Le taux de croissance démographique est passé de 2.5% en 1973 à 1.5% en 1995 et à 1.08% en 2001.

système de sécurité sociale. D'autre part, près de 85% des travailleurs affiliés déclarent un montant de revenu correspondant aux deux tiers du SMIG<sup>180</sup>.

Par ailleurs, les mesures de départ à la retraite anticipée, utilisées pour résoudre le problème du chômage des jeunes, représente un manque de recettes pour les caisses de retraite qui accroît dans le même temps les dépenses au titre des pensions.

Aussi, la générosité des prestations du système tunisien, sa maturité croissante et le vieillissement, pour le moment relatif, de sa population font que pour assurer la viabilité financière du système il faudra envisager des mesures d'ajustement ou une réforme plus structurelle.

L'analyse des caractéristiques du système de retraite tunisien nous amène à plusieurs constats. Le premier a trait au taux de remplacement. En effet, bien que le taux de cotisation ait été augmenté à plusieurs reprises, le taux de remplacement n' a jamais été revu à la baisse depuis la création des deux caisses. Le taux de remplacement moyen pour l'ensemble des caisses de retraite en Tunisie était de 77.4%<sup>181</sup> en 2009, sachant que pour les pays de l'union européenne le taux de remplacement moyen était de 49% en 2008. Pour l'ensemble de ces pays seuls la France et l'Italie et la Grèce avaient un taux de remplacement supérieur à 50%<sup>182</sup>. Les projections indiquent qu'en 2050 et pour l'ensemble des pays de l'Union Européenne, seule la Grèce conserverait un taux de remplacement supérieur à 60% (Cornilleau et al., 2010).

Cependant, l'observation de la répartition du taux de cotisation au niveau de la CNSS, nous suggère qu'il pourrait être relevé pour quelques catégories socioprofessionnelles. Notamment, le taux de 7% pour les travailleurs indépendants nous semble faible, sachant que cette catégorie intègre les médecins, les pharmaciens et les architectes. En comparaison, les fonctionnaires de l'État cotisent à hauteur de 8.2% de leur salaire pour la retraite en plus de la cotisation de leur employeur de 12.5%. Aussi, nous pensons que ce taux pourrait être relevé à 7.5%. Une telle hausse ramènerait le taux de cotisation moyen du système de retraite de 14.6% à 15%.

---

<sup>180</sup> Voir Vittas, 1993.

<sup>181</sup> Voir annexe chapitre 4.

<sup>182</sup> En 2007 le taux de remplacement était de 63.3% pour la France, 68.5% pour l'Italie et 73.1% pour la Grèce (Cornilleau et al., 2010).

Le second constat concerne l'âge légal de départ à la retraite. Il n'a jamais connu de modification depuis la constitution des caisses alors même qu'il semble difficile de le maintenir en l'état compte tenu de l'évolution de la structure démographique de la Tunisie.

La question de la viabilité du système tunisien a donné lieu à quelques études. Ces dernières ont été consacrées à l'analyse de la viabilité financière du système de retraite et à la mise en perspective des limites des réformes paramétriques. Dans la section suivante, nous allons présenter les résultats auxquels aboutissent ces études pour en tirer quelques enseignements.

### 1.5 Une revue des études empiriques relatives à la réforme du système de retraite en Tunisie

Les études se sont intéressées au système de retraite tunisien et particulièrement à l'évolution de son équilibre financier (Vittas, 1993; Collard et Meziers, 1998; Ben Braham, 2006; et Abdesslem et Chekki Cherni, 2011) reposent sur des démarches méthodologiques différentes. Toutefois, leurs conclusions se rejoignent sur trois points.

Aussi, selon ces auteurs, le maintien du taux de cotisation et du taux de remplacement inchangés aggravera le déficit du système de retraite. Ces travaux montrent également que toute réforme paramétrique visant à réduire la générosité du système est nécessaire mais ne ferait que décaler dans le temps le déficit. Dès lors, l'introduction d'une dose de capitalisation permettrait de réaliser un lissage du taux de cotisation afin de maintenir l'équilibre financier du système. Toutefois, cette réforme bien que souvent controversée tant dans la littérature économique que dans la prise de décision politique, semble aujourd'hui être incontournable afin de palier la fragilisation du système par répartition face au défi du vieillissement. De plus, le coût pour les générations de la transition pourrait être financé en partie grâce à l'amélioration du taux de couverture, du moins c'est ce qui a été constaté pour le cas du Chili et de l'Argentine.

Cependant, il nous semble que les réformes paramétriques du système par répartition devant d'ailleurs assurer un rééquilibrage budgétaire à l'horizon de quelques années, est une étape préalable nécessaire avant l'introduction de la capitalisation. En effet, en l'absence de toute réforme du système de retraite tunisien et compte tenu de l'évolution démographique, le maintien de l'équilibre financier du système nécessiterait une hausse considérable du taux de cotisation qui passerait de 14% en 2005 à plus que 28% en 2030-2035, et atteindrait les 35%

en 2060 (Ben Braham, 2006 et Abdessalem et Chekki Cherni, 2011). D'un point de vue macroéconomique, l'épargne, l'investissement et l'accumulation du capital en seraient négativement affectés. Le taux de croissance économique pourrait même être négatif en 2060 annonçant une période de récession (Abdessalem et Chekki Cherni, 2011).

Les réformes paramétriques du système de retraite tunisien envisagées par ces études sont de nature à atténuer la hausse nécessaire du taux de cotisation pour maintenir l'équilibre financier. Aussi, une baisse du taux de remplacement de 5% maintiendrait le taux de cotisation en-dessous de la limite de 25% à long terme. Le recul de l'âge légal de départ à la retraite de 60 ans à 65 ans permettrait de maintenir le taux de cotisation à 21.7% à long terme (Abdessalem et Chekki Cherni, 2011).

De même, l'introduction d'un pilier par capitalisation mais de façon provisoire moyennant une contribution supplémentaire de 5% permettrait de limiter la hausse nécessaire du taux de cotisation. Mais, à long terme ce dernier convergerait vers les 26% (Ben Braham, 2006). En revanche, l'introduction du pilier par capitalisation de façon permanente permettrait d'obtenir de meilleurs résultats car il en limiterait la hausse mais affecterait négativement l'accumulation du capital (Abdessalam et Chekki Cherni, 2011).

Pour conclure, la réforme du système tunisien de sécurité sociale pourrait se baser sur deux axes principaux:

- Réduire la générosité du système par répartition en fixant le montant des pensions à un niveau raisonnable par rapport aux fonds collectés et acceptable pour les retraités.
- Introduire un pilier capitalisé en créant, dans une première phase, une épargne de long terme, gérée par des fonds de pensions, stimulerait le développement des marchés des capitaux et faciliterait la privatisation du système de retraite (Vittas, 1993).

Ces études aboutissent à souligner qu'à moyen terme le système de retraite tunisien sera financièrement insoutenable et indiquent clairement l'urgence de la réforme de ce système. Aussi, sur la base des résultats issus de ces travaux, nous proposons une réforme du système de retraite tunisien.

Cette réforme se déroulerait en deux étapes. La première étape consiste en un ajustement des paramètres du pilier par répartition de manière à assurer l'équilibre du système

sur un horizon plus ou moins long tenant compte de l'évolution de la population tunisienne. La seconde étape se caractérise par l'introduction d'un pilier par capitalisation qui vient compléter le pilier par répartition.

Pour que cette réforme soit politiquement applicable elle doit prévoir de dédommager les générations de la transition de façon à atténuer le coût qu'elles pourraient subir et rendre ainsi la transition plus équitable.

## **Section 2. Simulations de réformes envisageables du système de retraite tunisien au moyen d'un MEGC à générations imbriquées**

La réforme du système de retraite tunisien devient une nécessité, dans la mesure où la CNSS et la CNRPS affichent un déficit depuis 2002 qui ne s'est pas résorbé malgré les multiples hausses du taux de cotisation enregistrées dans les deux caisses, portant sa valeur à 18% pour les affiliés de la CNSS et 20.7% pour les affiliés de la CNRPS.

Les études de Ben Braham (2005) et de Abdesslem et Chekki Cherni (2011) ont montré que les réformes paramétriques du régime de retraite tunisien ne seraient pas suffisantes. De plus, les sombres perspectives démographiques rendent nécessaire la recherche d'autres sources de financement pour ces caisses. Les expériences internationales ont montré que les réformes paramétriques butent sur des contraintes dans le sens où il y a des limites à la hausse du taux de cotisation et à la baisse du taux de remplacement. Aussi, l'introduction d'un pilier par capitalisation nous semble incontournable pour consolider la situation financière du système par répartition et permettre dans le même temps une réduction de son taux de remplacement. La part du pilier par capitalisation dans le financement de la pension de retraite varie pourtant d'un pays à un autre. A titre d'exemple, en France bien que l'épargne retraite soit introduite depuis 2003, elle ne représente qu'un pilier supplémentaire. En revanche, en Allemagne la part de la capitalisation représentant le pilier complémentaire est devenue prépondérante par rapport au pilier par répartition. Dans des pays d'Amérique latine comme le Chili, la capitalisation assure l'essentiel de la pension de retraite et le pilier par répartition n'assure plus que la pension minimale.

Actuellement, en Tunisie les caisses de retraite se trouvent face à des défis d'envergure qu'elles ne peuvent relever qu'à travers des perspectives de réforme inévitables. Il nous semble nécessaire d'envisager, dans un premier temps, une réforme paramétrique combinant une

hausse du taux de cotisation, une baisse du taux de remplacement et un recul de l'âge de départ à la retraite. Une telle réforme permettra d'assurer l'équilibre du système à moyen terme. En outre, afin de maintenir la stabilité financière du système de retraite, il serait nécessaire d'introduire dans un second temps un pilier capitalisé. L'excédent dégagé au cours de la première étape de la réforme pourrait servir à dédommager les générations de la transition qui ont cotisé dans le passé. C'est d'ailleurs la procédure qui a été suivie dans le cadre de la mise en œuvre de la réforme chilienne.

## 2.1 Le scénario de la réforme

Comme nous l'avons préalablement mentionné, le scénario de la réforme se déroule en deux étapes.

***La première étape:*** elle est introduite au temps  $t_0$

Il s'agit de procéder à une réforme paramétrique du système par répartition. Cette étape se déroule sur 11 années de 2010 à 2020 dans le but est de dégager un excédent pour le système par répartition. Le paramètre qui sera ajusté en premier lieu est l'âge légal de départ à la retraite, qui jusque-là était de 60 ans. Le report de l'âge de départ à la retraite sera de cinq ans<sup>183</sup> passant ainsi de 60 ans à 65 ans. Cette mesure est doublement avantageuse du point de vue du budget des caisses de retraite. D'une part, l'allongement de la durée de la vie active impliquera un apport supplémentaire de cotisations, et d'autre part de manière concomitante la diminution de la durée de la période de retraite réduira le montant des pensions à verser.

Parallèlement, nous allons envisager une baisse du taux de remplacement qui se traduit par une diminution des dépenses du système par répartition et une hausse du taux de cotisation qui au contraire permet un apport de recettes supplémentaire pour le système. Ainsi, nous simulons plusieurs scénarii correspondant à des combinaisons différentes de variations du taux de cotisation et du taux de remplacement. Le choix du scénario de réforme se basera sur ses effets sur le solde du système par répartition mais également sur les variables macroéconomiques.

---

<sup>183</sup> Le choix de cinq ans de report de l'âge de départ à la retraite est dicté par les projections démographiques réalisées par l'Institut National des Statistiques portant sur des tranches d'âge de cinq ans.

**La seconde étape:** Cette étape est introduite au temps  $t_1$

Il s'agit d'introduire dans un second temps un pilier complémentaire par capitalisation, géré par l'État et pour lequel le taux de cotisation total (pour le pilier par répartition et par capitalisation) est maintenu constant. Comme nous l'avons exposée au chapitre 2, cette condition est nécessaire pour garantir un effet positif de l'introduction du pilier capitalisé sur l'épargne et le stock de capital de l'économie.

Cette étape pourrait être mise en œuvre en 2020 et utiliserait donc les valeurs projetées tenant compte des effets de la réforme paramétrique.

Le taux cotisation maintenu constant servirait désormais à financer une pension de retraite par capitalisation mais également une pension par répartition. Cette hypothèse peut se justifier en tenant compte des externalités positives de la privatisation du système de retraite sur la croissance. Ces effets rendraient alors possible la baisse du taux de cotisation pour garantir un taux de pension inchangé. Ce résultat a d'ailleurs été empiriquement validé pour le cas du Chili.

Quant à l'État, il va collecter les mêmes cotisations sauf qu'il va les répartir en deux parties; une partie va être capitalisée dans des comptes individuels et le reste va financer le pilier par répartition. Nous allons envisager différents dosages entre répartition et capitalisation. Durant la transition, la part de la capitalisation va augmenter au détriment de la répartition. A l'issue de la transition, le pilier capitalisé assurerait la pension de retraite. Le pilier par répartition n'assurerait plus que la pension minimale.

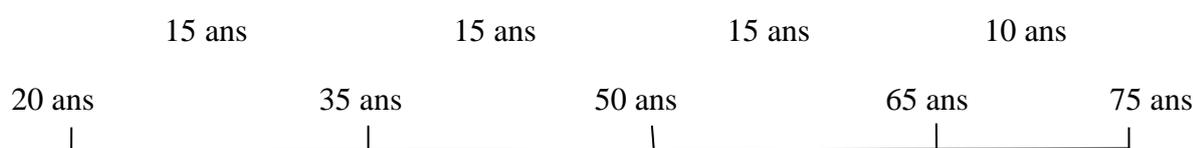
Nous pouvons envisager de dédommager les générations de la transition de la manière suivante:

- les générations âgées de 65 ans à 74 ans, ayant déjà atteint l'âge de la retraite lors de l'introduction de la réforme, vont continuer à percevoir leur pension de retraite dans le cadre du système par répartition avec un taux de remplacement de 50%. Ce financement va durer dix ans.
- les générations âgées de 50 ans à 64 ans, qui ont cotisé durant au moins 30 ans dans l'ancien système, percevront la pension avec un taux de remplacement de 35% en plus de la pension qui leur sera versée dans le cadre du pilier par capitalisation.
- les générations âgées de 35 ans à 49 ans, qui sont déjà sur le marché du travail au moment de la réforme et qui ont contribué entre 15 et 30 ans dans l'ancien

système, obtiendront une pension avec un taux de remplacement de 25% en plus de la pension issue du pilier par capitalisation.

- les générations âgées de 20 ans à 34 ans qui ont contribué moins de 15 ans dans l'ancien système vont recevoir une pension avec un taux de remplacement de 15% et une pension par capitalisation.

Le schéma ci-dessous présente la décomposition par groupe d'âge de la population courante qui sera compensée:



Le financement de la transition va ainsi durer 55 ans; autrement dit jusqu'à ce que la dernière génération de la transition disparaisse. En supposant que le pilier par capitalisation est introduit en 2020, le financement de la transition se terminera en 2075.

Pour financer les générations de la transition, nous supposons que l'excédent dégagé lors de la première étape de la réforme est placé sur le marché des capitaux de telle sorte qu'il rapporte des revenus d'intérêt.

Les générations futures, celles qui vont entrer sur le marché du travail après le début de la réforme, percevront leur pension dans le cadre du pilier capitalisé uniquement. Mais, si l'épargne retraite qu'elles ont accumulée dans les fonds de pension ne leur permet pas d'atteindre le niveau de la pension minimale, le pilier par répartition se charge alors de leur verser la différence pour leur permettre d'atteindre ce seuil.

Aussi, dans ce qui suit nous entendons développer un modèle qui sera utilisé dans nos simulations afin de proposer un scénario de réforme du système de retraite tunisien. Au niveau des deux étapes de la réforme proposée, notre objectif sera de mettre en perspective les effets macroéconomiques d'une réforme paramétrique du système par répartition (étape 1), mais aussi de la transition vers un système par capitalisation (étape 2).

## 2.2 La présentation du MEGC à générations imbriquées à plusieurs périodes

Dans cette partie, nous formulons un modèle à générations imbriquées s'inspirant du modèle d'Auerbach et Kotlikoff (1987) et du modèle de Rasmussen et Rutherford (2001) avec trois agents économiques: les ménages, les entreprises et l'État. Il présente la particularité de tenir compte du système de retraite par répartition mais également d'une épargne obligatoire pour la retraite assimilée à un système par capitalisation. Ce modèle présente la particularité de permettre non seulement d'étudier un système de retraite mixte mais également d'évaluer l'impact de la période de transition dans le cas où la réforme vise le passage d'un système de retraite par répartition à un système de retraite par capitalisation. En outre, il permet de tenir compte du dédommagement des générations de la transition.

Le modèle s'inscrit dans le cadre de l'hypothèse de cycle de vie, de sorte que l'individu représentatif d'une génération quelconque maximise son utilité intertemporelle. Chaque génération 'g' est supposée être née au début de la vie active. Avant la réforme, on suppose que la durée de la vie active est de 40 ans soit de 20 ans jusqu'à 60 ans, âge légal de départ à la retraite en Tunisie. La durée de la période de retraite est fixée à 15 ans, ce qui amène la génération à l'âge de 75 ans correspondant à l'espérance de vie en Tunisie.

On suppose qu'au temps 't' il existe 55 générations. Chaque génération naît au début de l'année  $t=g$ <sup>184</sup> et meurt au début de l'année  $t = (g+55)$ . Ainsi, à l'année  $t = (g+55)$ , sa consommation s'annule. Par ailleurs, par souci de simplification, on suppose que l'année de naissance coïncide avec son âge d'entrée dans la vie active, c'est-à-dire 20 ans.

Dans ce modèle, nous supposons que la variable (R) désigne l'âge de départ à la retraite. Cette variable pourra être ajustée à la hausse dans le cadre de la réforme paramétrique.

En plus des ménages, qui sont représentés par le bloc des consommateurs, le modèle prend en compte deux autres agents économiques: les entreprises et l'État.

---

<sup>184</sup> L'indice g désigne l'année de naissance de la génération.

### 2.2.1 Les consommateurs

Les consommateurs sont supposés identiques et représentatifs de leur génération. Chaque individu finance sa consommation durant la vie active par le revenu de son travail diminué par sa cotisation au système de retraite. Dans la première étape de la réforme où nous allons introduire des changements paramétriques au système de retraite par répartition, le taux de cotisation à ce système sera représenté par  $(\tau)$ . Lors de l'introduction du pilier par capitalisation, la cotisation au pilier par répartition correspondra à  $(\tau')$  et la cotisation aux fonds de pensions sera représentée par  $(\varphi)$  avec l'hypothèse que la somme de ces deux taux soit égale au taux de cotisation initial  $(\tau)$ . Après la période de transition, le pilier par répartition n'assurera plus que la différence entre l'annuité perçue dans le cadre de la capitalisation et la pension minimale  $(P_{min})$  dans le cas où la pension versée par le pilier par capitalisation ne permet pas à l'individu d'atteindre ce minimum garanti.

La consommation au cours de la période de vieillesse de chaque individu sera financée par la pension de retraite du système par répartition et par l'épargne constituée durant la vie active augmentée des revenus d'intérêt. Ainsi, durant la transition, la pension se composera des annuités versées par le fonds de pension et d'un complément de pension provenant du pilier par répartition. Ainsi, au cours de cette période, le système de retraite est mixte dans la mesure où les générations de la transition se voient dédommagées des cotisations qu'elles ont versées dans le cadre du système par répartition.

Le comportement de l'individu représentatif d'une génération 'g' en tant que consommateur est décrit de la manière suivante:

$$Max U = \sum_{t=g}^{g+54} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^{t-g} \frac{c_{t,g}^{1-\theta}}{1-\theta} \quad (4.1)$$

Où  $\rho$  représente le taux de préférence temporel et  $\theta$  l'inverse de l'élasticité de substitution intertemporelle. La consommation de l'individu représentatif de la génération 'g' au temps 't' est désignée par  $c_{t,g}$ .

La contrainte budgétaire de cet individu au temps 't=g' peut être exprimée comme suit:

$$\sum_{t=g+R}^{g+54} \prod_{s=g+1}^t (1+r_s)^{-1} c_{t,g} = [w_{g,g}(1-\tau') - c_{g,g} - sr_{g,g}] + \sum_{t=g+1}^{g+R-1} \prod_{s=g+1}^t (1+r_s)^{-1} [w_{t,g}(1-\tau') - c_{t,g} - sr_{t,g}] + \sum_{t=g+R}^{g+54} \prod_{s=g+1}^t (1+r_s)^{-1} (FP_{t,g} + B_{t,g}) \quad (4.2)$$

$$\text{Avec } sr_{t,g} = \varphi w_{t,g} \quad (4.3)$$

$$\tau' + \varphi = \tau \quad (4.4)$$

$$FP_{t,g} = \frac{1}{10} \left[ \sum_{t=g}^{g+R-1} \prod_{s=t+1}^{g+R} (1 + r_s + \mu) sr_{t,g} \right] \quad (4.5)$$

Avec  $w$  le revenu du travail,  $r$  le taux d'intérêt de l'économie, ' $sr$ ' et  $FP$  respectivement la cotisation et la pension du pilier par capitalisation et  $B$  la pension de retraite versée par le pilier par répartition.

La maximisation de l'utilité se fait sur le cycle de vie, c'est à dire entre  $t=g$  et  $t=g+54$ , sous la contrainte du revenu intertemporel.

La contrainte budgétaire indique que la consommation intertemporelle est égale au revenu intertemporel, qui est composé du revenu du travail, et des pensions de retraite. Ces dernières sont versées à partir de l'âge de départ à la retraite qui correspond à  $(g+R)$  et ceux jusqu'à la fin de la vie soit  $g+54$ .

La contrainte budgétaire permet de prendre en considération la coexistence des deux systèmes de retraite et offre ainsi la possibilité d'étudier la transition vers un système par capitalisation ou l'introduction d'un système à plusieurs piliers.

Dans la première étape de la réforme, introduite au temps  $t_0$ , seul le système par répartition existe. La contrainte budgétaire considérée vérifie alors les conditions suivantes:

$$\varphi = 0 \Rightarrow sr_{t,g} = 0, \quad FP_{t,g} = 0 \text{ et } \tau' = \tau$$

La pension de retraite versée par le système par répartition sera alors définie par la relation suivante:

$$B_{t,g} = \gamma \frac{1}{10} \sum_{t=g+R-10}^{g+R-1} w_{t,g} \quad (4.6)$$

Ainsi, la pension du système par répartition correspond au taux de remplacement ( $\gamma$ ) multiplié par le salaire moyen des dix dernières années d'activité.

La seconde étape de la réforme se caractérise par l'introduction du pilier par capitalisation et se déroule en deux phases. La première phase correspondant à la période de transition et se caractérise par les transferts compensatoires versés par le pilier par répartition aux générations de la transition. La seconde phase réduit le rôle du pilier par répartition au

seul versement d'un complément de retraite garantissant à tout individu la pension minimale ( $P_{min}$ ).

Ainsi, durant la seconde étape de la réforme les générations de la transition, encore actives ou ayant atteint l'âge de la retraite au moment de la réforme, vont percevoir une compensation qui varie en fonction de la tranche d'âge à laquelle elles appartiennent. Comme la contrainte (4.2) définit le revenu intertemporel de l'individu au début de sa vie active, la compensation différera selon l'âge qu'il aura atteint au moment de l'introduction de la réforme. Ainsi, si le pilier par capitalisation est introduit au temps  $t_1$  qui correspond à  $(t_0+11)$  les taux de remplacement du régime par répartition devront s'ajuster selon la tranche d'âge à laquelle appartient l'agent représentatif comme suit:

- pour  $(g \leq t_1 < g + 15)$ , c'est-à-dire si l'âge de l'individu est alors compris entre 20 ans et 34 ans, alors  $B_{t,g}$  est telle que  $\gamma = 0,15$
- pour  $(g + 15 \leq t_1 < g + 30)$ , c'est-à-dire si l'âge de l'individu est alors compris entre 35 ans et 49 ans, alors  $B_{t,g}$  est telle que  $\gamma = 0,25$
- pour  $(g + 30 \leq t_1 < g + 45)$ , c'est-à-dire si l'âge de l'individu est alors compris entre 50 ans et 64 ans, alors  $B_{t,g}$  est telle que  $\gamma = 0,35$
- pour  $(g + 45 \leq t_1 < g + 55)$ , c'est-à-dire pour un individu ayant atteint l'âge de la retraite, alors  $B_{t,g}$  est telle que  $\gamma = 0,50$ , qui correspond au taux de remplacement qui devrait être atteint à l'issue des ajustements paramétrisés introduits lors de la première étape de la réforme. Comme les individus ayant atteint l'âge de la retraite n'ont pas cotisé au pilier par capitalisation, leur pension sera uniquement financée par le pilier par répartition.

En revanche, pour les individus qui atteindront l'âge d'entrée dans la vie active (pour lesquels  $g > t_1$ ), la partie de la pension versée par le pilier par répartition sera telle que:

$$B_{t,g} = 0 \quad \text{si} \quad FP_{t,g} \geq P_{min} \quad (4.7)$$

$$B_{t,g} = P_{min} - FP_{t,g} \quad \text{si} \quad FP_{t,g} < P_{min} \quad (4.8)$$

La relation d'optimalité entre la consommation présente et future peut être exprimée comme suit:

$$\left(\frac{c_{t+1,g}}{c_{t,g}}\right) = \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{\frac{1}{\theta}} \quad (4.9)$$

L'épargne au temps t, est alors définie comme suit:

$$s_{t,g} = s_{t-1,g} (1 + r_t) + (1 - \tau)w_{t,g} - c_{t,g} \quad (4.10)$$

### 2.2.2 Les entreprises

Les entreprises sont supposées produire un bien composite dont le prix est unitaire. Dans un environnement concurrentiel la technologie suivie est décrite par la fonction de production suivante:

$$Y_t = AK_t^\beta L_t^{1-\beta} \quad (4.11)$$

Où Y représente la production, K représente le stock de capital de l'économie, L la demande de travail,  $\beta$  la part du capital dans la production et A un facteur d'échelle.

La rémunération des facteurs de production selon leur productivité marginale, nous donne le taux d'intérêt  $r_t$  et le taux de salaire  $w_t$ :

$$r_t = \beta AK_t^{\beta-1} L_t^{1-\beta} - \delta \quad (4.12)$$

$$w_t = (1 - \beta)AK_t^\beta L_t^{-\beta} \quad (4.13)$$

Où  $\delta$  désigne le taux de dépréciation du capital. Ainsi, le stock de capital évolue selon la relation suivante:

$$K_{t+1} = I_t + (1 - \delta)K_t \quad (4.14)$$

L'investissement de la période  $I_t$ , est ainsi défini comme étant égal à la différence entre le stock de capital de la période (t+1) et celui de la période t net de sa dépréciation  $\delta$ .

### 2.2.3 L'État

Dans ce modèle, le rôle de l'État se limite à la gestion du système de retraite. Il prélève les cotisations auprès de la population active et verse les pensions à la population des retraités. Aussi, la contrainte budgétaire de l'État correspond à l'équilibre financier du système de retraite.

***La première étape de la réforme***

Comme cette étape concerne uniquement l'ajustement paramétrique du régime de retraite par répartition, la contrainte financière du régime par répartition est décrite par les relations suivantes.

$$Ex_{t+1} = (1 + r_{t+1})Ex_t - Pen_{t+1} + Cot_{t+1} \quad (4.15)$$

$$\text{Avec } Pen_{t+1} = B_{t+1} Lr_{t+1} \quad (4.16)$$

$$Cot_{t+1} = \tau \bar{w}_{t+1} L_{t+1} \quad (4.17)$$

Avec  $Lr_{t+1}$  la population des retraités au temps (t+1) et  $(\bar{w}_{t+1})$  le salaire moyen de la population active.  $Ex_{t+1}$  correspond à l'excédent des caisses de retraite à la période (t+1),  $Pen_{t+1}$  sont les pensions versées par les caisses en (t+1) et  $Cot_{t+1}$  représentent les cotisations prélevées au cours de la même période.

Selon la relation (4.15), si  $Ex_{t+1}$  est positif (négatif) alors le système de retraite par répartition est excédentaire (déficitaire). La maturité du système par répartition se traduit par  $Ex_{t+1}$  nul.

La prise en compte du solde  $Ex_{t+1}$  est essentielle pour introduire l'ajustement paramétrique qui doit permettre de dégager un excédent budgétaire au cours de la première étape de la réforme.

***La seconde étape de la réforme***

Elle se caractérise par l'introduction progressive du pilier par capitalisation. Les deux systèmes de retraite vont donc coexister au cours de la période de la transition. Le taux de cotisation au pilier par répartition est  $(\tau')$  et correspond à la différence entre le taux initial  $(\tau)$  et le taux prélevé dans le cadre du pilier par capitalisation  $(\varphi)$ . Lorsque la transition s'achèvera, le rôle du pilier par répartition se réduira au versement d'une pension minimale  $(P_{min})$ .

Comme nous supposons que l'État gère séparément les deux piliers, nous caractérisons leur fonctionnement par leur contrainte budgétaire respective.

*La contrainte budgétaire du pilier par répartition*

La contrainte budgétaire décrivant le pilier par répartition (4.18) introduit la compensation que vont recevoir les générations de la transition, mais également le versement du complément pour atteindre la pension minimale. Le versement du complément qui est une forme d'allocation différentielle se déclenchera si la pension versée par le pilier en capitalisation est insuffisante. Les générations de la transition vont recevoir des pensions de ce pilier avec un taux de remplacement qui varie selon la tranche d'âge à laquelle elles appartiennent lors de l'introduction du pilier par capitalisation.

La contrainte budgétaire durant la transition:

$$Ex_{t+1} = (1 + r_{t+1})Ex_t - B_{t+1}Lr_{t+1} + \tau' \bar{w}_{t+1}L_{t+1} \quad (4.18)$$

La contrainte budgétaire après la transition:

$$Ex_{t+1} = (1 + r_{t+1})Ex_t - (Pmin - FP_{t+1}) \varepsilon Lr_{t+1} + \tau' \bar{w}_{t+1}L_{t+1} \quad (4.19)$$

Où.  $\varepsilon$  représente la part des travailleurs à faible revenu dans la population active.

*La compensation des générations de la transition*

On désigne par:

$L_1$  l'effectif du groupe des générations de  $g+45$  jusqu'à  $(g+54)$  et  $Lr_1$  les retraités du groupe  $L_1$

$L_2$  l'effectif du groupe des générations de  $g+30$  jusqu'à  $(g+44)$  et  $Lr_2$  les retraités du groupe  $L_2$

$L_3$  l'effectif du groupe des générations de  $g+15$  jusqu'à  $(g+29)$  et  $Lr_3$  les retraités du groupe  $L_3$

$L_4$  l'effectif du groupe des générations de  $g$  jusqu'à  $(g+14)$  et  $Lr_4$  les retraités du groupe  $L_4$

Si  $B_{1,t+1}, B_{2,t+1}, B_{3,t+1}$  et  $B_{4,t+1}$  représentent respectivement la pension versée par le pilier par répartition aux groupes  $L_1, L_2, L_3$  et  $L_4$  nous pouvons alors exprimer ses pensions comme suit:

$$B_{1,t+1} = 0,5 \frac{1}{10} \sum_{t=g+R-10}^{g+R-1} w_{t,g}$$

$$B_{2,t+1} = 0,35 \frac{1}{10} \sum_{t=g+R-10}^{g+R-1} w_{t,g}$$

$$B_{3,t+1} = 0,25 \frac{1}{10} \sum_{t=g+R-10}^{g+R-1} w_{t,g}$$

$$B_{4,t+1} = 0,15 \frac{1}{10} \sum_{t=g+R-10}^{g+R-1} w_{t,g}$$

En supposant que le pilier par capitalisation est introduit au temps  $t_1$ , entre  $t_1$  et  $t_1+10$ , deux groupes de générations vont composer la population des retraités: le groupe  $L_1$  représentant la population retraitée en  $t_1$ , qui va recevoir une pension avec un taux de remplacement de 50%, mais qui va progressivement quitter cette période qui dure 10 ans (jusqu'à son décès). Dans le même temps, le groupe  $L_2$  va atteindre progressivement l'âge de la retraite et perçoit une pension associée à un taux de remplacement de 35%. A partir de  $t_1+11$  et jusqu'à  $t_1+15$ , la population des retraités ne sera composée que du groupe  $L_2$ . Entre  $t_1+16$  et  $t_1+25$ , le groupe  $L_3$  remplace progressivement le groupe  $L_2$  qui va quitter la population des retraités, et ainsi de suite.

Nous supposons que la part de chaque génération au sein de chaque groupe est constante. Ainsi, en supposant que le pilier par capitalisation est introduit au temps  $t=t_1$  la population des retraités  $Lr_t$  au fil du temps peut être décrite comme suit:

**De  $t_1$  à  $t_1+9$ :**  $[t_1, t_1 + 9]$   $Lr_t = Lr_{1,t} + Lr_{2,t}$

$$B_{t+1}Lr_{t+1} = B_{1,t+1}Lr_{1,t+1} + B_{2,t+1}Lr_{2,t+1}$$

$$\text{Avec } Lr_{1,t+1} = Lr_{1,t} - a_1 \text{ où } a_1 = \frac{L_1}{10}$$

$$\text{et } Lr_{2,t+1} = Lr_{2,t} + a_2 \text{ où } a_2 = \frac{L_2}{15} \text{ et } Lr_{2,t_1} = 0$$

**De  $t_1+10$  jusqu'à  $t_1+14$ :**  $[t_1 + 10, t_1 + 14]$

$$Lr_{t+1} = Lr_{2,t+1} = \frac{10}{15} L_2$$

$$B_{t+1}Lr_{t+1} = B_{2,t+1}Lr_{2,t+1}$$

**Entre  $t_1+15$  et  $t_1+24$ :**  $[t_1 + 15, t_1 + 24]$

$$Lr_{t+1} = Lr_{2,t+1} + Lr_{3,t+1}$$

$$B_{t+1}Lr_{t+1} = B_{3,t+1}Lr_{3,t+1} + B_{2,t+1}Lr_{2,t+1}$$

$$\text{Avec } Lr_{2,t+1} = Lr_{2,t} - a_2 \text{ où } a_2 = \frac{L_2}{15}$$

$$\text{Et } Lr_{3,t+1} = Lr_{3,t} + a_3 \text{ où } a_3 = \frac{L_3}{15}$$

**Entre  $t_1+25$  et  $t_1+29$ :**  $[t_1 + 25, t_1 + 29]$

$$Lr_{t+1} = Lr_{3,t+1} = \frac{10}{15}L_3$$

$$B_{t+1}Lr_{t+1} = B_{3,t+1}Lr_{3,t+1}$$

**Entre  $t_1+30$  et  $t_1+39$ :**  $[t_1 + 30, t_1 + 39]$

$$Lr_{t+1} = Lr_{3,t+1} + Lr_{4,t+1}$$

$$B_{t+1}Lr_{t+1} = B_{3,t+1}Lr_{3,t+1} + B_{4,t+1}Lr_{4,t+1}$$

$$\text{Avec } Lr_{3,t+1} = Lr_{3,t} - a_3 \text{ où } a_3 = \frac{L_3}{15}$$

$$\text{Et } Lr_{4,t+1} = Lr_{4,t} + a_4 \text{ où } a_4 = \frac{L_4}{15}$$

**Entre  $t_1+40$  et  $t_1+44$  :**  $[t_1 + 40, t_1 + 44[$

$$Lr_{t+1} = Lr_{4,t+1} = \frac{10}{15}L_4$$

$$B_{t+1}Lr_{t+1} = B_{4,t+1}Lr_{4,t+1}$$

**Entre  $t_1+45$  et  $t_1+54$ :**  $[t_1 + 45, t_1 + 55]$

$$Lr_{t+1} = Lr_{4,t+1}$$

$$B_{t+1}Lr_{t+1} = B_{4,t+1}Lr_{4,t+1}$$

$$\text{Avec } Lr_{4,t+1} = Lr_{4,t} - a_4 \text{ où } a_4 = \frac{L_1}{15}$$

A partir de  $(t_1+55)$ , qui marque la fin de la transition  $B_{t+1} = 0$ . Le pilier par répartition n'assurera plus que la pension minimale.

*La contrainte budgétaire du pilier par capitalisation*

La contrainte budgétaire du pilier par capitalisation se caractérise par l'accumulation des fonds augmentée du rendement du système et du flux net de la période.

$$Ac_{t+1} = (1 + r_{t+1} + \mu)Ac_t + \varphi\bar{w}_{t+1} L_{t+1} - FP_{t+1}Lr_{t+1} \quad (4.20)$$

$$\text{Avec } L_{t+1} = L_t(1 + n) \quad (4.21)$$

La contrainte (4.20) montre que l'accumulation des fonds de pension est augmentée du rendement  $(r_{t+1} + \mu)$  et du flux de la période qui correspond à la différence entre les cotisations et les annuités versées.

2.2.4 Les conditions d'équilibre

***Le marché du travail***

Le fonctionnement du marché du travail est décrit par la condition d'équilibre entre l'offre et la demande. Dans ce modèle, l'offre est supposée exogène.

$$L_t = \sum_{g=0}^{40} N_{t,g} \quad (4.22)$$

où  $N_{t,g}$  désigne le nombre de personnes de la génération  $g$  au temps  $t$ .

Selon (4.22), la population active au temps  $t$  correspond à la somme des personnes appartenant aux générations âgées de 20 à 60 ans (avant la réforme), indicées ici de  $g=0, \dots, 40$ .

***Le marché des capitaux***

La condition d'équilibre est décrite par l'égalité entre l'épargne et l'investissement.

$$I_t = S_t + Sr_t + r_t Ex_{t-1} + Cot_t - Pen_t \quad (4.23)$$

$$\text{Avec } S_t = s_t L_t \quad (4.24)$$

$$\text{et } Sr_t = sr_t L_t \quad (4.25)$$

Il va de soi que dans la première étape de la réforme  $S_r$  est nulle.

Ainsi, l'investissement au temps  $t$  est financé par l'épargne libre de la période augmentée par l'épargne obligatoire et diminuée par le flux de la dette publique, qui dans ce cas correspond au déficit du système de retraite.

### *Le marché des biens et services*

En économie fermée, la condition d'équilibre entre l'offre et la demande est décrite par la relation suivante:

$$Y_t = C_t + I_t \quad (4.26)$$

$$\text{Avec } C_t = \sum_{g=0}^{54} c_{t,g} N_{t,g} \quad (4.27)$$

## 2.3 Le calibrage du modèle

Cette étape préalable à la simulation consiste à déterminer les valeurs des paramètres du modèle. Il s'agit, dans un premier temps, de construire une matrice de comptabilité sociale pour l'année de base, qui correspond ici à l'année 2009. Cette matrice introduit les valeurs des principaux agrégats assurant les équilibres des différents marchés introduits dans notre modèle.

A partir de la matrice de comptabilité sociale, nous procédons dans un second temps à l'étalonnage. Cela consiste à calculer les valeurs des paramètres cohérents avec les valeurs observées des agrégats de l'année de base.

Le calibrage est réalisé pour l'année de base 2009 où le système de retraite qui prévaut est le système par répartition. Dès lors, la contrainte budgétaire individuelle ne tiendra compte que de la cotisation au système par répartition et des pensions versées par ce système.

Compte tenu de l'aspect dynamique du calibrage, nous adoptons l'hypothèse de la stationnarité de l'année de base afin de pouvoir déterminer les valeurs des paramètres qui satisfont les distributions inter et intra générationnelles.

Le calibrage se fait dans une première étape par rapport à la consommation, pour déterminer le taux d'escompte intertemporel. Sa valeur est obtenue en se basant sur les conditions de premier ordre et en respectant la consommation agrégée. Pour ce faire, nous supposons que le taux d'intérêt est exogène et que le taux de salaire évolue selon un taux de croissance exogène  $\epsilon = 1,5\%$ .

Concernant la fonction de production, le paramètre  $\beta$  est obtenu à partir des productivités marginales des facteurs de production. La valeur du taux de dépréciation du capital est ensuite déterminée à partir de celle du taux d'intérêt. Ce dernier doit respecter l'équation liant le stock de capital de l'année de base et le revenu du capital de la même année. Enfin, le facteur d'échelle A est déduit de la fonction de production.

La contrainte budgétaire de l'État correspond à la contrainte financière du système par répartition, puisque pour l'année de base aucune réforme n'est encore entreprise. Elle nous permet de déterminer le taux de remplacement  $\gamma$  du système de retraite.

Pour déterminer le taux de cotisation moyen pour les deux caisses de retraite, nous avons tout d'abord déterminé celui de la CNSS, comme moyenne pondérée des taux de cotisation des différents régimes multipliés par la part des contribuables dans le total des affiliés actifs de la caisse. Aussi, pour l'année 2009, le taux de cotisation moyen de la caisse privée est de 13,36%. Nous utilisons la même méthode pour déterminer le taux de cotisation moyen entre les deux caisses de retraite qui est pour 2009 de 14.6%<sup>185</sup>. Le taux de remplacement du système de retraite par répartition est calculé de façon à reproduire les pensions de l'année de base 2009. Ainsi, la valeur moyenne de ce taux pour les deux caisses de retraite est de 77.4%<sup>186</sup>.

Enfin, pour les paramètres démographiques nous nous appuyons sur les résultats des projections démographiques de l'Institut National des Statistiques. Ces projections tiennent compte de l'évolution du taux de fécondité, du taux de mortalité, de l'espérance de vie et du taux d'immigration. A cette population nous appliquons le taux d'affiliation au système de retraite en Tunisie<sup>187</sup>. Ainsi, au cours de la première étape de la réforme la population active correspond à la tranche d'âge comprise entre 20 ans et 64 ans et les retraités correspondent à la tranche d'âge 65 ans et plus.

---

<sup>185</sup> Voir Annexe chapitre 4.

<sup>186</sup> Voir annexe chapitre 4.

<sup>187</sup> Nous entendons par ce taux la part de la tranche d'âge concernée affiliée au système de retraite. Ce taux pour l'année 2009 est de 44% pour les actifs et les retraités.

**Tableau 16: Les valeurs des paramètres (calibrage 2009)**

	<b>Paramètres</b>	<b>Valeur</b>
<b>Bloc consommation</b>		
$\theta$	L'inverse de l'élasticité de substitution intertemporelle	0,25
$\rho$ (calibré)	Taux de préférence temporel	0,07
<b>Bloc production</b>		
$\epsilon$	Taux de croissance des salaires	0,015
r	Taux d'intérêt	0,05
A (calibré)	Facteur d'échelle	0,058
$\delta$ (calibré)	Taux de dépréciation du capital	0,03
$\beta$ (calibré)	La part du capital dans la production	0,6
<b>Bloc système de retraite</b>		
$\tau$ (estimé)	Taux de cotisation	0,146
$\gamma$ (calibré)	Taux de remplacement	0,774
R	Age de départ à la retraite	60
N	Taux de croissance démographique	0,01

## 2.4 Les résultats des simulations de réformes

Les simulations, dont nous allons présenter les résultats dans cette partie, tiennent compte des projections de la structure démographique de la population tunisienne qui s'étendent jusqu'en 2074<sup>188</sup>. Aussi, les résultats de nos simulations concernant la première étape et la seconde étape de la réforme couvrent la totalité de cette période. Toutefois, nous focaliserons plus particulièrement notre attention sur les résultats correspondants au court et moyen terme, dans la mesure où la réforme que nous envisageons s'arrête en 2020 dans sa première étape et en 2040 dans sa seconde étape.

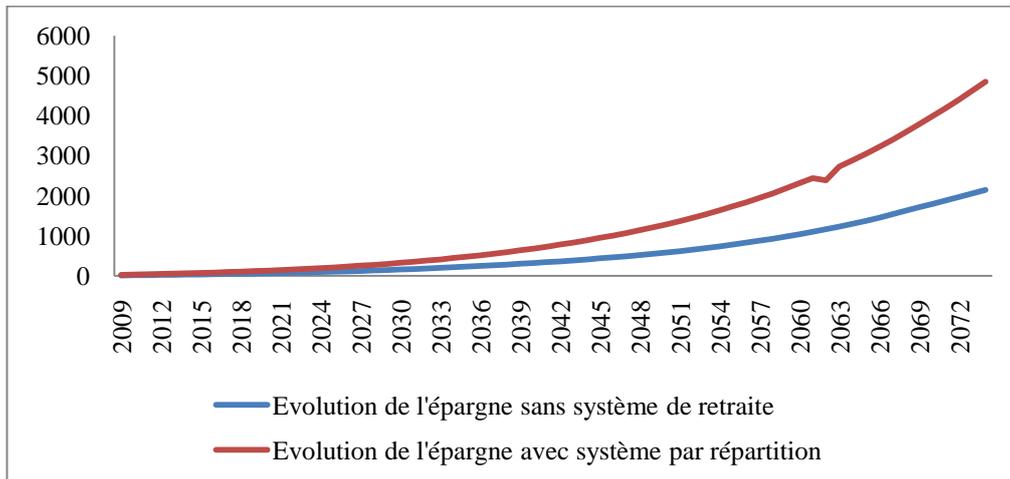
Avant de procéder à l'évaluation de la réforme, nous avons entrepris une simulation de l'économie tunisienne sans réforme. Cette simulation représente notre scénario de base qui nous permettra d'évaluer les effets de toute réforme par rapport à la situation initiale. Le

<sup>188</sup> Source INS.

scénario de base nous permet en outre d'évaluer l'effet de l'évolution démographique sur le système par répartition en l'absence de toute réforme.

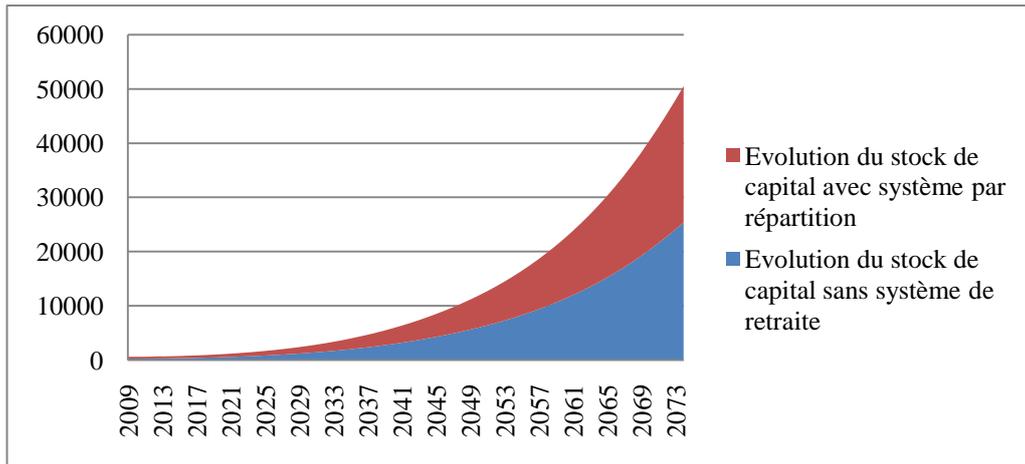
#### 2.4.1 L'impact du système par répartition sur l'épargne et le stock de capital

Afin d'identifier l'effet du système par répartition sur les variables macroéconomiques, nous avons réalisé une simulation de l'économie tunisienne sans système de retraite auquel cas les individus financeraient leur retraite à partir de leur épargne. Les résultats de la comparaison avec le scénario de base montrent clairement que le niveau de l'épargne privée en présence du système de retraite par répartition est supérieur à celui obtenu dans le cas où il n'y a pas de système de retraite dans l'économie (Graphique 25).



**Graphique 25: Effet du système de retraite par répartition sur l'épargne privée**

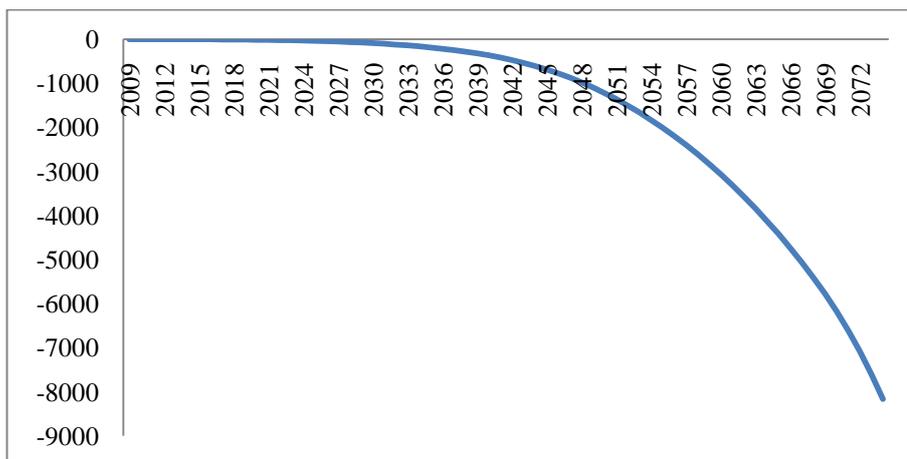
Ce résultat qui pourrait sembler surprenant a priori, sachant que le modèle sur lequel se basent les simulations repose sur l'hypothèse du cycle de vie peut être expliqué. En effet, dans notre cas, la comparaison porte sur une économie sans système de retraite avec une économie caractérisée par un système par répartition déficitaire pour lequel les pensions versées par ce système sont supérieures aux cotisations collectées. Sur le plan macroéconomique, l'État qui joue un rôle redistributif effectue un transfert net au profit des ménages. Il s'en suit une hausse de leur revenu et ainsi de leur épargne. Cet effet positif sur l'épargne entraîne une hausse du stock de capital (Graphique 26).



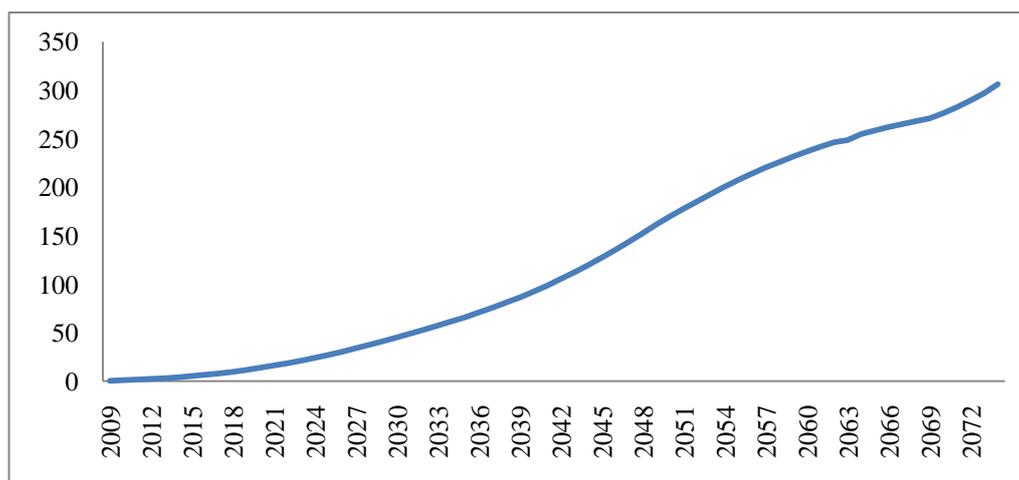
**Graphique 26: Effet du système par répartition sur le stock de capital**

Par ailleurs, le scénario de base met en évidence l'évolution du déficit du système de retraite si aucune réforme n'est entreprise pour faire face aux effets de l'évolution de la population tunisienne. L'objectif de cette simulation est de rendre compte de la charge que fera peser le financement des pensions futures sur l'équilibre du système de retraite.

Les résultats indiquent une aggravation du déficit du système par répartition qui suit une évolution exponentielle, particulièrement à partir de 2045 (Graphique 27). Cette évolution est la conséquence du vieillissement de la population tunisienne qui induit une hausse de la part des plus de 60 ans dans la population tandis que la part des actifs représentés par les 15-59 ans diminue. Il s'en suit que le montant des pensions à verser augmente alors que celui des cotisations prélevées diminue. Le déficit des caisses de retraite ne peut alors que s'aggraver.



**Graphique 27: Évolution du solde du système de retraite en l'absence de toute réforme (scénario de base)**



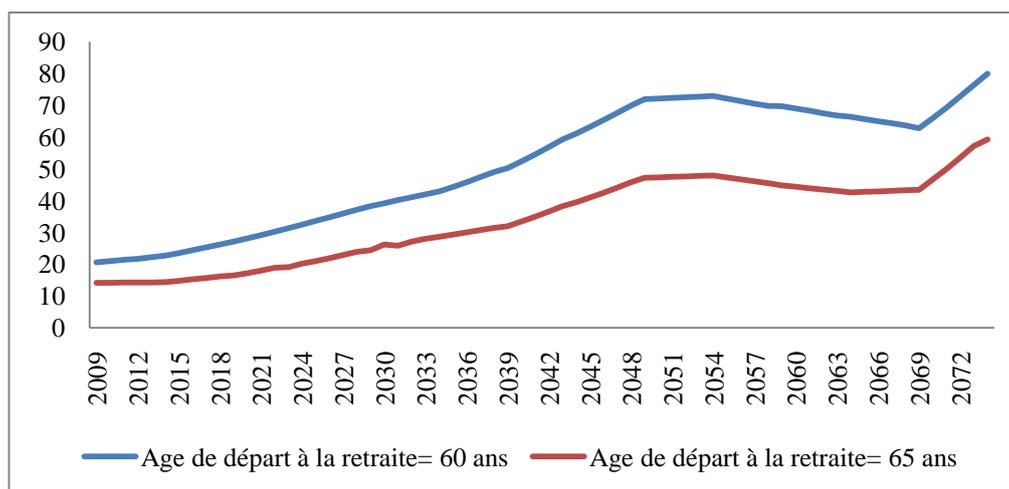
**Graphique 28: Évolution de la part du déficit du système de retraite dans le PIB (scénario de base)**

Selon nos résultats, la valeur du déficit du système de retraite par répartition représenterait 50% du PIB en 2032 et 100% du PIB en 2042. Compte tenu des projections démographiques, ce déficit pourrait même atteindre 300% du PIB en 2072 (Graphique 28).

#### 2.4.2 La première étape de la réforme (2009-2020): les réformes paramétriques du régime par répartition

Les réformes paramétriques considérées consistent en une combinaison d'un report de l'âge de départ à la retraite ( $R$ ) de 60 à 65 ans, d'une hausse du taux de cotisation ( $\tau$ ) et d'une baisse du taux de remplacement ( $\gamma$ ).

Il est intéressant de considérer l'impact que pourrait avoir le recul de l'âge de départ à la retraite sur le ratio de dépendance. Aussi, comme le montre le graphique 29, cette réforme permettrait de réduire le taux de dépendance dont la valeur serait de 17% en 2020, alors qu'elle aurait été de près de 30% sans la réforme. D'ici 2050, le recul de l'âge de départ à la retraite maintiendrait ce taux à un niveau inférieur à 50% alors qu'il dépasserait les 70% , en l'absence de réforme compte tenu de l'évolution de la structure démographique.



**Graphique 29: Évolution du taux de dépendance**

Nous allons, dans un premier temps, comparer plusieurs scénarii de réformes paramétriques afin de sélectionner celui qui répond le mieux à nos attentes en termes d'équilibre financier du système de retraite. Toutefois, ces mesures de hausse de taux de cotisation ( $\tau$ ), de baisse de taux de remplacement ( $\gamma$ ) et de recul d'âge de départ à la retraite ( $R$ ) ont un effet négatif sur le revenu intertemporel de l'individu. Sur le plan macroéconomique, elles se traduiraient par une baisse de l'épargne et de la croissance économique (cf chapitre 1 section 3). Dans notre choix, nous tenons compte de cet effet que nous chercherons à minimiser.

*Évaluation de l'effet d'une hausse du taux de cotisation de 2.4 points associée à différentes valeurs du taux de remplacement*

Dans cette partie nous allons comparer les effets de quatre scénarii sur le solde des caisses mais également sur les variables macroéconomiques. Le premier scénario considéré (scénario 1) présente le même taux de remplacement que scénario de base ( $\gamma = 77.4\%$ ), mais avec une hausse du taux de cotisation de 2.4 points ( $\tau = 17\%$ ) et un recul de l'âge de départ à la retraite à 65 ans.

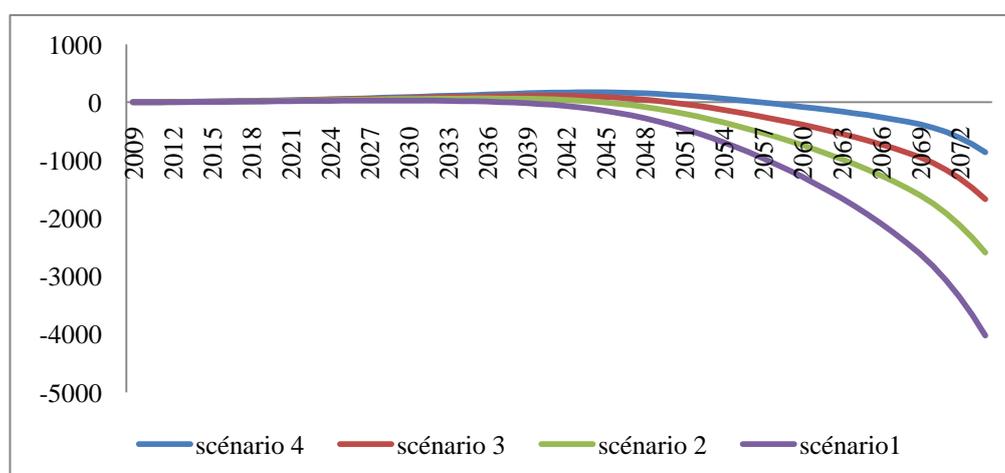
Les trois autres scénarii envisagés présentent des taux de remplacement plus faibles que celui du scénario 1. Aussi, le taux de remplacement est de 65% pour le scénario 2, 57% pour le scénario 3 et 50% pour le scénario 4.

Tableau 17: Les caractéristiques des scénarii 1, 2, 3 et 4

	Age de départ à la retraite	$\tau$	$\gamma$
Scénario de base	60 ans	14.6%	77.4%
Scénario 1	65 ans	17%	77.4%
Scénario 2	65 ans	17%	65%
Scénario 3	65 ans	17%	57%
Scénario 4	65 ans	17%	50%

Si nous avons choisi de maintenir constant le taux de cotisation par rapport au scénario 1, c'est parce que nous jugeons que ce taux a atteint un niveau suffisamment élevé suite aux multiples hausses dont il a fait l'objet depuis la constitution des caisses de retraite en Tunisie. L'augmenter davantage ne ferait qu'alourdir la charge de l'emploi sur l'employeur, situation que l'économie tunisienne ne peut supporter, particulièrement avec la hausse du taux de chômage suite à la révolution. En revanche, le taux de remplacement n'a jamais été modifié et sa valeur à taux plein peut atteindre les 90% pour la caisse du secteur public. Aussi, il nous paraît politiquement plus facile d'introduire une réforme visant la baisse du taux de remplacement.

Les résultats des simulations nous permettent de constater que le déficit du régime de retraite par répartition sera d'autant plus faible que le taux de remplacement l'est également (Graphique 30).



Graphique 30: Évolution du solde des caisses de retraite en fonction du taux de remplacement

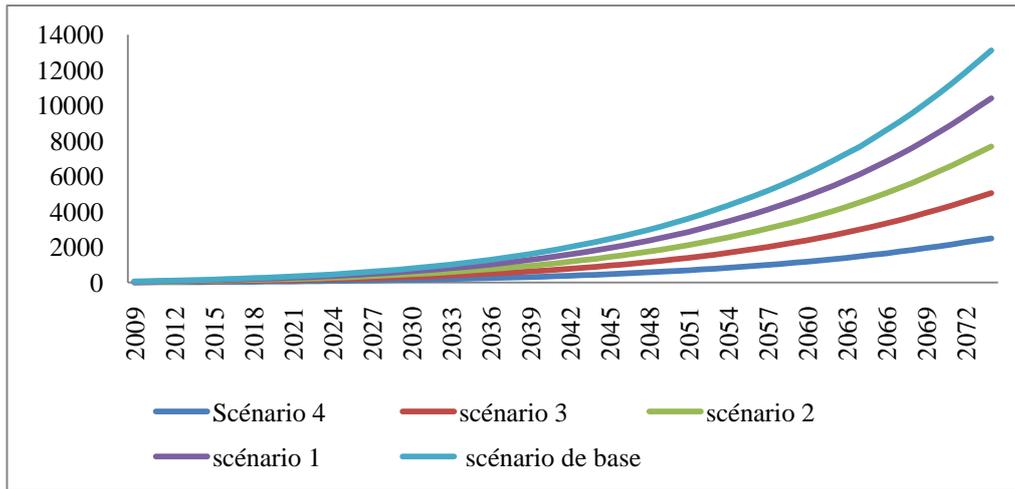
Le scénario 1 ( $\gamma = 77.4\%$ ) nous permet de constater qu'une hausse du taux de cotisation à 17% conjuguée à un recul de l'âge de départ à la retraite de cinq ans permettrait déjà de redresser le déficit des caisses de retraite. Ces dernières enregistreraient des excédents jusqu'en 2037, soit 17 années au-delà de 2020. A partir de là, plus le taux de remplacement baisse plus la période sur laquelle s'étend l'excédent augmente. Aussi, les caisses resteraient excédentaires jusqu'en 2044 pour le scénario 2, jusqu'en 2049 pour le scénario 3 et jusqu'en 2056 pour le scénario 4.

Il est intéressant de noter que, dans ces quatre scénarii, le solde des caisses de retraite évolue selon trois phases: au cours de la première phase l'excédent croît jusqu'à atteindre un maximum, puis il décroît pour s'annuler et se transformer en déficit au cours de la troisième phase. Les simulations montrent qu'en 2044 alors que l'excédent s'annule pour le scénario 2 ( $\gamma = 65\%$ ), il atteint sa valeur maximale pour le scénario 4 ( $\gamma = 50\%$ ) avec 172.331 MDT.

En 2020, les quatre scénarii donneraient lieu à un excédent des caisses de retraite évalué à 17.753 MDT pour le premier scénario, 24.202 MDT pour le scénario 2, 28.367 MDT pour le scénario 3 et 32.011 MDT pour le scénario 4.

La comparaison du scénario 1 au scénario de base nous permet de constater que le maintien du taux de remplacement à 77.4% combiné à une hausse du taux de cotisation moyen à 17% et un recul de l'âge de départ à la retraite de cinq ans, permettrait de dégager un excédent jusqu'en 2037 (soit pour 22 ans à partir de 2015). En revanche, si nous comparons les résultats du scénario 1 avec ceux du scénario 2 il apparaît que la réduction du taux de remplacement à 65% (soit une baisse de 12.4 points) ne permettrait de prolonger cette période que de 8 ans.

Les résultats des simulations des scénarii 1, 2, 3 et 4, pour lesquels seul le taux de remplacement varie, montrent que plus le taux de remplacement est faible plus le niveau de l'épargne est faible (Graphique 31). En effet, la baisse du taux de remplacement implique une baisse des pensions, c'est à dire du revenu de la retraite. Ceci se traduit par une baisse du revenu intertemporel des individus et de leur épargne. Aussi, la baisse du taux de remplacement produit un effet revenu négatif qui conformément à l'hypothèse de cycle de vie se répercute sur le niveau de l'épargne privée.



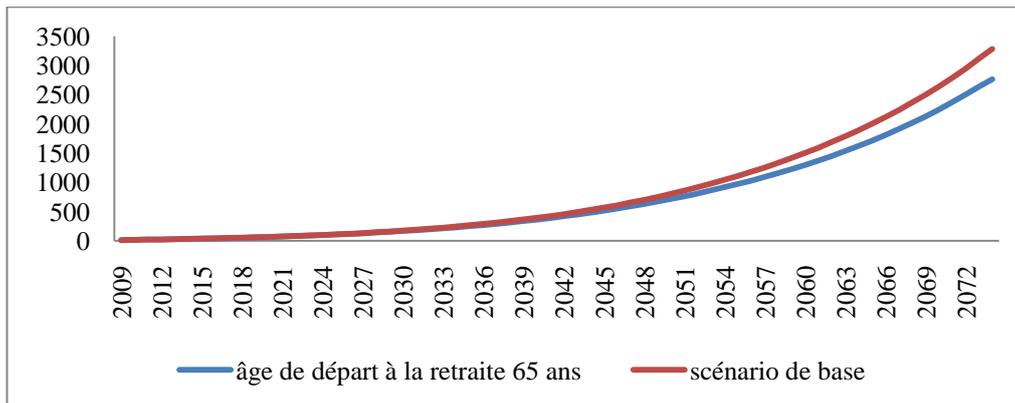
**Graphique 31: Effet de la baisse du taux de remplacement sur l'épargne**

Aussi, la baisse du taux d'épargne atteindrait les 10% pour les scénarii 4 et 3 respectivement en 2015 et 2018. En revanche, cette baisse ne serait atteinte qu'en 2048 pour le scénario 1 et en 2046 pour le scénario 2. En 2020, la baisse de l'épargne résultante de ces scénarii serait de 7.4% pour le premier scénario, de 9.4% pour le second, de 10.7% pour le troisième et de 11.8% pour le quatrième. Il est à noter qu'au fil du temps, l'écart entre l'effet induit par les quatre scénarii se réduit. Ainsi, à partir de 2054 l'écart entre l'effet lié au premier scénario et le quatrième serait inférieur à 1%. En 2074, les quatre scénarii donneraient lieu à une baisse de l'épargne autour de 14.5% par rapport au scénario de base.

Le graphique 31 montre également que le scénario 1 se traduit par une épargne plus faible que le scénario de base. Sachant que ces deux scénarii se basent sur la même valeur du taux de remplacement, il s'en suit que la baisse de l'épargne sous le scénario 1 est due en partie à la hausse du taux de cotisation par rapport au scénario de base qui est passé à 17%. Celle-ci conjuguée à un taux de remplacement inchangé est équivalente à une baisse du revenu de la période d'activité tout en conservant le même niveau de pension. Selon l'hypothèse de cycle de vie, le revenu intertemporel s'en trouve diminué entraînant une baisse de l'épargne.

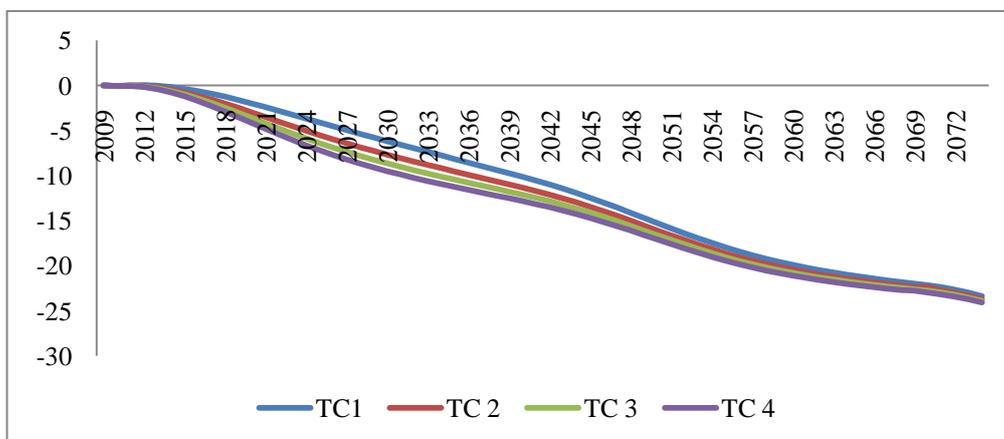
Ces deux scénarii présentent également une différence au niveau de l'âge de départ à la retraite qui est plus élevé pour le scénario 1. En fait, le report de l'âge de départ à la retraite est à l'origine de deux effets opposés sur l'épargne. D'une part, il se traduit par une période d'activité plus longue ce qui implique une hausse du revenu au cours de cette période ainsi que de l'épargne. D'autre part, la période de retraite diminue, pour une espérance de vie

constante. Il en résulte une baisse de l'épargne nécessaire pour financer la consommation de la retraite. L'effet négatif est lié également à la baisse du capital par tête lorsque l'âge de départ à la retraite augmente. Il s'en suit une hausse du taux d'intérêt et une baisse du taux de salaire réduisant ainsi l'épargne (Artus et Legros;1999). Pour déterminer la résultante de ces deux effets sur l'épargne, nous avons repris le scénario de base en modifiant uniquement ce paramètre.



**Graphique 32: Effet sur l'épargne du report de l'âge de départ à la retraite**

Il apparaît clairement que le report de l'âge de départ à la retraite a un effet négatif sur l'épargne (Graphique 32). Aussi, l'effet négatif l'emporte sur l'effet revenu qui est positif, mais il est particulièrement faible lorsque l'économie est en situation de sous accumulation (Artus et Legros; 1999). L'effet négatif sur l'épargne se répercute sur le stock de capital de l'économie. Aussi, la baisse du stock de capital par rapport à celui du scénario de base est d'autant plus importante que le taux de remplacement est faible (Graphique 33).



**Graphique 33: Effet de la baisse du taux de remplacement sur le taux de croissance du stock de capital par rapport au scénario de base**

En 2020, la baisse du stock de capital serait de 2% avec le scénario 1, de 3% avec le scénario 2, de 3.6% avec le scénario 3 et de 4.2% avec le scénario 4. La baisse du stock de capital augmenterait et dépasserait les 10% en 2031 pour le scénario 4, en 2034 pour le scénario 3, en 2037 pour le scénario 2 et en 2040 pour le scénario 1. L'écart des résultats entre les quatre scénarii se réduirait également pour le stock de capital. Aussi, la baisse du stock de capital serait quasiment de l'ordre de 24% en 2074.

Selon les résultats issus de ces quatre scénarii, une baisse plus importante du taux de remplacement et/ou une hausse du taux de cotisation conduirait certes à un excédent plus élevé des caisses de retraite mais parallèlement affecterait négativement l'épargne et le stock de capital de l'économie. En effet, on exige un effort de cotisation supplémentaire aux individus qui ne bénéficieront pas de pensions accrues. Dans ce cas, selon l'hypothèse de cycle de vie, l'effet de substitution négatif produit par la hausse du taux de cotisation est renforcé par un effet revenu négatif résultant de la baisse du taux de remplacement.

L'augmentation du taux de cotisation paraît avoir les mêmes effets que la réduction du taux de remplacement. Mais, les effets produits sont-ils de la même ampleur? Il serait intéressant dans ce sens de comparer l'effet d'une hausse du taux de cotisation sur le solde des caisses de retraite et les variables macroéconomiques avec ceux d'une baisse équivalente du taux de remplacement.

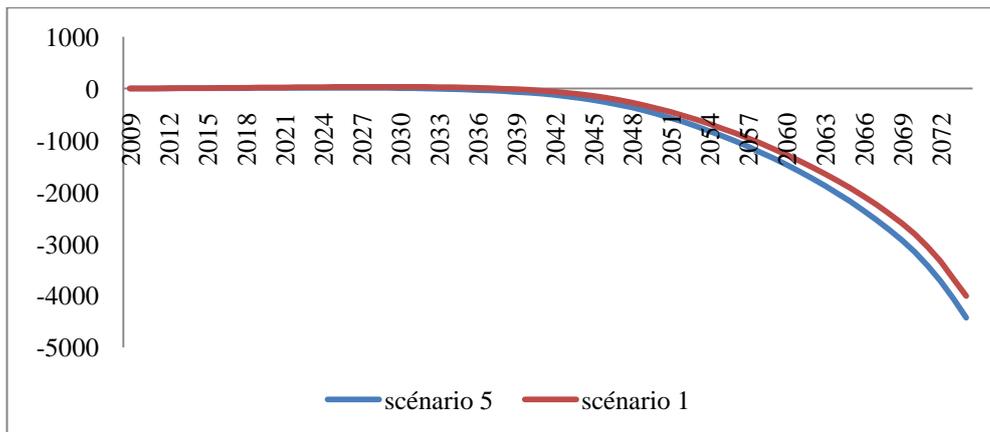
#### ***Comparaison des effets de la hausse du taux de cotisation avec une baisse de la même ampleur du taux de remplacement***

Afin de comparer l'effet d'une hausse du taux de cotisation de 2.4 points par rapport au scénario de base (scénario 1) et celui d'une baisse équivalente du taux de remplacement, nous supposons dans ce dernier cas que le taux de cotisation conserve sa valeur du scénario de base (soit 14.6%) mais que le taux de remplacement passe de 77.4% à 75% (scénario 5).

Tableau 18: Les caractéristiques des scénarii 1 et 5

	Taux de cotisation ( $\tau$ )	Taux de remplacement ( $\gamma$ )
Scénario de base	14.6%	77.4%
Scénario 1	17%	77.4%
Scénario 5	14.6%	75%

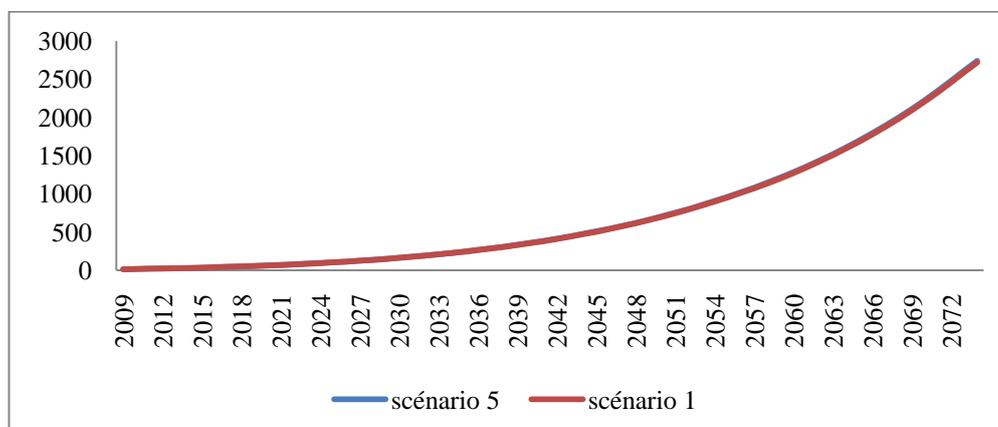
Il apparaît clairement, que la hausse du taux de cotisation a un effet positif plus important que la baisse de la même ampleur du taux de remplacement (Graphique 34). Aussi, avec le scénario 5 les caisses de retraite ne resteraient excédentaires que jusqu'en 2031 (contre 2037 pour le scénario 1) et l'excédent n'atteindrait en 2020 que 10.742 MDT (contre 17.753 MDT pour le scénario 1). Cette différence pourrait être expliquée par le fait que la population active étant plus importante que la population des retraités, une hausse de 2.4 points du taux de cotisation génère plus de revenu que la baisse induite par une baisse du taux de remplacement de 2.4 points.



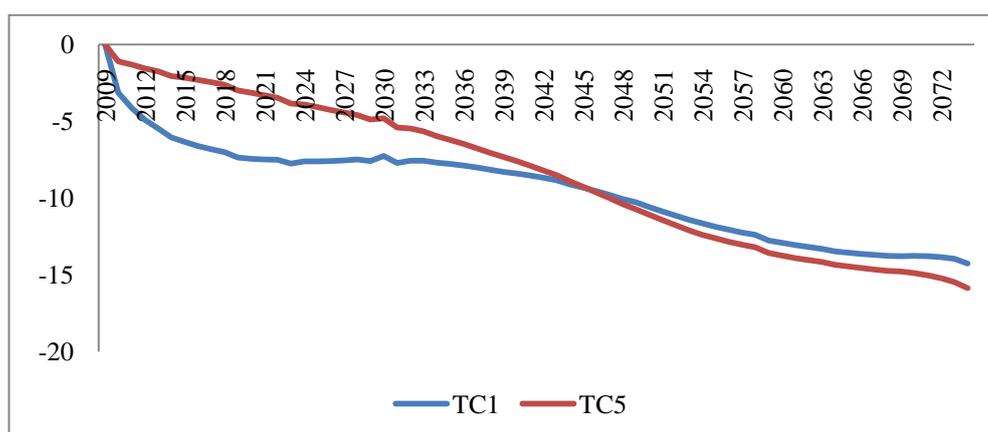
**Graphique 34: Effet sur le solde des caisses de retraite d'une hausse du taux de cotisation et d'une baisse équivalente du taux de remplacement.**

Cependant, l'effet négatif sur le taux d'épargne est légèrement plus important lors de la hausse du taux de cotisation (scénario 1) que lors de la baisse de la même ampleur du taux de remplacement (scénario 5). Par exemple, en 2020 la baisse du taux d'épargne sous le scénario 1 serait de 7.4% alors qu'elle ne serait que de 3.1% sous le scénario 5. Cependant, à partir de 2046 le scénario 1 semble impliquer une baisse moins importante de l'épargne que le scénario

5 bien que l'écart entre les effets produits sous les deux scénarii s'amenuise considérablement à long terme (Graphique 36<sup>189</sup>).



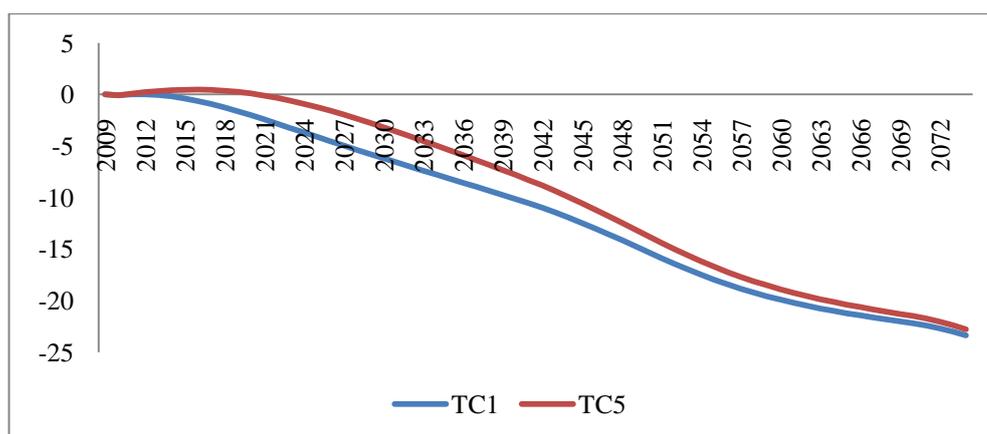
**Graphique 35: Effet sur l'évolution de l'épargne d'une hausse du taux de cotisation et d'une baisse équivalente du taux de remplacement.**



**Graphique 36: Effet sur le taux de croissance de l'épargne par rapport au scénario de base d'une hausse du taux de cotisation et d'une baisse équivalente du taux de remplacement**

Par contre, l'effet sur le stock de capital paraît nettement plus négatif dans le scénario 1 (Graphique 37). Mieux encore, les effets négatifs du scénario 5 sur le stock de capital par rapport au scénario de base n'apparaîtraient qu'à partir de 2021 avec une valeur de 0.1% alors que la baisse résultante du scénario 1 pour la même année serait supérieure à 2%.

<sup>189</sup> Dans le graphique 36, TC1 désigne le taux de croissance selon le scénario 1 et TC5 désigne le taux de croissance selon le scénario 5.



**Graphique 37: Effet sur le taux de croissance du stock de capital par rapport au scénario de base d'une hausse du taux de cotisation et d'une baisse équivalente du taux de remplacement**

L'écart entre les effets des deux scénarii se réduirait à long terme et il serait inférieur à 1%. L'évolution démographique se trouve à l'origine de ce résultat. En effet, du point de vue macroéconomique, la hausse du taux de cotisation affecte le revenu des actifs alors que la baisse du taux de remplacement affecte celui des retraités. Or, l'évolution de la population tunisienne est telle que la part des actifs est plus importante que celle des retraités mais les projections indiquent que cet écart tend à s'amenuiser au cours du temps ce qui expliquerait la convergence des deux courbes.

Il ressort de cette comparaison que les effets négatifs d'une hausse du taux de cotisation sur les variables macroéconomiques sont plus importants que ceux induits par une baisse équivalente du taux de remplacement sur le court et moyen terme. Parallèlement, l'effet positif sur les caisses de retraite serait également plus important s'agissant du scénario 1.

Afin d'obtenir des effets de même ampleur que ceux obtenus à la suite d'une hausse du taux de cotisation de 2.4 points, il est évident qu'il est nécessaire de pratiquer une baisse du taux de remplacement plus importante. Nous nous sommes alors posé la question sur la baisse du taux de remplacement donnant lieu aux mêmes résultats à court et moyen terme que d'une hausse du taux de cotisation de 2.4 points.

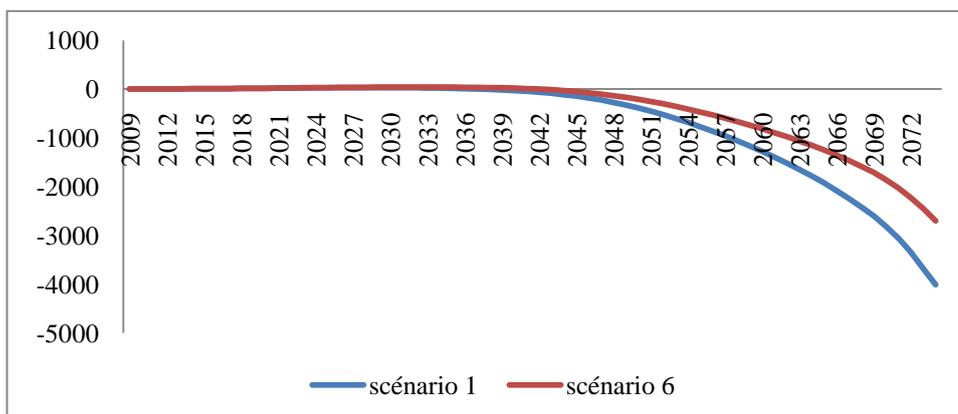
***La baisse du taux de remplacement qui aboutirait aux mêmes résultats qu'une hausse de 2.4 points du taux de cotisation***

Après avoir simulé plusieurs scénarii pour différentes valeurs du taux de remplacement nous avons trouvé qu'en maintenant le taux de cotisation à 14.6% le taux de remplacement doit passer à 60% (scénario 6), soit une baisse de 17.4 points, pour obtenir les mêmes résultats à court terme que ceux obtenus suite à la hausse du taux de cotisation de 2.4 points.

**Tableau 19: Les caractéristiques des scénarii 1 et 6**

	Taux de cotisation ( $\tau$ )	Taux de remplacement ( $\mu$ )
Scénario de base	14.6%	77.4%
Scénario 1	17%	77.4%
Scénario 6	14.6%	60%

Bien entendu, l'équivalence entre les résultats obtenus ne se vérifie pas sur la totalité de la période de simulation. En effet, les simulations tiennent compte de l'évolution de la structure démographique tunisienne qui suite à la tendance du vieillissement implique une hausse du ratio de dépendance à long terme. Dans ces conditions, la baisse du taux de remplacement (scénario 6) aura un effet positif plus important sur la contrainte financière du régime de retraite que la hausse du taux de cotisation (scénario 1) (Graphique 38).



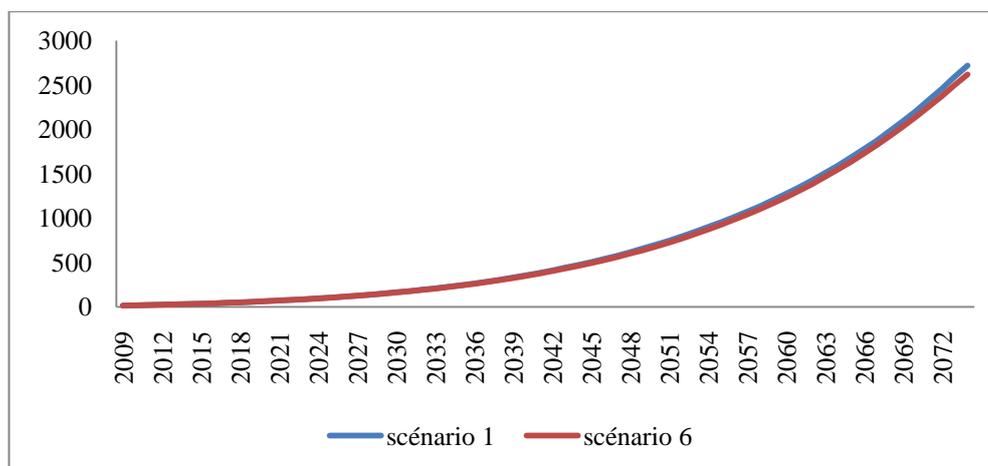
**Graphique 38: Évolution du solde des caisses de retraite**

Jusqu'en 2023, la hausse du taux de cotisation de 2.4 points (scénario 1) et la baisse du taux de remplacement de 17.4 points (scénario 6) produiraient les mêmes effets sur les soldes

des régimes de retraite. A partir de 2024, apparaîtrait un écart positif en faveur du scénario 6 qui permettrait aux caisses de maintenir un excédent jusqu'en 2042 contre 2037 pour le scénario 1.

En 2024, le ratio de dépendance du système de retraite atteint les 20%<sup>190</sup>, malgré le recul de l'âge de départ à la retraite à 65 ans. Le poids des retraités par rapport aux actifs augmente. Ainsi, la baisse du taux de remplacement qui va concerner une part de plus en plus importante de la population aurait un effet positif sur le solde des caisses de plus grande ampleur par rapport au scénario de base. Cet écart est observable à partir de 2040, année où le ratio de dépendance atteindrait 33.3%: soit un retraité pour trois actifs (Graphique 38).

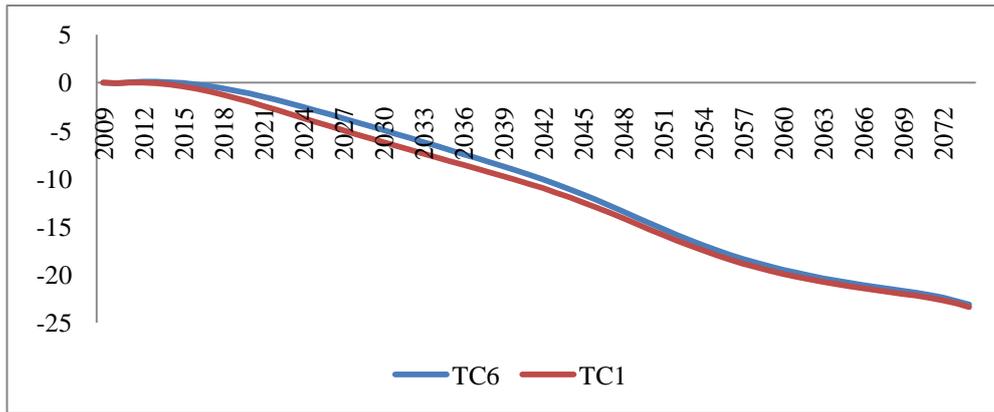
L'effet négatif sur l'épargne est plus important sous le scénario 1. En 2020, la baisse de l'épargne serait de 7.4% pour le scénario 1 contre 5.5% pour le scénario 6. Cependant à partir de 2039, le scénario 6 aurait un effet négatif plus important sur l'épargne. En 2074, la baisse de l'épargne atteindrait les 14% selon le premier scénario et les 16% selon le scénario 6.



**Graphique 39: Effet sur l'épargne des scénarii 1 et 6**

En conséquence, l'effet négatif sur le stock de capital paraît plus important sous le scénario 1 que sous le scénario 6. En 2020, la baisse serait de 2% selon le scénario 1 et seulement de 1% sous le scénario 6. Cette diminution n'atteindrait les 10% sous le scénario 6 qu'en 2042 (Graphique 40).

<sup>190</sup> Le taux de dépendance aurait dépassé les 50% si l'âge de départ à la retraite était maintenu à 60 ans.



**Graphique 40: Effet sur le taux de croissance du stock de capital des scénarii 1 et 6**

La comparaison des effets produits par les scénarii 1 et 6 indique qu’une baisse du taux de remplacement (17.4 points) permet d’obtenir à moyen terme un solde budgétaire des caisses de retraite comparable à celui résultant de la hausse du taux de cotisation de 2.4 points avec des effets négatifs moindres sur les variables macroéconomiques.

*L'effet d'une hausse plus importante du taux de cotisation*

Dans le scénario 7, nous considérons la possibilité de dégager des excédents pour les caisses de retraite à moyen terme par le biais d'une hausse plus importante du taux de cotisation ( $\tau=18\%$ ) en maintenant un niveau élevé du taux de remplacement ( $\gamma=65\%$ ).

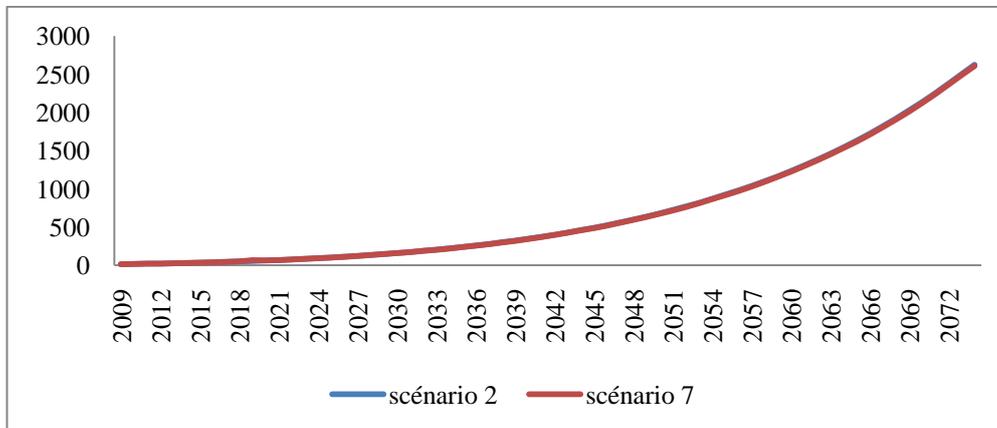
Nous allons comparer les résultats obtenus avec ceux du scénario 2 ( $\tau=17\%$ ;  $\gamma =65\%$ ).

**Tableau 20: Les caractéristiques des scénarii 2 et 7**

	Taux de cotisation ( $\tau$ )	Taux de remplacement ( $\gamma$ )
Scénario 2	17%	65%
Scénario 7	18%	65%

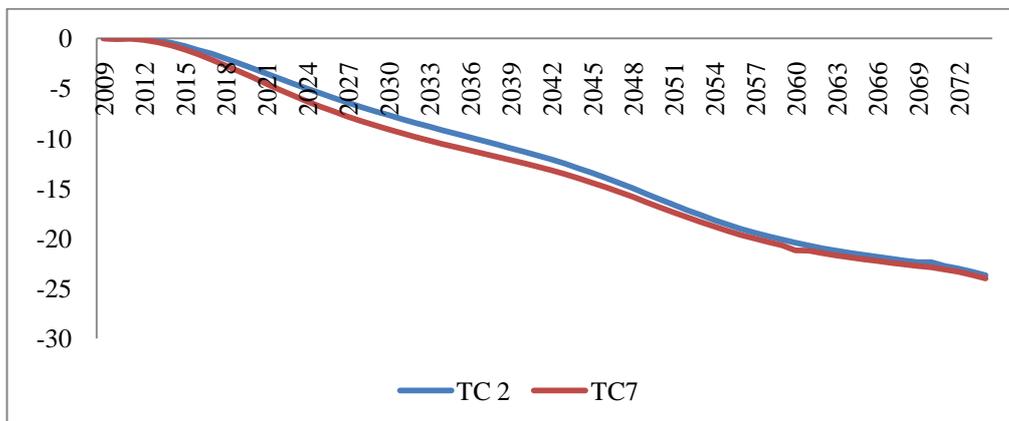
La situation des caisses est alors excédentaire jusqu'en 2047, contre 2044 avec le scénario 2, avec un excédent de 27.641 MDT en 2020, contre 24.202 MDT avec le scénario 2. Il paraît de ce fait qu'une hausse supplémentaire d'un point du taux de cotisation n'impliquerait pas un gain important pour l'équilibre financier des caisses de retraite.

L'effet négatif sur l'épargne est plus important s'agissant du scénario 7. Aussi, en 2020 la baisse serait de 11% sous ce scénario contre 9% sous le scénario 2. Cet écart se réduit à long terme avec une baisse en 2074 qui serait de 14.4% sous le scénario 2 et de 13.8% sous le scénario 7.



**Graphique 41: Effet d'un point de cotisation supplémentaire sur l'épargne**

La hausse du taux de cotisation affecterait négativement davantage le stock de capital de l'économie (Graphique 42). En 2020, le stock de capital baisserait de 4% sous le scénario 7 contre 3% sous le scénario 2. En 2033, la diminution atteindrait les 10.2% sous le scénario 7 alors qu'elle ne serait que de 8.8% sous le scénario 2. Seulement, à partir de 2060, l'écart entre les deux scénarii se réduirait et la baisse du stock de capital atteindrait à long terme presque 24%.



**Graphique 42: Effet d'un point de cotisation supplémentaire sur le taux de croissance du stock de capital**

Selon les résultats issus de ces différents scénarii, il apparaît qu'aucune des réformes paramétriques envisagées ne permet de réaliser l'équilibre financier sur la totalité de la période de la simulation. De plus, sur le court et moyen terme, une hausse du taux de cotisation produit un effet positif sur les caisses de retraite qui est plus important qu'une baisse du taux de remplacement. En revanche, l'effet négatif de la hausse du taux de cotisation sur les variables macroéconomiques paraît aussi plus important que celui produit par une baisse du taux de remplacement.

Pour le système de retraite tunisien, la politique qui viserait à maintenir un taux de remplacement élevé grâce à la hausse du taux de cotisation ne nous semble pas envisageable. En effet, ce taux a été relevé à plusieurs reprises et si sa valeur moyenne en 2009 est de l'ordre 14.6%, les affiliés de la CNRPS cotisent à un taux de 20.7% et 60% des affiliés de la CNSS cotisent à un taux de 18%.

Toutefois, il est possible de relever légèrement ce taux, comme nous l'avons déjà vu, en relevant le taux du régime des travailleurs indépendants et des salariés agricoles amélioré. Pour ces derniers, dont l'effectif représentait 27% des affiliés de la CNSS en 2009, si le taux de cotisation passe de 7.5% à 8%, le taux de cotisation moyen du système de retraite tunisien serait de 15%.

### *Le choix de la baisse du taux de remplacement*

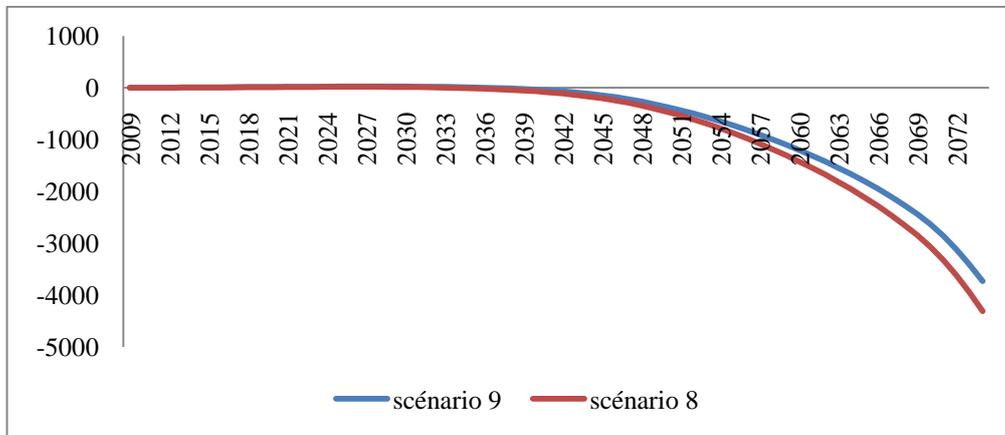
Dans le sens où il faut proposer une politique applicable, nous avons simulé deux autres scénarii avec un taux de cotisation de 15% et de faibles baisses du taux de remplacement. Ce dernier est de 75% (scénario 8) et 70% (scénario 9).

Ces faibles variations du taux de cotisation et du taux de remplacement présenteraient aussi l'avantage d'avoir des effets négatifs moindres sur l'épargne et le stock de capital de l'économie.

**Tableau 21: Les caractéristiques des scénarii 8 et 9**

	Taux de cotisation ( $\tau$ )	Taux de remplacement ( $\mu$ )
Scénario 8	15%	75%
Scénario 9	15%	70%

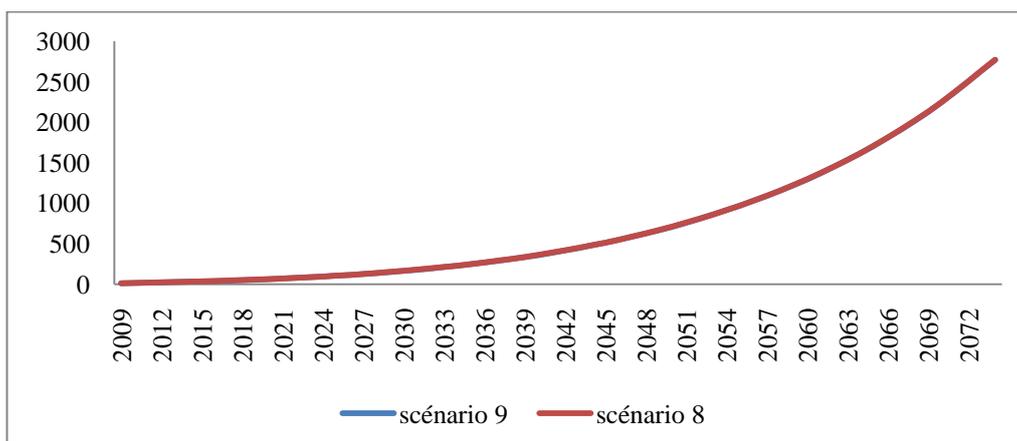
Ainsi, pour un même taux de cotisation que celui du scénario 8 mais pour un taux de remplacement plus faible, le scénario 9 conduirait à un résultat positif plus important sur les finances des caisses de retraite. L'équilibre financier est ainsi maintenu pour trois années supplémentaires sous le scénario 9 par rapport au scénario 8 (Graphique 43).



**Graphique 43: Effet sur le solde des caisses de retraite des scénarii 8 et 9**

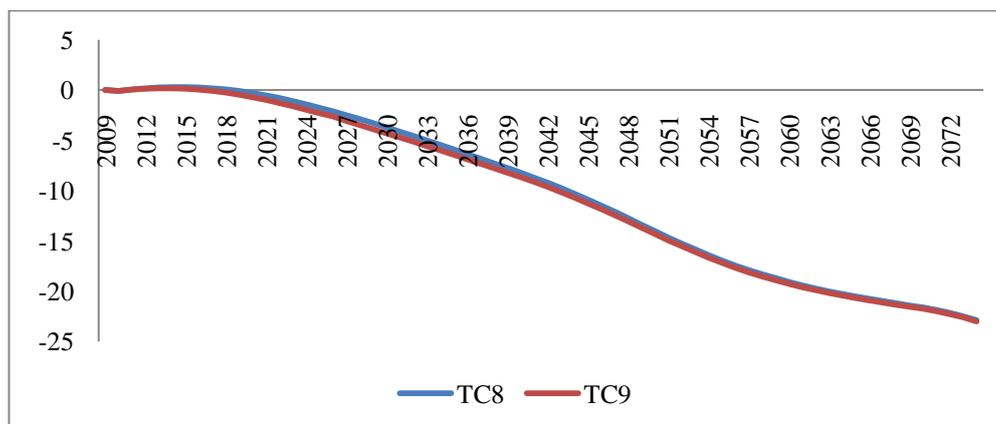
Bien que la différence des résultats obtenus au niveau de l'équilibre des caisses de retraite sous les deux scénarii semble être minime, une baisse du taux de remplacement de 5 points, qui fait la différence entre les scénarii 8 et 9, est importante du point de vue individuel.

L'effet sur l'épargne des deux scénarii est quasiment identique. En 2020, la baisse selon le scénario 8 serait de 4.5% contre 4.7% pour le scénario 9. A partir de 2030 l'écart entre l'effet induit du scénario 8 et celui du scénario 9 serait inférieur à 0.5% (Graphique 44).



**Graphique 44: Effets sur l'épargne des scénarii 8 et 9**

La baisse induite du stock de capital est également très semblable pour les deux scénarii (Graphique 45).



**Graphique 45: L'effet sur le taux de croissance du stock de capital des scénarii 8 et 9 par rapport au scénario de base**

La baisse du stock de capital sous le scénario 8 atteindrait 0.29% en 2020. Elle serait de 0.7% sous le scénario 9. Ces deux scénarii donneraient lieu aux baisses du stock du capital les plus faibles parmi tous les scénarii de réforme envisagés à l'exception du scénario 5. Ce dernier est le seul qui jusqu'en 2020 n'a aucun effet négatif sur le stock de capital par rapport au scénario de base. Les scénarii 5, 8 et 9 produisent les effets les plus faibles sur l'épargne et le stock de capital.

Aussi, compte tenu des résultats des différents scénarii, notre choix s'est porté sur le scénario 8. En effet, la réforme associée au scénario 8 serait plus facile à appliquer car elle se caractérise par une faible hausse du taux de cotisation de 0.4 points, qui pourrait être mise en œuvre en augmentant par exemple le taux de cotisation du régime des travailleurs non-salariés. Ce scénario se caractérise aussi par une faible baisse du taux de remplacement de 2.4 points, qui le maintiendrait tout de même à un niveau élevé assurant le revenu des retraités. Avec cette réforme (scénario 8), les caisses restent excédentaires jusqu'en 2033 (soit 23 ans à partir de 2010) et en 2020 l'excédent dégagé atteindrait 12.117 MDT.

**Tableau 22: Effets des réformes paramétriques sur le solde des caisses de retraite**

	$\tau$	$\gamma$	Durée de l'excédent	Valeur de l'excédent en 2020 en MDT	Excédent maximum En MDT
<b>Scénario 1</b>	17%	77.4%	2010-2037	17.723	30.869 (2029)
<b>Scénario 2</b>	17%	65%	2010-2044	24.202	66.733 (2036)
<b>Scénario 3</b>	17%	57%	2010-2049	28.367	112.764 (2040)
<b>Scénario 4</b>	17%	50%	2010-2056	32.011	172.331 (2044)
<b>Scénario 5</b>	14.6%	75%	2010-2031	10.742	14.043 (2025)
<b>Scénario 6</b>	14.6%	60%	2010-2042	18.552	41.516 (2032)
<b>Scénario 7</b>	18%	65%	2010-2047	27.641	88.467 (2038)
<b>Scénario 8</b>	15%	75%	2010-2033	12.117	16.855 (2026)
<b>Scénario 9</b>	15%	70%	2010-2036	14.721	24.041 (2028)

#### 2.4.3 La seconde étape de la réforme (2020-2040) : introduction du pilier par capitalisation et choix du dosage entre répartition et capitalisation

Dans cette seconde phase de la réforme, il s'agit d'introduire aux côtés du pilier par répartition, un pilier par capitalisation assurant un complément de retraite. Aussi, nous avons simulé différents scénarii afin d'identifier le dosage adéquat entre ces deux piliers.

Cette étape s'étalant sur vingt ans pourrait aussi être assimilée à une première partie de la transition vers un système de retraite par capitalisation. Ainsi, les résultats dégagés pourraient être interprétés comme étant les effets de la transition.

Cette phase de la réforme, qui commencerait en 2020, tient compte de la réforme paramétrique du scénario 8, qui devient désormais le scénario de base (scénario 8b). Aussi, avant de procéder à la simulation à partir de cette date il est nécessaire de procéder à un deuxième calibrage du modèle afin de prendre en considération les valeurs projetées sous le scénario 8. Les valeurs des paramètres obtenues sont présentées dans le tableau 23.

**Tableau 23: Les valeurs des paramètres (calibrage 2020)**

	<b>Paramètres</b>	<b>Valeur</b>
<b>Bloc consommation</b>		
$\Theta$	L'inverse du taux de substitution inter temporel	1.25
$\rho$ (calibré)	Taux de préférence temporel	0.038
<b>Bloc production</b>		
$\epsilon$	Taux de croissance des salaires	0.015
r	Taux d'intérêt	0.04
A (calibré)	Facteur d'échelle	0.074
$\delta$ (calibré)	Taux de dépréciation du capital	0.05
$\beta$ (calibré)	La part du capital dans la production	0.6
<b>Bloc système de retraite</b>		
$\gamma$ (calibré)	Taux de remplacement	0.75
R	Age de départ à la retraite	65
N	Taux de croissance démographique	0.01

Le ratio de dépendance du système de retraite s'élèverait à 17.168% en 2020 et ce malgré le recul de l'âge de départ à la retraite à 65 ans. Ce ratio serait de 28%, si l'âge de départ la retraite est maintenu à 60 ans.

Au cours de la première partie de la transition, la pension provenant du pilier par répartition constitue un dédommagement de la première génération de la transition. Dans ce cas, compte tenu des hypothèses du modèle, le taux de remplacement pour la répartition est de 50% (section 2.2).

On suppose que le taux de cotisation total, réparti entre les deux piliers du système de retraite, est maintenu à 15%, correspondant à son niveau sous le scénario 8. Nous adoptons cette hypothèse afin de garantir un effet positif sur les variables macroéconomiques suite à l'introduction du pilier par capitalisation, résultat que nous avons démontré théoriquement (Chapitre 2, section 1).

A partir de là, nous allons envisager trois scénarii correspondant à différents dosages entre répartition et capitalisation. Le taux de remplacement du pilier par capitalisation va dépendre du rendement du marché financier. Pour le cas du Chili, par exemple, avec un taux de cotisation pour la retraite à la capitalisation de 10%, le taux de remplacement moyen en

1996, soit 16 ans après la réforme, était de 78%. Ceci correspond à un taux de rendement moyen pour la période de 17%<sup>191</sup>. Pour le cas de l'Argentine, le taux de rendement de la capitalisation au milieu des années 90 dépassait les 20%.

Si nous supposons un taux de rendement moyen de 15% alors un taux de cotisation de 5% peut assurer après 20 ans de vie active un taux de remplacement de 59.4%. Un rendement moyen de la période de 10% impliquerait un taux de remplacement de 32%. Dans la suite de nos simulations, nous allons retenir une situation intermédiaire avec un taux de rendement de 12.5%.

***Dosage entre répartition et capitalisation: Résultats du scénario 10***

Le dosage entre répartition et capitalisation selon le scénario 10 est présenté dans le tableau 24.

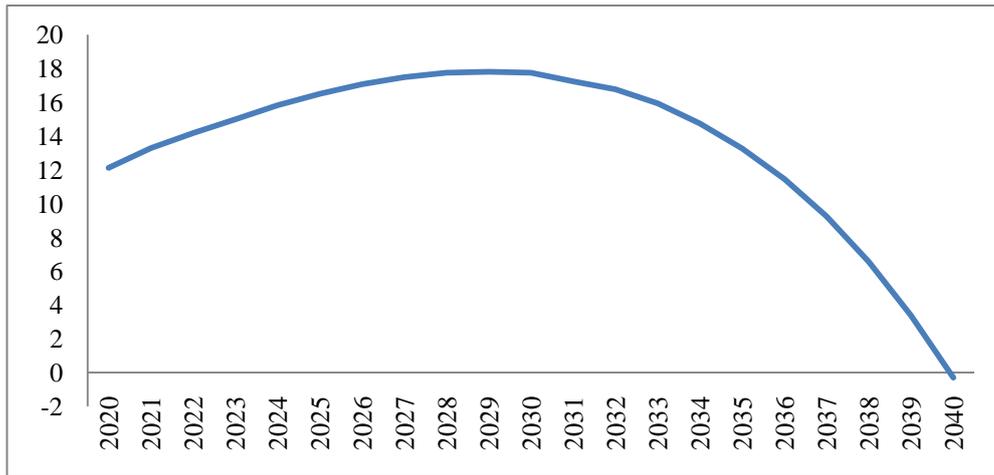
**Tableau 24: Le dosage entre répartition et capitalisation: scénario 10**

	<b>Taux de cotisation</b>	<b>Taux de remplacement</b>
<b>Pilier par répartition</b>	10%	50%
<b>Pilier par capitalisation</b>	5%	43.4%

Avec l'introduction du second pilier, le taux de remplacement du pilier par répartition baisse à 50% et avec un taux de rendement supposé de 12.5% le taux de remplacement de 43.4% du pilier par capitalisation n'est obtenu qu'au bout de 20 ans de cotisation.

Selon les résultats obtenus, avec un taux de cotisation de 10% et un taux de remplacement de 50% le solde budgétaire du pilier par répartition serait excédentaire jusqu'en 2038 grâce en partie à l'excédent de 2020 (Graphique 46).

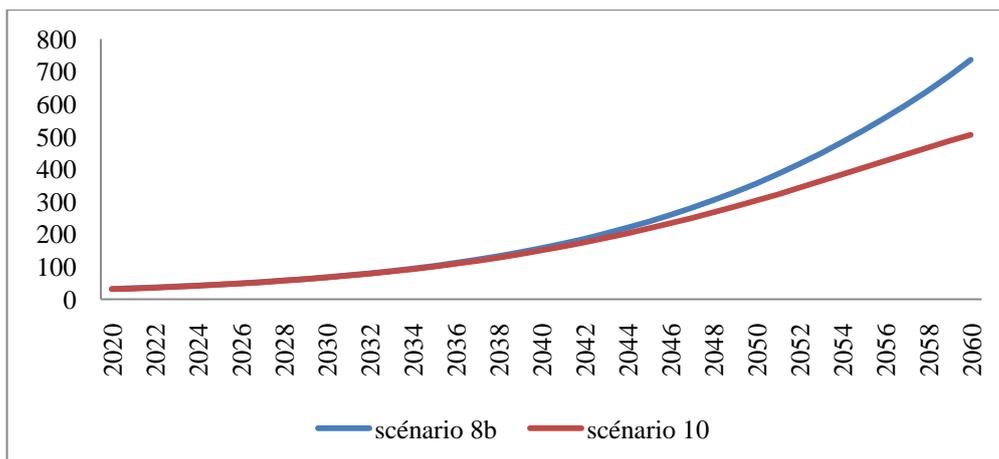
<sup>191</sup> Voir annexe chapitre 4.



**Graphique 46: Le solde du pilier par répartition**

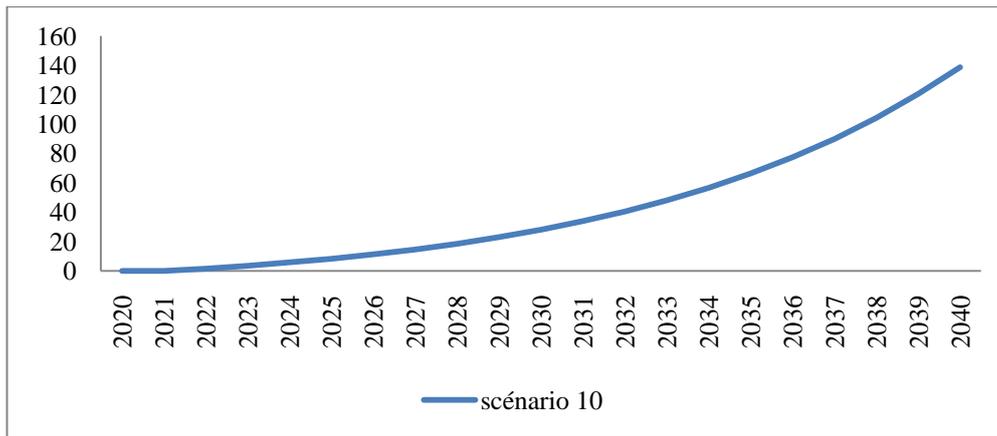
Le versement d'un taux de cotisation de 5% dans le pilier par capitalisation se traduirait par une baisse de l'épargne privée par rapport au scénario 8. Il y a alors une substitution entre l'épargne privée et l'épargne retraite représentée par les fonds de pension (Graphique 47).

Le rendement de l'épargne retraite étant supposé nettement supérieur à celui de l'épargne privée, les individus substitueraient l'épargne retraite à leur épargne privée, dont le seul motif dans notre modèle est le financement de la retraite. Aussi, la baisse de l'épargne privée atteindrait les 5% en 2040 et dépasserait les 20% à partir de 2054.



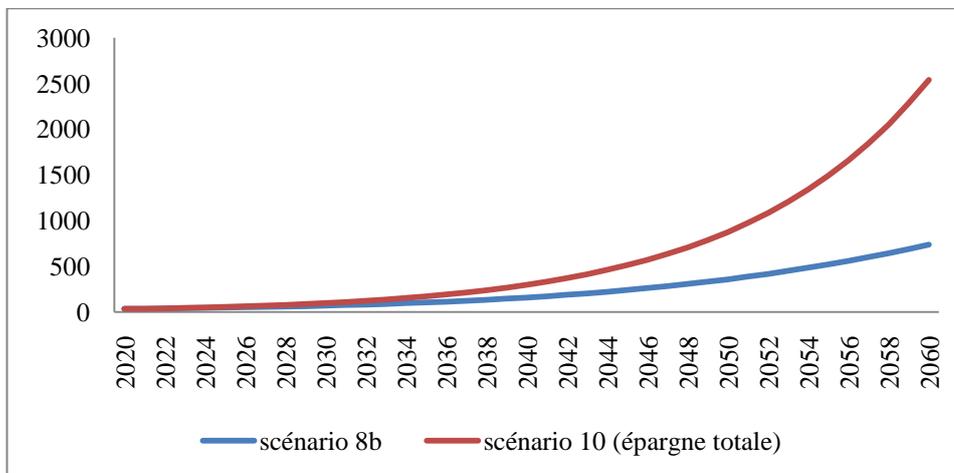
**Graphique 47: Effet de l'introduction du pilier capitalisé sur l'épargne privée**

L'accumulation des fonds de pension sur la période serait importante (Graphique 48). Sa part dans la PIB serait de 20.3% en 2029 et atteindrait 67% en 2040.



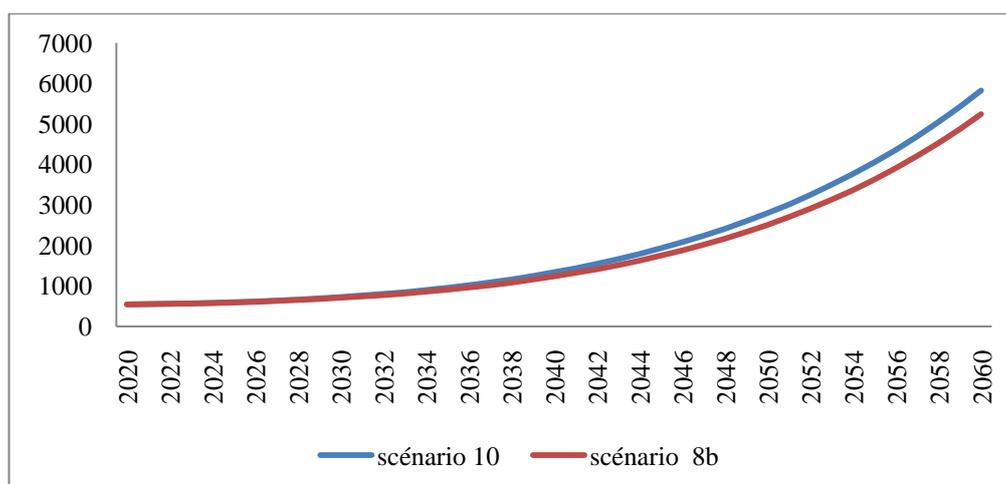
**Graphique 48: Accumulation des fonds de pension**

Mais en comparant le niveau de l'épargne privée avant la seconde étape de la réforme (scénario 8b) avec l'épargne privée augmentée de l'épargne retraite représentée par les fonds de pension (scénario 10) nous pouvons constater que le niveau de l'épargne totale augmente lorsqu'on introduit un pilier par capitalisation (Graphique 49).



**Graphique 49: Effet de l'introduction du pilier capitalisé sur l'épargne totale (scénario 10)**

La hausse de l'épargne totale dépasserait les 30% à partir de 2030. Ceci se répercute sur le stock de capital qui augmenterait à son tour (Graphique 50). Ainsi, le stock de capital augmenterait suite à l'introduction du pilier par capitalisation avec une hausse qui dépasserait les 10% à partir de 2044.



**Graphique 50: Effet de l'introduction du pilier capitalisé sur le stock de capital (scénario 10)**

Ces résultats confortent les résultats théoriques mis en évidence dans le chapitre 2 à savoir que l'introduction d'un pilier par capitalisation tout en maintenant constant le taux de cotisation donne lieu à une hausse de l'épargne totale ainsi que du stock du capital de l'économie. Aussi, ces résultats rejoignent ceux issus des travaux d'Arrau et Schmidt-Hebbel (1993), Kotlikoff (1996), Kotlikoff et al.(1998, 1999 et 2001) et De Nardi et al. (1999).

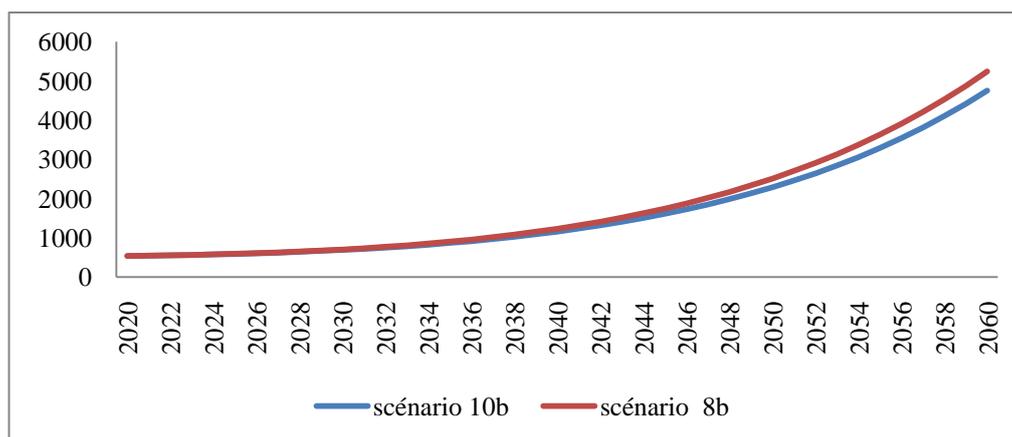
L'étude d'Abdessalem et Chekki Cherni (2011) a certes montré un effet négatif de l'introduction du pilier par capitalisation sur l'épargne et le stock de capital, toutefois le cas considéré est tel que cette introduction résulte en une hausse du taux de cotisation.

Afin de vérifier la validité de notre résultat théorique (chapitre 2), nous avons envisagé un scénario 10b selon lequel l'introduction du pilier par capitalisation est accompagnée d'une hausse du taux de cotisation. Aussi, le taux de cotisation total serait de 20%.

**Tableau 25: Le dosage entre répartition et capitalisation: scénario 10b**

	Taux de cotisation	Taux de remplacement
Pilier par répartition	15%	50%
Pilier par capitalisation	5%	43.4%

L'effet sur le stock de capital serait alors négatif (Graphique 51).



**Graphique 51: Effet sur le stock de capital de l'introduction d'un pilier par capitalisation accompagnée d'une hausse du taux de cotisation**

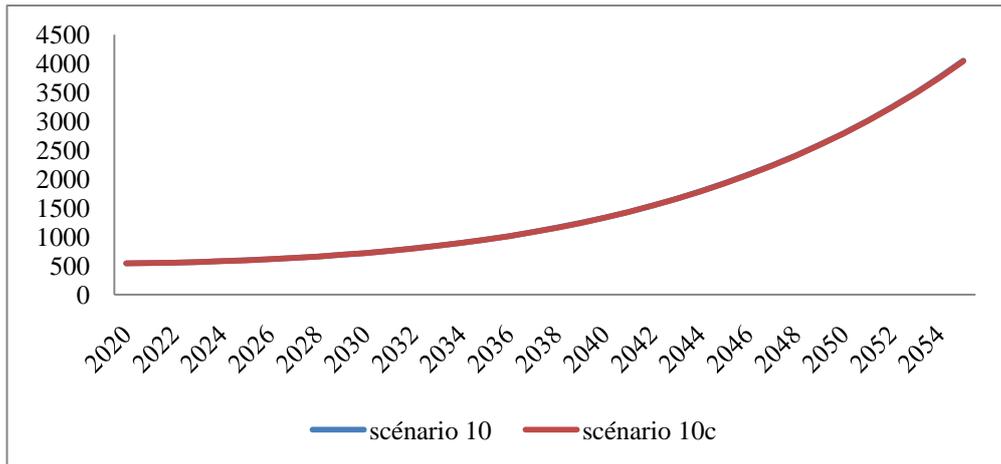
Afin de tester la sensibilité de nos résultats au taux de rendement du pilier par capitalisation, nous avons envisagé un scénario 10c pour lequel ce taux serait plus élevé (soit 16%) que celui considéré sous le scénario 10 (12.5%) mais avec le même dosage entre répartition et capitalisation. Le taux de rendement du scénario 10c permettrait aux individus d'obtenir un taux de remplacement pour le pilier par capitalisation de 67.4% au bout de vingt années de cotisation<sup>192</sup>.

**Tableau 26: Le dosage entre répartition et capitalisation: scénario 10c**

	Taux de cotisation	Taux de remplacement
Pilier par répartition	10%	50%
Pilier par capitalisation	5%	67.4%

Les résultats de la simulation montrent que l'effet sur le stock du capital est quasiment identique à celui produit sous le scénario 10 jusqu'en 2060. D'ailleurs, les courbes des deux scénarii se confondent (Graphique 52).

<sup>192</sup> Voir annexe chapitre 4.



**Graphique 52: Effet d'une hausse du rendement de la capitalisation sur le stock de capital.**

Ceci peut être expliqué par le fait que les individus réduiraient leur effort d'épargne quand le taux de rendement du pilier capitalisé augmente ce qui maintiendrait presque constant le stock de capital.

*Autres dosages entre répartition et capitalisation: résultats des scénarii 11 et 12*

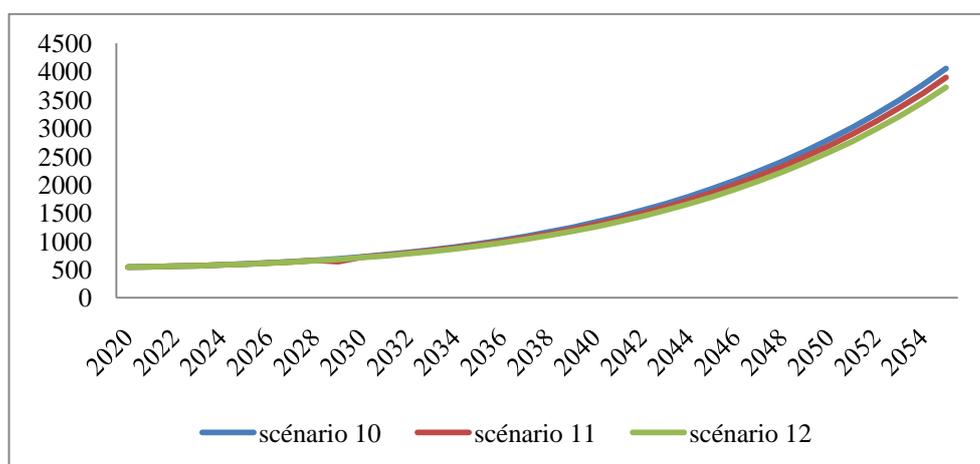
Nous avons envisagé dans les scénarii 11 et 12 une réduction de la part du pilier par capitalisation afin de voir comment évolueraient les effets sur les caisses de retraite mais aussi sur les variables macroéconomiques. Le tableau 27 présente le dosage entre répartition et capitalisation considéré dans chacun de ces deux scénarii.

**Tableau 27: Les dosages entre répartition et capitalisation des scénarii 11 et 12**

	Taux de cotisation	Taux de remplacement
<b>Scénario 11</b>		
Pilier par répartition	12%	50%
Pilier par capitalisation	3%	26%
<b>Scénario 12</b>		
Pilier par répartition	14%	50%
Pilier par capitalisation	1%	8.7%

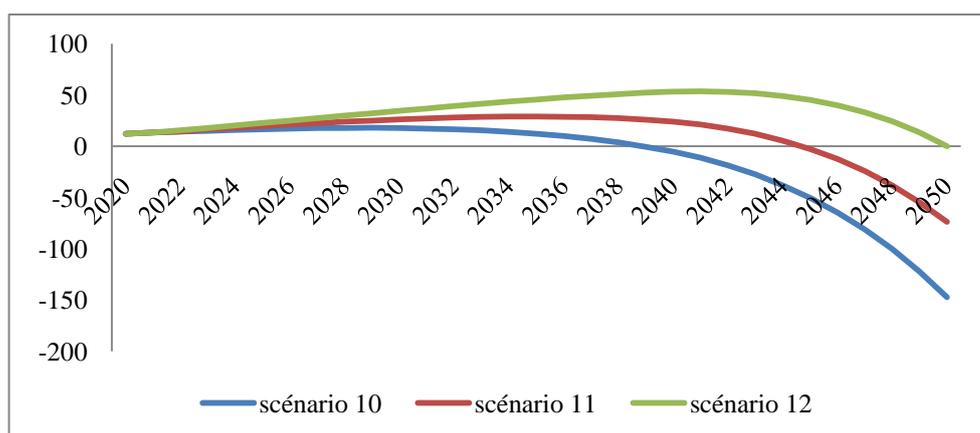
Avec la baisse de la part de la capitalisation, le taux de remplacement obtenu diminue. Aussi, pour un taux de rendement moyen de 12.5%, si le taux de cotisation pour le pilier par capitalisation est de 3% (scénario 11) le taux de remplacement serait de 26%. Ce taux passerait à 8.7%, si pour le même taux de rendement le taux de cotisation passait à 1% (scénario 12).

Selon les résultats des simulations des scénarii 11 et 12, la baisse de la part du pilier par capitalisation impliquerait un stock de capital plus faible en comparaison au scénario 10 (Graphique 53).



**Graphique 53: Effet de la réduction de la part de la capitalisation sur le stock de capital**

En revanche, pour un taux de cotisation total constant, la diminution de la part de la capitalisation implique l'augmentation de celle du pilier par répartition. Il en résulte une amélioration du solde budgétaire de ce pilier. Ainsi, l'augmentation de la taille du pilier par répartition aurait pour effet de décaler dans le temps son déficit qui surviendrait en 2039 sous le scénario 10, en 2045 sous le scénario 11 et en 2051 sous le scénario 12 (Graphique 54).



**Graphique 54: Effet de l'augmentation de la part de la répartition sur son équilibre financier**

Le choix entre ces trois scénarii se fait à notre sens selon l'objectif de l'étape. Plus précisément, si le but est d'assurer un équilibre jusqu'en 2040, le choix se fera entre les scénarii 10 et 11 qui répondent à cet objectif tout en permettant d'atteindre de meilleures performances au niveau des variables macroéconomique que le scénario 12.

L'effet sur le bien-être des générations de la transition paraît négatif suite à l'introduction de pilier par capitalisation, quelque soit le dosage envisagé entre la répartition et la capitalisation (scénarii 10, 11 et 12). Toutefois, sous le scénario 10, l'effet négatif serait plus important. Aussi, la baisse du bien-être dépasserait 1% en 2027 et atteindrait même 3.4% en 2040. En revanche, la baisse du bien-être en 2040 ne serait que de 2.1% sous le scénario 11 et de 0.7% sous le scénario 12. Il en résulte que plus la part du pilier par capitalisation est importante plus le bien-être des générations de la transition est détérioré.

Le cadre d'analyse adopté dans notre cas peut être assimilé à une transition vers un système par capitalisation où la transition est financée par le biais d'une taxe sur le salaire. Aussi, les résultats obtenus rejoignent ceux de Kotlikoff (1996).

### ***Effets de l'introduction du pilier capitalisé depuis 2009: scénario 13***

Nous avons proposé dans notre travail une réforme qui se déroule en deux étapes; la première qui commence en 2009, introduit une réforme paramétrique pour résorber le déficit financier du système de retraite par répartition. La seconde étape qui commencerait en 2020 correspond à l'introduction d'un pilier capitalisé. Cependant, nous nous sommes posée la question de savoir si une réforme combinée introduite en 2009 aurait eu les mêmes effets.

Cette question reste pour nous d'ordre théorique car dans les faits il est difficilement envisageable au niveau politique économique de mettre en œuvre simultanément la même année plusieurs réformes qui réduisent la générosité du pilier par répartition et désengagent partiellement l'État du système de retraite.

Nous avons donc simulé un scénario 13, qui repose sur le même dosage entre répartition et capitalisation que le scénario 10 mais qui serait introduit non pas en 2020 mais en 2009.

Le premier résultat de cette réforme indique que l'effet sur le solde du pilier par répartition serait le plus faible comparé aux scénarii des réformes paramétriques. Aussi le pilier par répartition ne resterait excédentaire que jusqu'en 2031 avec un excédent de 8.24 MD en 2020. Ce résultat peut être expliqué par le fait que l'introduction du scénario 10 se caractérise par une baisse du taux de remplacement du pilier par répartition de 77.4% à 50% et de son taux de cotisation de 15% à 10%.

L'effet positif sur l'épargne totale serait plus important dans le cas où le pilier par capitalisation est introduit en 2009 (scénario 13). En revanche, l'effet positif plus important sur le stock de capital du scénario 13 n'apparaîtrait qu'à partir de 2024. En effet, le déficit initial des caisses par répartition tire alors vers le bas l'investissement et le stock de capital. Par la suite, le faible niveau de l'excédent du pilier par répartition et des réserves financières accumulées dans le pilier par capitalisation durant les premières années ne suffisent pas pour permettre une hausse significative du stock de capital par rapport au scénario 10.

Ainsi, ce résultat conforte la supériorité d'une réforme en deux étapes. L'introduction d'un pilier par capitalisation dans le cadre d'une seconde étape à la suite d'une réforme paramétrique aurait, d'après nos résultats, un impact positif plus important. Dans ce cas, l'introduction de ce pilier a lieu lorsque le système par répartition est excédentaire ce qui permet au pilier par capitalisation d'avoir des effets positifs de plus grande ampleur sur les variables macroéconomiques.

Il ressort de toutes ces simulations que:

- une réforme du système de retraite s'impose.
- le recul de l'âge de départ à la retraite, devient une mesure incontournable au vu de l'évolution de la structure démographique de la population tunisienne.

- la réforme qui se déroulerait en deux étapes aurait de meilleurs effets sur les variables macroéconomiques en plus d'être politiquement une meilleure approche qu'une réforme combinée (scénario 13).
- la réforme paramétrique qui réduit la générosité du pilier par répartition aurait certes des effets positifs sur le solde budgétaire des caisses de retraite, toutefois, son effet sur les variables macroéconomiques serait négatif.
- l'introduction du pilier par capitalisation en gardant constant le taux de cotisation se traduirait par des effets positifs sur les variables macroéconomiques. Son effet sur le bien-être des générations courantes serait négatif.
- l'ampleur de l'effet positif sur les variables macroéconomiques est d'autant plus important que le dosage se fait en faveur du pilier par capitalisation.

En se basant sur les résultats des simulations effectuées au niveau de ce chapitre, nous proposons la réforme du système de retraite tunisien suivante:

### ***Proposition de réforme***

La réforme du système de retraite tunisien se déroulerait en deux étapes telles que:

(1) *Au cours de la première étape* nous proposons une réforme paramétrique reculant de cinq ans l'âge de départ à la retraite, réduisant le taux de remplacement à 75% et augmentant le taux de cotisation moyen à 15% (scénario 8). Cette réforme permettrait de dégager en 2020 un excédent pour les caisses de retraite estimé à 12.117 MDT.

(2) *La seconde étape* de la réforme commencerait en 2020. Il s'agirait d'introduire un pilier complémentaire par capitalisation (scénario 11). Le taux de cotisation pour le pilier par répartition serait de 12%, et de 3% pour le pilier par capitalisation de sorte que le taux de cotisation total serait maintenu constant à 15%.

Le pilier par capitalisation viendrait consolider le pilier par répartition permettant de réduire son taux de remplacement à 50%. Au bout de vingt ans, c'est à dire à partir de 2040, le pilier par capitalisation pourrait assurer un taux de remplacement de 26% en supposant un taux de rendement moyen de 12.5%.

Cette réforme en deux étapes permettrait d'assurer un équilibre financier pour le pilier par répartition jusqu'en 2045.

## **CONCLUSION**

Dans le cadre de ce chapitre, nous avons réalisé des simulations sur la base du modèle d'équilibre général calculable à générations imbriquées où nous avons tenu compte des deux systèmes de retraite. Ces simulations nous ont permis non seulement de tester les résultats théoriques dégagés dans les chapitre 1 et 2 mais également d'évaluer les effets de la réforme proposée sur les variables macroéconomiques et sur le solde du système par répartition.

Les résultats montrent clairement que la situation financière du système de retraite tunisien, déjà déficitaire, ne peut que s'aggraver en l'absence de toute réforme entreprise. Ce déficit atteindrait 50% du PIB en 2030.

Les résultats ont également montré que toute réforme paramétrique, par le biais de la hausse du taux de cotisation, de la baisse du taux de remplacement ou du report de l'âge de

départ à la retraite a pour effet la réduction de l'épargne privé estimée à 4.5% en 2020 (scénario 8) et du stock de capital de l'économie située autour de 0.3% pour la même année.

D'après ces simulations, il apparaît indéniable que l'introduction de la capitalisation avec un taux de cotisation inchangé va relancer l'activité économique. Aussi, le stock de capital enregistrerait une hausse de 8.3% en 2040 (scénario 10). Cette conclusion conforte le résultat théorique démontré dans le chapitre 2. Le bien-être des générations de la transition est toutefois détérioré avec une baisse qui serait de l'ordre de 3.4% en 2040 (scénario 10).

A la lumière des résultats des simulations, nous avons proposé un scénario de réforme pour le système de retraite tunisien à même de dédommager les générations de la transition et qui se déroulerait en deux étapes. Le choix du scénario de réforme s'est fait dans l'optique d'atteindre l'équilibre financier tout en minimisant les effets négatifs sur les variables macroéconomiques et sur le bien-être des générations. La première étape s'étalerait entre 2010 et 2020 où la réforme envisagée serait une réforme paramétrique du système par répartition. Elle viserait à dégager un excédent financier pour ce système de retraite. La seconde étape de la réforme, qui commencerait en 2020 et s'étendrait jusqu'en 2040, consisterait en l'introduction d'un pilier par capitalisation. Cette étape pourrait être assimilée à une première partie de la transition durant laquelle la part de la répartition baisserait avec un taux de remplacement passant de 75% à 50%. Ce dernier, correspond évidemment au dédommagement des premières générations de la transition. L'autre résultat de nos simulations est que la réforme proposée permettrait d'établir un équilibre à moyen terme du système de retraite. La démarche qui a été suivie intègre les effets de la réforme sur les variables macroéconomiques tout en tenant compte de l'évolution démographique.

# CONCLUSION GENERALE

Le système de retraite tunisien avec un taux de cotisation moyen de 14.6% , un taux de remplacement moyen de 77.4% et un âge de départ à la retraite fixé à 60 ans est dans l'incapacité en 2015 d'honorer ses engagements. Cette situation déficitaire date de 2002 et ne fera que s'aggraver avec la hausse du nombre de retraités et en l'absence de toute mesure de réforme. Pour rétablir l'équilibre financier du système de retraite tunisien une réforme en profondeur s'impose remettant en cause la générosité qui le caractérise.

L'analyse de certaines réformes du système de retraite entreprises à l'échelle internationale nous a permis de comprendre la différence des choix et de leurs conséquences. Ainsi, la réalité empirique montre que le contexte démographique et économique est déterminant dans certains choix. En effet, le succès de l'expérience des comptes notionnels en Suède tient à la reprise du taux de fécondité au milieu des années 80 qui a amorti l'effet du baby-boom suite à la seconde guerre mondiale. De même, l'expérience de capitalisation du système de retraite chilien a été entreprise dans le cadre d'un ensemble de réformes visant l'ouverture et la privatisation de l'économie chilienne s'appuyant sur le développement de son marché financier. Par ailleurs, des réformes similaires peuvent donner lieu à des résultats différents lorsque la structure initiale du système de retraite n'est pas la même, comme l'illustrent les cas de la France et de l'Allemagne.

Dans le cadre de ce travail, nous avons formulé une proposition de réforme du système de retraite tunisien inspirée de celle adoptée par le Chili dans le sens où celle-ci se déroulerait en deux étapes. Une première étape où des réformes paramétriques rétabliraient l'équilibre et une seconde étape où un pilier par capitalisation serait introduit. Toutefois, l'introduction de la capitalisation se ferait à une dose plus faible que dans le cas du Chili compte tenu du contexte politique et économique du pays. L'intérêt de dégager dans une première étape un excédent réside dans le fait qu'il pourrait servir à dédommager les générations de la transition. D'ailleurs, à cet effet nous avons formulé, dans le cadre d'un modèle à générations imbriquées à plusieurs périodes le processus du dédommagement de ces générations (cf. chapitre 4). La réforme que nous proposons dans ce travail a pour objectif d'assurer un équilibre financier sur

un moyen terme à l'image des politiques de retraite entreprises par les pays européens (France, Allemagne).

Le choix de la réforme du système de retraite tunisien s'est basé sur les résultats issus des simulations des réformes paramétriques du système par répartition mais également des scénarii envisageant l'introduction d'une dose de capitalisation. Ces simulations entreprises dans le cadre d'un modèle d'équilibre général à générations imbriquées nous ont permis de tirer les enseignements suivants:

### ***Impact des réformes paramétriques***

-Repousser l'âge de départ à la retraite, augmenter le taux de cotisation et/ou réduire le taux de remplacement sont des mesures qui apportent une solution au déséquilibre financier du système par répartition. La hausse du taux de cotisation et le recul de l'âge de départ à la retraite en augmentant les recettes du système lui permettent de résorber son déficit. C'est aussi le cas de la diminution du taux de remplacement. Toutefois, même si ces mesures sont à même de résoudre le problème financier du système par répartition à moyen terme, il n'en demeure pas moins qu'elles sont contraintes par l'acceptabilité des hypothèses de réforme. En effet, il n'est pas possible de proposer n'importe quelle hausse du taux de cotisation, n'importe quelle baisse du taux de remplacement ou recul d'âge de départ à la retraite. Une politique de réforme n'est applicable qu'à partir du moment où elle est acceptable. Par ailleurs, les résultats font apparaître que ces mesures ont un impact négatif sur l'épargne et l'accumulation du capital.

-Le recul de l'âge de départ à la retraite a un effet plus important que les autres mesures. Toutefois, dans notre cas nous avons envisagé un recul de cinq ans. Un recul aussi important trouvera des difficultés à passer. Cependant, il est possible de programmer cette mesure sur plusieurs années de façon graduelle comme cela a été le cas en Allemagne (la réforme 2007). Ainsi, nous pouvons suggérer un recul de six mois par an étalant cette mesure sur dix ans. Parallèlement, nous pouvons introduire un mécanisme de décote et de surcote pour repousser de façon facultative cet âge. Ces mécanismes ont un effet immédiat sur une partie de la population active qui souhaite prolonger sa durée d'activité. Il est également possible d'agir sur l'âge réel de départ à la retraite estimé à 58 ans en Tunisie en rendant difficile l'accès à la retraite anticipée.

-La hausse de 1% du taux de cotisation produit un effet positif sur l'équilibre financier beaucoup plus important que la baisse de 1% du taux de remplacement. La raison est que le taux de cotisation concerne la population active affiliée qui, malgré une évolution démographique qui tend vers un vieillissement, reste beaucoup plus importante que la population des retraités. En fait, une hausse du taux de cotisation de 2.4% produit approximativement le même impact qu'une baisse de 17.4% du taux de remplacement. Il est vrai que le taux de cotisation moyen du système de retraite tunisien est assez élevé. Toutefois, il est possible de le relever légèrement à travers la hausse du taux de cotisation d'une seule catégorie socioprofessionnelle: celle des travailleurs non salariés. Les affiliés de cette catégorie qui comporte entre autre les médecins, les pharmaciens et les architectes ne cotisent qu'à un taux de 7.5%.

-Un recul de l'âge de départ à la retraite de cinq ans conjugué à une hausse du taux de cotisation moyen de 0.4 points et une baisse du taux de remplacement de 2.4 points auraient permis de repousser le déficit des caisses de retraite jusqu'en 2033, si ces mesures avaient été prises depuis 2010. Certes, ces mesures auraient eu un effet négatif sur le stock de capital, toutefois les estimations montrent qu'elles n'auraient pas causé une baisse supérieure à 3%.

### ***Impact de l'introduction de la capitalisation***

-L'introduction d'une dose de capitalisation en deuxième étape de la réforme, tout en maintenant constant le taux de cotisation, a un effet positif sur l'épargne totale et le stock de capital de l'économie. Ce résultat que nous avons démontré théoriquement (chapitre 2) a été vérifié par les simulations effectuées. Ces dernières montrent que la hausse de l'épargne pourrait dépasser les 30% à partir de 2030 lorsque le pilier par capitalisation est introduit en 2020 (scénario 10). Le pilier par capitalisation vient consolider le pilier par répartition ce qui permet de faire baisser le taux de remplacement de ce dernier. Il s'en suit une amélioration de son solde financier. Aussi, l'échéance de son déficit est repoussée. Nous avons envisagé différents dosages entre pilier par répartition et pilier par capitalisation. Les résultats montrent que plus la part de la capitalisation est faible, plus l'échéance du déficit de la répartition est décalée; et plus le taux de remplacement que peut assurer la capitalisation est faible.

### ***La réforme proposée***

En comparant les différents résultats des scénarii simulés, nous avons retenu pour la première étape de la réforme le scénario 8. Notre choix s'est fait dans le souci de minimiser les effets négatifs sur les variables macroéconomiques, liés aux réformes paramétriques, tout en répondant à l'objectif d'assurer l'équilibre financier du système par répartition pour la période considérée. Le scénario 8 est une combinaison de trois réformes paramétriques du pilier par répartition. Il consisterait à faire augmenter le taux de cotisation moyen de 14.6% à 15%, baisser le taux de remplacement moyen de 77.4% à 75% et de faire reculer l'âge de départ à la retraite de cinq ans. Ce scénario introduit en 2010, aurait permis de dégager un excédent du système de retraite en 2020 de 12117 MDT.

Nous avons proposé en deuxième étape de la réforme le scénario 11. Ce dernier permet de réaliser un effet positif important sur les variables macroéconomiques tout en minimisant l'effet négatif sur le bien-être des générations de la transition. Le scénario 11 consiste à introduire en 2020 une dose de capitalisation avec un taux de cotisation de 3% ce qui permettrait d'assurer un taux de remplacement de 26%. Le taux de remplacement du pilier par répartition passerait à 50% et le taux de cotisation à 12% de façon à maintenir constant le taux de cotisation total au système de retraite assurant par là-même un effet positif sur les variables macroéconomiques. Aussi, le taux de cotisation total serait de 15% et le taux de remplacement total de 76%. Ainsi, pour les individus il n'y a pas de changement par rapport au scénario 8. En revanche, pour le pilier par répartition le déficit serait repoussé jusqu'en 2045 (contre 2033 pour le scénario 8). Parallèlement, cette introduction du pilier par capitalisation aurait un effet positif sur variables économique et négatif sur le bien-être des générations de la transition. En effet, ce pilier ne pourrait pas assurer un taux de remplacement de 26% durant les premières années de son introduction.

La réforme proposée permettrait de maintenir l'équilibre du système de retraite tunisien jusqu'en 2045. Toutefois, sa réussite dépend du développement du marché financier qui doit accompagner le pilier par capitalisation pour assurer son rendement.

Il est évident que le mouvement de réforme doit être plus large et aborder plusieurs autres dimensions, et ce afin de garantir la pérennité du système de retraite en Tunisie. Il est nécessaire de procéder à l'harmonisation des deux caisses pour assurer une meilleure équité entre les travailleurs des deux secteurs. Des efforts doivent être déployés pour remédier au problème de sous-déclaration qui caractérise malheureusement les indépendants comme les

médecins, les pharmaciens...etc. Cela permettrait d'améliorer de façon immédiate les finances du système de retraite tunisien. Il serait également souhaitable de ne plus continuer à utiliser les ressources de la caisse du secteur privé pour accorder des subventions ou financer des projets sociaux.

Jusque-là, le gouvernement tunisien a été confronté à des difficultés pour entreprendre des réformes de son système de retraite. Aussi, il nous semble important qu'il engage un dialogue national pour traiter cette question et qu'il mette en œuvre une stratégie de communication axée sur la sensibilisation de l'urgence des réformes. Dans ce sens, il est aussi possible d'utiliser les structures éducatives.

Ce que l'on constate aujourd'hui est que la plupart des gouvernements lient la réforme du système de retraite au marché du travail pour ne pas aggraver une situation de chômage. Cette question ouvre de nouvelles perspectives de recherche où il est pris en considération les effets de la réforme du système de retraite sur le marché du travail. Plus précisément, il serait intéressant d'évaluer l'effet d'une hausse du taux de cotisation ou du recul de l'âge de départ à la retraite sur l'emploi.

# BIBLIOGRAPHIE

**Aaron H. J.**, 1966, " The Social Insurance Paradox", *Canadian Journal of Economics and Political Science*, Août, vol. 32, p. 371-374.

**Abdessalem T. et Chekki Cherni H.**, 2011, " Macroeconomic Effects of Pension Reforms in the context of Aging Population: Overlapping Generation Model For TUNISIA", *ERF Working Paper Series*, n° 603.

**Algava E. et Plane M.**, 2001, "Vieillesse et Protection Sociale: comparaison de Six pays de l'union Européenne", *Revue de L'OFCE*, n°79.

**Allais M.**,1947, "Economie et Intérêt", Paris, Imprimerie Nationale.

**Alzuza M. L.**, 2005, "Social Security Reform in Argentina:Impact on Povety, Income inequality and Vulnerability", *Paper presented during the 4th PEP Research Network General Meeting*.

**Arrau P. et Schmidt-Hebbel K.**, 1993, "Macroeconomic and Intergenerational Welfare Effects of a Transition from Pay-As-You-Go to Fully-Funded Pension Systems ", *manuscript*, The World Bank, June.

**Arrau P. et Schmidt-Hebbel K.**, 1994, " Pension Systems and Reforms: Country Experiences and Research Issues ", *World Bank Working Paper Series*, n° 1470.

**Arrau P.**, 1992, "Endogenous Growth in a Life Cycle Model: The Role of Population Growth and Taxation", *Journal of Policy Modeling*, p. 167-86.

**Artus P. et Babeau A.**, 1993, " Mode de financement des retraites, épargne et croissance : une synthèse de la littérature théorique et empirique des années quatre-vingt ", *Caisse des dépôts et consignations, Service d'études économiques et financières, Centre de recherche sur l'épargne*.

**Artus P. et Legros F.**, 1997, "Système de retraite, répartition des revenus et inégalités entre retraités ", *Caisse des dépôts et consignations, Service de la recherche*.

**Artus P. et Legros F.**, 1999, "Le Choix du Système de Retraite: taille du système de retraite par répartition et âge optimal de départ à la retraite", *Economica*, p. 102-116.

**Atkinson A. D. et Stiglitz J. E.**, 1980, " Lectures on Public Economics ", Mc Graw-Hill Book Company, UK.

**Auerbach A. et Kotlikoff L. J.**, 1987, " *Dynamic Fiscal Policy* ", Cambridge, England: Cambridge University Press.

**Banque Mondiale**, 1993, "République de Tunisie: Le Système de Protection Sociale".

**Banque Mondiale**, 1994, Estelle James, " *Averting the Old-age Crisis: Policies to Protect the Old and Promote Growth* ", Oxford University Press.

**Behaghel L., Blanchet D., Debrand T. et Roger M.**, 2011, "Disability and Social Security Reforms: The French Case", *NBER Working Paper Series*, n°17055.

**Belan P.**, 1997, "Systèmes de Retraite et Redistribution Intragénérationelle ", *Recherches Economiques de Louvain*, 63(1), p. 57-77.

**Belan P.**, 2001, "Transition vers un système par capitalisation dans un modèle à croissance endogène", *Revue Economique*, vol.52, n°6, p.1205-1226.

**Ben Braham M.**, 2006, "Pension Reform in Emerging Countries. Simulations on the Tunisian case", *Network Financial Institute Working Paper*, India State University.

**Berenger V.**, 1998, "Interrogations Théoriques sur L'équivalence des Systèmes de Financement de la Retraite en Termes de Finances Publiques", *Thèse*, Université de Nice-Sophia Antipolis.

**Blanchard et Fischer**, 1989, "Lectures on macroeconomics", MIT Press.

**Blanchet D. et Pelé L. P.**, 1997, "Social Security and Retirement in France", *NBER Working Paper Series*, n°6241.

**Blanchet D.**, 1990, " Retraites par Capitalisation et par Répartition selon le Contexte Démographique: Quelques Résultats Comparatifs ", *Annales d'Économie et de Statistique*, n°(18), p. 63-90.

**Blanchet D.**, 1998, " Le Débat Répartition-Capitalisation: Un État des Lieux ", *Conseil d'Analyse Économique*, Retraite et Épargne, p. 93-106.

**Blundell R. et Emmerson C.**, 2003, "Fiscal Effects of Reforming the UK State Pension System", *Institute of Fiscal Studies*, WP03/13.

**Blundell R. et Johnson P.**, 1997, "Pensions and Retirement in the UK", *NBER Working Paper Series*, n°6154.

**Borkhauser R. V. et Turner J.**, 1982, "Social Security, Preretirement Labor Supply and Saving: A Confirmation and a Critique", *Journal of Political Economy*, vol. 90, n°3, p. 643-646.

**Breyer F. et Straub M.**, 1993, " Welfare Effects of Unfunded Pension Systems when Labor Supply is Endogenous ", *Journal of Public Economics*, vol. 50, p. 77-91.

**Breyer F.**, 1989, " On the Intergenerational Pareto Efficiency of Pay-As-You-Go Financed Pension Systems ", *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, vol. 145, p. 643-658.

**Brooke A., David K., Alexander M. et Ramesh R.**, 1998, " GAMS: A Users Guide", GAMS development corporation.

**Brunner J. K.**, 1994, "Redistribution and the Efficiency of the Pay-as-you-go Pension System", *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, September, p.511-23.

**Brunner J. K.**, 1996, " Transition from a Pay-as-you-go to a Fully Founded System: The Case of Differing Individuals and Intragenerational Fairness ", *Journal of Public Economics*, p. 131-146.

**Buchanan J. M.**, 1968, "Social Insurance in a growing Economy: A Proposal For Radical Reform", *National Tax Journal*, Vol. 21(4), p. 386-395.

**Caisse Nationale de Sécurité Sociale**, 2009, "Annuaire Statistique".

**Carpetta J. C. et Jackson R.**, 2007, "Global Aging and the Sustainability of Public Pension Systems", *A Report of The Aging Vulnerability Index Project*, Center for Strategic and International Studies.

**Chaâbane M.**, 1992, "*Le droit à la Sécurité Sociale*", Imprimerie SNIPE, La Presse.

- Chagny O.**, 2002, "Réforme du système des retraites en Allemagne: Bilan et perspectives", *Revue de l'OFCE*, département Analyse et Prévisions.
- Chagny O., Dupont G., Sterdyniak H. et Veroni P.**, 2001, "Les réformes des systèmes de retraite en Europe ", *Revue de l'OFCE*, n° 78, p. 97-208.
- Charles L.**, 2003, " Argentine's Social Security System; Its Reform and the Effects on Voluntary Savings", *Journal of Seguridad Social*, CISS.org.
- Chen Y.P., Porter J. E. et Ferrara P. J.\***, 1995, «Proposals for Partial Privatization», *Social Security: Time for a Change*, JAI Press, p.193-213.
- Conseil d'Analyse Economiques**, 1998, "Retraites et Épargne", Davanne O., Lorenzi J. H., Morin F., Charpin J. M., Majnoni I., Blanchet D. et Diamond P..
- Conseil d'orientation des retraites**, 2004, "Retraites: Les réformes en France et à l'étranger. Le droit à l'information", 2<sup>ième</sup> *Rapport Annuel 2004*.
- Cooley T. F. et Soares J.**, 1999, "A Positive Theory of Social Security Based on Reputation", *Journal of Political Economy*, n° 1, Vol. 107, p. 135-160.
- Cooley T. F. et Soares J.**, 1999, "Privatizing Social Security", *Review of Economic Dynamics*, 2(3), p. 731-55.
- Cornilleau G., Mathieu C., Sterdyniac H. et Touzé V.**, 2010, "Les Réformes de retraites en Europe dans la Crise", *Document de travail de l'OFCE*, n°2010-17.
- Corsetti G. et Schmidt-Hebbel K.**, 1995, "Pension Reform and Growth", *manuscript*, The World Bank, April.
- Corsetti G.**, 1994, "An Endogenous Growth Model of Social Security and the Size of the Informel Sector", *Revista de Anàlisis Economico*, 9 (1), p. 57-76.
- Cottani J. et Demarco G.**, 1998, "The Shift to a Funded Social Security System: the case of Argentina", *Privatizing Social Security*, NBER Book, p. 177-212.
- D'Autume A.**, 2003, "L'impact du vieillissement démographique sur les mécanismes macroéconomiques", *Étude réalisée pour le compte de la direction de la prévision du Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie*, EUREQua.

**De Nardi M., Imrohoroglu S. et Sargent T.**, 1999, "Projected U.S. Demographics and social security", *Review of Economic Dynamics*, 2(3), p. 575-615.

**Devarajan S. et Go D. D.**, 1998, "The Simplest Dynamic General-Equilibrium Model of an Open Economy", *Journal of Policy Modeling*, 20(6), p.677-714.

**Devine T. J.**, 1997, "Demographics, Social Security Reform, and Labor Supply", *Social Security Reform: Links to Saving, Investment, and Growth*, Federal Reserve Bank of Boston Conference proceedings, p. 77-89.

**Diamond P.**, 2000, "Social Security Reform, with a focus on Sweeden", *unpublished paper*.

**Diamond P. et Mirrlees J. A.**, 1978, "A Model of Social Insurance with Variable Retirement", *Journal of Public Economics*, p. 295-336.

**Diamond P.**, 1997, "Macroeconomic Aspects of Social Security Reform", *Brooking Papers on Economic Activity*, n°2.

**Diamond P.**, 1965, "National Debt in a Neo-classical Growth Model", *The American Economic Review*, Vol. 55, Issue 5, p.1126-1150.

**Diamond P.**, 1994, "Privatization of Social Security: Lessons from Chile", *Revista de Anàlisis Economico*, 9 (1), p. 21-33.

**Diamond P.**, 1995, "Government Provision and Regulation of Economic Support in Old Age", *Annual World Bank Conference on Development Economics*, pp83-103. "Comments", By Barr. N, James.E and Valdés-Prieto.S, p.104-125.

**Diamond P.**, 1998, "L'économie Publique de la réforme du régime public de retraite aux États Unis", *Conseil d'Analyse Economique*, Retraite et Epargne, p. 107-136.

**Disney R. et Emmerson C.**, 2004," Public pension reform in the United Kingdom: what effect on the financial well being of current and future pensioners?", *Paper Presented at British Association 'Festival of Science' Exeter*.

**Disney R.**, 1997, "The UNITED KINGDOM'S Pension Program", *Social Security Reform: Links to Saving, Investment, and Growth*, Federal Reserve Bank of Boston Conference proceedings, p. 157-167.

**Drouhin N.**, 1997, "Systèmes de Retraite et Accumulation du Capital: Un modèle à Générations Imbriquées avec Durée de Vie Incertaine", *Recherches Économiques de Louvain*, 63 (2), p. 133-151.

**Duggan J. E.**, 1995, "Social Security and Fiscal Sustainability in the Twenty-First Century", *Social Security: Time for a Change*, JAI Press, p. 51-71.

**Edey M. L.**, 1997, "Retirement Income Policy in Australia", *Social Security Reform: Links to Saving, Investment, and Growth*, Federal Reserve Bank of Boston Conference proceedings, p. 168-173.

**Edwards S. et Cox Edwards A.**, 2002, "Social Security Privatization reform and Labor Market: The Case of Chile", *NBER Working Paper Series*, n° 8924.

**Edwards S.**, 1995, "Crisis and Reform in Latin America", The World Bank.

**Edwards S.**, 1996, "The Chilean Pension Reform: A Pioneering Program", *NBER Working Paper Series*, n° 5811.

**Engen M. E. et Gale W. G.**, 1997, "Effects of Social Security Reform on Private and National Saving", *Social Security Reform: Links to Saving, Investment, and Growth*, Federal Reserve Bank of Boston Conference proceedings, p. 103-142.

**Feldstein M. et Samwick A.**, 1996, "The Transition Path in Privatizing Social Security", *NBER Working Paper Series*, n° 5761.

**Feldstein M. et Samwick A.**, 1998, "Two Percent Personal Retirement Accounts : Their Potential Effects on Social Security Tax Rates and National Saving", *NBER Working Paper Series*, n° 6540.

**Feldstein M.**, 1974, "Social Security, Induced Retirement, and Aggregate Capital Accumulation", *Journal of Political Economy*, p.905-926.

**Feldstein M.**, 1979, "The effect of Social Security on Private Saving: The Time Series Evidence", *NBER Working Paper Series*, n°314.

**Feldstein M.**, 1980, "International Differences In Social Security And Saving", *Journal of Public Economics*, p. 225-244.

**Feldstein M.**, 1982, "Social Security and Private Saving: Reply", *Journal of Political Economy*, vol.90, n°3, p. 630-642.

**Feldstein M.**, 1995, "Social Security and Saving", *NBER Working Paper Series*, n° 5054.

**Feldstein M.**, 1995, "Would Privatizing Social Security Raise Economic Welfare?", *NBER Working Paper Series*, n° 5281.

**Feldstein M.**, 1996, "The Missing Piece in Policy Analysis: Social Security Reform", *NBER Working Paper Series*, n° 5413.

**Glasso V.**, 1999, "The U.S. Social Security System: what does political sustainability imply?", *Review of Economic Dynamics*, 2(3), p. 698-730.

**Guide Statistique de la CNRPS**, 2000-2010, *Ministère des affaires sociales*.

**Gyarfares G. et Marquardt M.**, 2001, "Pareto improving transition from a pay-as-you-go to a fully funded pension system in a model of endogenous growth", *Journal of Population Economics*, vol.14, n°3, p. 445-453.

**Harris O. D.**, 2004, " Pension Reforms and Aging populations: Lessons from Australia and the United Kingdom", *Testimony before The US Senate- Special Committee on Aging*.

**Holzmann R.**, 1997, "Pension Reform, Financial Market Development, and Economic Growth: Preliminary Evidence from Chile", *IMF Staff papers*, vol. 44, n°2, p. 149-177.

**Homburg S.**,1990, " The efficiency of Unfunded Pension Schemes", *Journal of Institutional and Theoretical Economics(JITE)*, n°146, p. 640-647.

**Huang H., Mrohorolu S. et Sargent T.**, 1997, "Two Computational Experiments to Fund Social Security", *Macroeconomic Dynamics*, n°1, p. 7-44.

**Hugget M. et Ventura G.**, 1999, "On the Distributional Effects of Social Security Reform", *Review of Economic Dynamics*, 2(3), p. 498-531.

**Hviding K. et Mérette M.**, 1998, "Macroeconomic Effects of Pension Reforms in the Context of Aging Populations: Overlapping Generations Model Simulations for seven OECD Countries", *OECD Economic Department Working Papers n°201*.

- Iglesias-Palau A.**, 2009, "Pension Reform in Chile Revisited: What Has Been Learned?", *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, n° 86, OECD Publishing.
- James E.**, 1997, "New Systems for Old Age Security: Theory, Practice, and Empirical Evidence", *The World Bank*, Policy Research Working Paper, n° 1766.
- Kasmi M. S.**, 1996, "*Sécurité Sociale dans les Secteurs Publiques et Privés*", Éditions Internationales, Tunisie.
- Knudsen M. B., Pedersen L. H., Petersen T. W., Stephensen P. et Trier P.**, 1998, "A Dynamic CGE Analysis of the Danish Aging Problem", The DREAM Model, Preliminary Version.
- Kotlikoff L. J.**, 1996, "Simulating the Privatization of Social Security in General Equilibrium", *NBER Working Paper Series*, n° 5776.
- Kotlikoff L. J., Smetters K. A. et Walliser J.**, 1998 (a), "Opting out of Social Security and Adverse Selection", *NBER Working Paper Series*, n° 6430.
- Kotlikoff L. J., Smetters K. A. et Walliser J.**, 1998 (b), "Social Security Privatization and Progressivity", *NBER Working Paper Series*, n° 6428.
- Kotlikoff L. J., Smetters K. A. et Walliser J.**, 1999, "Privatizing Social Security in the U.S.—Comparing the Options", *Review of Economic Dynamics*, 2(3), p.532-74.
- Kotlikoff L. J., Smetters K. A. et Walliser J.**, 2001, "Finding a Way Out of America's Demographic Dilemma", Manuscript.
- Kritzer E. B.**, 2008, "*Chile's Next Generation Pension Reform* "Social Security Bulletin • Vol. 68 • n° 2.
- Leimer D. R. et Lesnoy S. D.**, 1982, "Social Security and private Saving: New Time-Series Evidence", *Journal of Political Economy*, vol.90, n°3, p. 606-629.
- Meijdam L. et Verbon H. A. A.**, 1997, "Aging and Public Pensions in an Overlapping-Generations Model ", *Oxford Economic Papers*, 49(1), p.29-42.

**Milligan K. S. et Wise D. A.**, 2011, "Social Security and Retirement Around the World: Mortality and Health, Employment, And Disability Insurance Participation and Reforms", *NBER working paper series*, n°16719.

**Moreau Y.**, 2013, "Nos retraites demain :équilibre financier et justice", *Rapport au Premier Ministre de la République Française*.

**Myers R.**, 1995, "The Chilean System: A Model for Others?", *Social Security: Time for a Change*, JAI Press, p. 151-154.

**Pecchenino R. A. et Pollard P. S.**, 1997, "The transition from A Pay-As-You-Go To A Fully Funded Social Security System: Is There A Role For Social Insurance", *Federal Reserve Bank Working Paper Series*, n°022A.

**Pestieau P. et Michel P.**, 2000, "Retraite par répartition et âge de la retraite", *Revue Économique*, Numéro Hors Série, p.15-30.

**Pestieau P.**, 2001, "Are we retiring so early?", *CES ifo conference*, Munich, 2-3 Mai.

**Rasmussen T. N. et Rutherford T. F.**, 2001, "Modeling Overlapping Generations in a Complementarity Format", *working paper*.

**Romer P.**, 1986, "Increasing Returns in an Endogenous Growth Model", *Journal of Political Economy*.

**Sala-i-Martin X.**, 1992, "Pensions", *Center Discussion Paper n°657*, Economic Growth Center, Yale University.

**Sala-i-Martin X.**, 1996, "A Positive Theory of Social Security", *Journal of Economic Growth*, vol.1, p.277-304.

**Samuelson P. A.**, 1975, "Optimum Social Security in a life-cycle growth model", *International Economic Review*, Vol. 16, n°3, p. 539-544.

**Samuelson P. A.**, 1975, "The Optimum Growth Rate For Population: Agreement and Evaluation", *International Economic Review*, Vol. 17, n°2, p.516-525.

**Santamaria M.**, 1995, "What Can the United States Learn from Chile?", *Social Security: Time for a Change*, JAI Press, p.125-149.

**Selén J. et Stahlberg A. C.**, 2007, "Why Sweden's pension reform was able to be successfully implemented", *European Journal of Political Economy*, n°23, p.1175-1184.

**Siddiqui S.**, 1995, "Social Security, Savings, and Retirement Behaviour in a life cycle model of Economic Growth", *Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciali*, 42 (1-2), p.1-18.

**Sinn H-W.**, 1999, "Pension Reform and Demographic Crisis: Why a funded system is needed and why it is not needed", *CESifo working paper*, n°195.

**Valdés-Prieto S.**, 1994, "Distributive concerns when Replacing a PAYG by a FF System", World Bank, WPS n°1366.

**Valdés-Prieto S.**, 2009, " The 2008 Chilean Reform to First Pillar Pensions", *CESifo working paper*, n° 2520.

**Vittas D.**, 1993, "Options for Pension Reform in Tunisia", *World Bank Working Paper Series*, n° 1154.

**Vittas D.**, 1995, "Tunisia Insurance Sector", *World Bank Working Paper Series*, n°1451.

**Wiedmer T.**, 1996, "Growth and Social Security", *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, p.531-39.

**World Bank Pension Reform Primer**, 2002, "Notional Accounts"

**Zhang-Junsen & Zhang-Junxi**, 1995, "The Effect of Social Security on Population and Output Growth", *Southern Economic Journal*, 62(2) October, p.440-450.

# ANNEXES

## ANNEXE CHAPITRE 1

### (1) Effet du système de retraite par répartition sur l'épargne (HCV)

$$\mathbf{Max} U_t(c_{a,t}, c_{r,t+1}) = \ln c_{a,t} + \beta \ln c_{r,t+1} \quad (1.10)$$

*Sous contrainte*

$$c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} = w_t(1 - \tau) + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \quad (1.11)$$

Le lagrangien est exprimé comme suit:

$$L(c_{a,t}, c_{r,t+1}, \lambda) = U(c_{a,t}, c_{r,t+1}) - \lambda \left[ c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} - w_t(1 - \tau) - \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \right]$$

Les conditions de premier ordre correspondent à:

$$\frac{\partial L}{\partial c_{a,t}} = 0 \Rightarrow U'(c_{a,t}) = \lambda \quad (1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial c_{r,t+1}} = 0 \Rightarrow U'(c_{r,t+1}) = \frac{\lambda}{1+r_{t+1}} \quad (2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} - w_t(1 - \tau) - \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = 0 \quad (3)$$

En divisant (1) par (2) nous obtenons l'équation d'Euler suivante:

$$\frac{U'(c_{a,t})}{U'(c_{r,t+1})} = (1+r) \Rightarrow \frac{c_{r,t+1}}{c_{a,t}} = \beta(1+r) \quad (1.12)$$

En intégrant la relation (4) dans la contrainte budgétaire nous pouvons déterminer la consommation optimale en période d'activité comme suit:

$$\begin{aligned} c_{a,t} + \frac{\beta(1+r_{t+1})c_{a,t}}{(1+r_{t+1})} &= w_t(1 - \tau) + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \\ \Rightarrow c_{a,t} &= \frac{1}{(1+\beta)} \left[ w_t(1 - \tau) + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \right] \\ \Rightarrow c_{a,t} &= \frac{w_t}{(1+\beta)} \left[ (1 - \tau) + \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right] \end{aligned} \quad (1.17)$$

**avec**  $B_{t+1} = \tau w_t (1 + g)(1 + n)$ .

La relation (1.16) peut être exprimée autrement:

$$c_{a,t} = \frac{w_t}{(1+\beta)} \left[ 1 + \tau \frac{(n+g-r_{t+1})}{(1+r_{t+1})} \right].$$

L'épargne optimale est alors obtenue comme différence entre le revenu de la période d'activité après cotisation et la consommation de la même période:

$$s_t = w_t (1 - \tau) - c_{a,t}.$$

$$\Rightarrow s_t = w_t (1 - \tau) - \frac{w_t}{(1+\beta)} \left[ (1 - \tau) + \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right]$$

$$\Rightarrow s_t = \frac{w_t}{(1+\beta)} \left[ (1 - \tau)(1 + \beta) - (1 - \tau) - \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right].$$

$$\Rightarrow s_t = \frac{w_t}{(1+\beta)} \left[ \beta(1 - \tau) - \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right].$$

$$\Rightarrow s_t = \frac{1}{(1+\beta)} \left[ \beta w_t - \tau \beta w_t - \tau w_t \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right] \quad (1.18)$$

Le niveau de l'épargne avant l'introduction du système par répartition, noté  $s_{ti}$ , peut être obtenu à partir de la relation (6) tel que le taux de cotisation est nul ( $\tau=0$ ):

$$s_{ti} = \frac{\beta w_t}{(1+\beta)} \quad (7)$$

Aussi la différence entre l'équation (7) et (6) nous donne l'effet de l'introduction du système de retraite par répartition sur l'épargne:

$$s_t - s_{ti} = \frac{1}{(1+\beta)} \left[ -\tau \beta w_t - \tau w_t \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right].$$

$$\Rightarrow s_t - s_{ti} = -\frac{\tau w_t}{(1+\beta)} \left[ \beta + \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right] \quad (1.19)$$

**conclusion:**

1/ l'effet total du système par répartition sur l'épargne est négatif.

2/A partir de l'équation (9):

$$* \text{si } \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} = 1 \Rightarrow s_t - s_{ti} = -\tau w_t: \text{ l'effet total est égal à l'effet substitution } \Rightarrow$$

l'effet revenu est nul. Autrement dit, dans le cas où le rendement du système par répartition est égal à celui du marché, l'introduction du système de retraite par répartition n'affecte pas la contrainte budgétaire de l'individu: l'effet revenu est alors nul et il y a substitution entre la cotisation et l'épargne.

$$* \text{ si } \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} < 1 \Rightarrow s_t - s_{ti} < -\tau w_t: \text{ L'effet total est alors supérieur à l'effet}$$

substitution en valeur absolue  $\Rightarrow$  l'effet revenu est négatif et vient renforcer l'effet de substitution. Autrement dit, dans le cas où le rendement du système par répartition est inférieur à celui du marché, la contrainte budgétaire est négativement affectée se traduisant par un effet revenu négatif qui amplifie l'effet de substitution.

$$* \text{ si } \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} > 1 \Rightarrow s_t - s_{ti} > -\tau w_t: \text{ L'effet total est alors inférieur en valeur}$$

absolue à l'effet de substitution  $\Rightarrow$  l'effet revenu est alors positif qui vient contrecarrer l'effet de substitution sans pour autant l'éliminer. Autrement dit, dans le cas où le rendement du système par répartition est supérieur à celui du marché le revenu intertemporel de l'individu augmente se traduisant par un effet revenu positif mais qui reste en-dessous de l'effet de substitution ce qui fait que l'effet total demeure négatif.

## **(2) Effet du système par répartition sur le capital:**

### a) modèle de croissance exogène:

La fonction de production considérée est de type Cobb-Douglas telle que:

$$Y_t = K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \tag{1.24}$$

Par hypothèse, les facteurs sont supposés être rémunérés à leur productivité marginale ce qui se traduit mathématiquement par les équations suivantes:

$$w_t = \frac{\partial Y_t}{\partial L_t} = (1 - \alpha)k_t^\alpha \tag{1.25}$$

$$r_t = \frac{\partial Y_t}{\partial K_t} = \alpha k_t^{\alpha-1} \tag{1.26}$$

Sachant que  $K_{t+1}=S_t$ , nous aurons alors:

$$k_{t+1} = \frac{K_{t+1}}{L_{t+1}} = \frac{S_t}{L_{t+1}} = \frac{S_t}{L_t} \frac{L_t}{L_{t+1}} = \frac{s_t}{(1+n)} \quad (1.28)$$

En utilisant l'équation (1.17), l'expression du capital par tête devient:

$$\begin{aligned} k_{t+1} &= \frac{w_t}{(1+\beta)(1+n)} \left[ \beta(1-\tau) - \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right] \\ \Rightarrow k_{t+1} &= \frac{(1-\alpha)k_t^\alpha}{(1+\beta)(1+n)} \left[ \beta(1-\tau) - \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right] \\ \Rightarrow k_{t+1} &= \frac{(1-\alpha)k_t^\alpha}{(1+\beta)(1+n)} \left[ \beta - \tau \left[ \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} + \beta \right] \right] \end{aligned} \quad (1.29)$$

Le niveau du stock de capital avant l'introduction du système de retraite par répartition,  $k_{t+1,i}$ , peut être obtenu en annulant le taux de cotisation dans (1.29):

$$k_{t+1,i} = \frac{\beta(1-\alpha)k_t^\alpha}{(1+\beta)(1+n)}.$$

Aussi la différence entre le niveau du stock de capital avant et après l'introduction du système de retraite par répartition correspond à:

$$k_{t+1} - k_{t+1,i} = -\frac{\tau(1-\alpha)k_t^\alpha}{(1+\beta)(1+n)} \left[ \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} + \beta \right] \quad (1.31)$$

b) modèle de croissance exogène et offre de travail endogène:

La fonction d'utilité présente alors un arbitrage entre consommation et loisir.

$$\mathbf{Max} U = \ln c_{a,t} + \gamma \ln l_t + \beta \ln c_{r,t+1} \quad (1.32)$$

**Sous contrainte:**

$$c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} = w_t(1-l_t)(1-\tau) + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \quad (1.33)$$

**Le lagrangien** correspondant s'écrit comme suit:

$$L(c_{a,t}, c_{r,t+1}, l_t, \lambda) = U(c_{a,t}, l_t, c_{r,t+1}) - \lambda \left[ c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} - w_t(1-l_t)(1-\tau) - \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \right].$$

Les conditions de premier ordre:

$$\frac{\partial L}{\partial c_{a,t}} = 0 \quad \Rightarrow \quad U'(c_{a,t}) = \lambda \quad (1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial c_{r,t+1}} = 0 \quad \Rightarrow \quad U'(c_{r,t+1}) = \frac{\lambda}{1+r_{t+1}} \quad (2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial l_t} = 0 \quad \Rightarrow \quad U'(l_t) = \lambda(1-\tau)w_t \quad (3)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \quad \Rightarrow \quad c_{a,t} + \frac{c_{r,t+1}}{(1+r_{t+1})} - w_t(1-l_t)(1-\tau) - \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = 0$$

En divisant (1) par (2) nous retrouvons l'équation d'Euler suivante:

$$\frac{c_{r,t+1}}{c_{a,t}} = \beta(1+r_{t+1})$$

En divisant (1) par (3) nous obtenons l'arbitrage entre la consommation et le loisir:

$$\frac{U'(c_{a,t})}{U'(l_t)} = \frac{1}{(1-\tau)w_t} \quad \Rightarrow \quad \frac{l_t}{c_{a,t}} = \frac{\gamma}{(1-\tau)w_t} \quad (1.34)$$

A partir de la contrainte budgétaire, la consommation optimale en période d'activité peut être exprimée comme suit:

$$c_{a,t} + \frac{\beta(1+r_{t+1})c_{a,t}}{(1+r_{t+1})} - w_t \left( 1 - \frac{\gamma c_{a,t}}{(1-\tau)w_t} \right) (1-\tau) - \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = 0.$$

$$\Rightarrow c_{a,t} + \beta c_{a,t} + \gamma c_{a,t} - w_t(1-\tau) - \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = 0.$$

$$\Rightarrow (1 + \beta + \gamma)c_{a,t} = w_t(1-\tau) + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})}.$$

$$\Rightarrow c_{a,t} = \frac{w_t}{(1+\beta+\gamma)} \left[ 1 - \tau + \tau \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})} \right]. \quad (1.35)$$

$$\Rightarrow c_{a,t} = \frac{w_t}{(1+\beta+\gamma)} \left[ 1 + \tau \frac{(n+g-r_{t+1})}{(1+r_{t+1})} \right].$$

L'épargne vaut:

$$\begin{aligned}
 s_t &= w_t(1 - l_t)(1 - \tau) - c_{a,t} \\
 \Rightarrow s_t &= w_t \left(1 - \frac{\gamma c_{a,t}}{(1-\tau)w_t}\right) (1 - \tau) - c_{a,t} . \\
 \Rightarrow s_t &= w_t(1 - \tau) - (1 + \gamma)c_{a,t} . \\
 \Rightarrow s_t &= w_t(1 - \tau) - \frac{(1+\gamma)w_t}{(1+\gamma+\beta)} \left[1 - \tau + \tau \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})}\right] \\
 \Rightarrow s_t &= \frac{w_t}{(1+\beta+\gamma)} \left[(1 + \beta + \gamma)(1 - \tau) - (1 + \gamma) \left[1 + \tau \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})}\right]\right] . \\
 \Rightarrow s_t &= \frac{w_t}{(1+\beta+\gamma)} \left[(1 + \beta + \gamma) - \tau(1 + \beta + \gamma) - (1 + \gamma) - \tau(1 + \gamma) \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})}\right] . \\
 \Rightarrow s_t &= \frac{w_t}{(1+\beta+\gamma)} \left[\beta - \tau[(1 + \gamma + \beta) + (1 + \gamma) \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})}]\right] . \tag{1.36}
 \end{aligned}$$

Le niveau de l'épargne sans système de retraite est tel que le taux de cotisation est nul:

$$\Rightarrow s_{ti} = \frac{\beta w_t}{(1 + \beta + \gamma)}$$

La baisse de l'épargne est donc telle que:

$$\Rightarrow s_t - s_{ti} = -\tau \frac{w_t}{(1 + \beta + \gamma)} \left[(1 + \gamma + \beta) + (1 + \gamma) \frac{(1 + n)(1 + g)}{(1 + r_{t+1})}\right] \tag{1.37}$$

L'effet sur le stock de capital est déduit en partant de la relation entre le stock de capital par tête et l'épargne:

$$k_{t+1} = \frac{s_t}{(1+n)} . \tag{1.28}$$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow k_{t+1} &= \frac{w_t}{(1+\beta+\gamma)(1+n)} \left[\beta - \tau[(1 + \gamma + \beta) + (1 + \gamma) \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})}]\right] . \\
 \Rightarrow k_{t+1} &= \frac{(1-\alpha)k_t^\alpha}{(1+\beta+\gamma)(1+n)} \left[\beta - \tau[(1 + \gamma + \beta) + (1 + \gamma) \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})}]\right] . \tag{1.38}
 \end{aligned}$$

Le niveau du stock de capital sans système de retraite correspond à:

$$\Rightarrow k_{t+1,i} = \frac{\beta(1-\alpha)k_t^\alpha}{(1+\beta+\gamma)(1+n)} .$$

La baisse du stock de capital est alors évaluée par la différence:

$$\Rightarrow k_{t+1} - k_{t+1,i} = \frac{-\tau(1-\alpha)k_t^\alpha}{(1+\beta+\gamma)(1+n)} \left[(1 + \gamma + \beta) + (1 + \gamma) \frac{(1+n)(1+g)}{(1+r_{t+1})}\right] . \tag{1.39}$$

c) modèle de croissance endogène:

La fonction de production considérée est la suivante:

$$Y_t = F(\underline{K}_t, K_t, L_t) = A \underline{K}_t^\delta K_t^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1.43)$$

L'offre de travail est supposé être égale à l'unité.

Les facteurs sont rémunérés à leur productivité marginale:

$$w_t = A(1 - \alpha) \underline{K}_t^\delta K_t^\alpha \quad (1.44)$$

$$r_t = A \alpha \underline{K}_t^\delta K_t^{\alpha-1} \quad (1.45)$$

En utilisant ces deux équations et sachant que l'équilibre compétitif est tel que:

$\underline{K}_{t+1} = S_t = K_{t+1}$  et  $\delta = 1 - \alpha$ , nous pouvons, en utilisant la relation (1.18), déduire le taux de croissance:

$$\begin{aligned} \underline{K}_{t+1} &= \frac{w_t}{(1+n)(1+\beta)} \left[ \beta(1 - \tau) - \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+r_{t+1})} \right]. \\ \Rightarrow \underline{K}_{t+1} &= \frac{A(1-\alpha) \underline{K}_t^{1-\alpha} K_t^\alpha}{(1+n)(1+\beta)} \left[ \beta(1 - \tau) - \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+A\alpha \underline{K}_{t+1}^{1-\alpha} K_{t+1}^{\alpha-1})} \right]. \\ \Rightarrow \underline{K}_{t+1} &= \frac{A(1-\alpha) K_t}{(1+n)(1+\beta)} \left[ \beta(1 - \tau) - \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+A\alpha)} \right]. \\ \Rightarrow \frac{K_{t+1}}{K_t} &= \frac{A(1-\alpha)}{(1+n)(1+\beta)} \left[ \beta(1 - \tau) - \tau \frac{(1+g)(1+n)}{(1+A\alpha)} \right]. \end{aligned} \quad (1.46)$$

## ANNEXE CHAPITRE 2

### (1) Effets macroéconomiques de la transition vers un système par capitalisation:

#### \*Détermination de l'épargne libre:

$$\text{Max } U(c_t, c_{t+1}) = \frac{c_t^{1-\theta}}{1-\theta} + \frac{1}{1+\rho} \frac{c_{t+1}^{1-\theta}}{1-\theta} \quad (2.1)$$

#### *Sous contrainte*

$$c_t + \frac{c_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = [w_t(1-\tau) - sr_t] + \frac{sr_t(1+r_{t+1}+\mu)}{(1+r_{t+1})} + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})}.$$

*Ou encore:*

$$c_t + \frac{c_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = [w_t(1-\tau)] + \frac{\mu sr_t}{(1+r_{t+1})} + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})}. \quad (2.2)$$

Avec

$$sr_t = \varphi w_t. \quad (2.3)$$

$$B_{t+1} = (1+\alpha)\tau w_t. \quad (2.4)$$

L'expression du revenu intertemporel est obtenue de la contrainte budgétaire:

$$[w_t(1-\tau)] + \frac{\mu sr_t}{(1+r_{t+1})} + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})}.$$

En utilisant les équations (2.3) et (2.4), nous obtenons:

$$\Rightarrow [w_t(1-\tau)] + \frac{\mu \varphi w_t}{(1+r_{t+1})} + \frac{(1+\alpha)\tau w_t}{(1+r_{t+1})}$$

$$\Rightarrow \frac{w_t}{(1+r_{t+1})} [(1-\tau)(1+r_{t+1}) + \mu\varphi + (1+\alpha)\tau]$$

$$\Rightarrow \frac{w_t}{(1+r_{t+1})} [(1+r_{t+1}) + \mu\varphi + \tau(\alpha - r_{t+1})].$$

L'épargne obligatoire avec un taux de rendement supérieur au taux d'intérêt du marché implique une augmentation du revenu intertemporel de l'individu. Le système par répartition

fait diminuer (augmenter) le revenu intertemporel lorsque son taux de rendement  $\alpha$  est inférieur (supérieur) au taux d'intérêt.

La maximisation sous contrainte nous donne le lagrangien suivant:

$$L(c_t, c_{t+1}, \lambda) = U(c_t, c_{t+1}) - \lambda \left[ c_t + \frac{c_{t+1}}{(1+r_{t+1})} - w_t(1-\tau) - \frac{(\mu \cdot sr_{t+1} + B_{t+1})}{(1+r_{t+1})} \right]$$

Les conditions de premier ordre donnent les relations suivantes:

$$c_t^{-\theta} = \lambda$$

$$c_{t+1}^{-\theta} = \lambda \frac{(1+\rho)}{(1+r_{t+1})}$$

Le rapport de ces deux équations nous donne la relation d'Euler:

$$\frac{c_{t+1}}{c_t} = \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta}$$

A partir de cette relation et de la contrainte budgétaire, nous pouvons dégager la consommation ainsi que l'épargne:

$$c_t + \frac{c_t}{(1+r_{t+1})} \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} = [w_t(1-\tau)] + \frac{\mu sr_t}{(1+r_{t+1})} + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})}.$$

$$\Rightarrow c_t + \frac{c_t}{(1+r_{t+1})} \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} = \frac{w_t}{(1+r_{t+1})} [(1+r_{t+1}) + \mu\varphi + \tau(\alpha - r_{t+1})].$$

$$\Rightarrow c_t \left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right] = w_t [(1+r_{t+1}) + \mu\varphi + \tau(\alpha - r_{t+1})].$$

$$\Rightarrow c_t = \frac{w_t [(1+r_{t+1}) + \mu\varphi + \tau(\alpha - r_{t+1})]}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]}.$$

L'épargne libre, celle dégagée au delà de l'épargne pour la retraite, est déduite de cette expression:

$$s_t = w_t(1-\tau) - sr_t - c_t$$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow s_t &= w_t (1 - \tau) - \varphi w_t - \frac{w_t [(1+r_{t+1}) + \mu\varphi + \tau(\alpha - r_{t+1})]}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]} \\
 \Rightarrow s_t &= w_t \left[ (1 - \tau) - \varphi - \frac{[(1+r_{t+1}) + \mu\varphi + \tau(\alpha - r_{t+1})]}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]} \right] \\
 \Rightarrow s_t &= w_t \frac{(1-\tau) \left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right] - \varphi \left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right] - [(1+r_{t+1}) + \mu\varphi + \tau(\alpha - r_{t+1})]}{\left( (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right)} \\
 \Rightarrow s_t &= w_t \frac{\left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} (1-\tau-\varphi) + (1+r_{t+1})(1-\tau-\varphi-1) - \mu\varphi - \tau(\alpha - r_{t+1})}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]} \\
 \Rightarrow s_t &= w_t \frac{\left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} (1-\tau-\varphi) + (1+r_{t+1})(-\tau-\varphi) - \mu\varphi - \tau(\alpha - r_{t+1})}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]} \\
 \Rightarrow s_t &= w_t \frac{\left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} (1-\tau-\varphi) - \varphi(1+r_{t+1}+\mu) - \tau(\alpha-1)}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]} \tag{2.6}
 \end{aligned}$$

**\*Détermination de l'épargne totale:**

L'épargne totale correspond à la somme de l'épargne libre et l'épargne pour la retraite:

$$\begin{aligned}
 s_t + sr_t &= w_t \frac{\left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} (1-\tau-\varphi) - \varphi(1+r_{t+1}+\mu) - \tau(\alpha-1)}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]} + \varphi w_t \\
 \Rightarrow s_t + sr_t &= w_t \frac{\left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} (1-\tau-\varphi) - \varphi(1+r_{t+1}+\mu) - \tau(\alpha-1) + \varphi \left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]} \\
 \Rightarrow s_t + sr_t &= w_t \frac{\left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} (1-\tau) - \varphi\mu - \tau(\alpha-1)}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]} \tag{2.7}
 \end{aligned}$$

**\* Effet de l'introduction de la capitalisation sur le niveau de l'épargne:**

La comparaison, dans ce cas, se fait par rapport à une situation initiale où le système de retraite est un système par répartition, sachant que l'épargne sous le système par répartition correspond à (obtenue à partir de l'équation (2.6) en remplaçant  $\varphi$  par zéro):

$$S_{t(PAYG)} = w_t \frac{(1-\tau) \left[ \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]^{-\tau(\alpha+1)}}{1+r_{t+1} + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta}}. \quad (2.8)$$

$$\Rightarrow (s_t + sr_t) - S_{t(PAYG)} = w_t \frac{\left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} (1-\tau) - \varphi\mu - \tau(\alpha-1)}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]} - w_t \frac{(1-\tau) \left[ \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]^{-\tau(\alpha+1)}}{(1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta}};$$

$$\Rightarrow (s_t + sr_t) - S_{t(PAYG)} = w_t \frac{-\varphi\mu}{\left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]}$$

**\* Effet de l'introduction de la capitalisation sur le niveau de l'épargne quand le taux de cotisation reste inchangé:**

Dans ce cas, la cotisation au système par répartition baisse à  $\tau'$  tel que:

$$\tau = (\tau' + \varphi) \quad (2.11)$$

D'après la contrainte budgétaire, on peut déterminer l'expression de la consommation comme suit:

$$c_t + \frac{c_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = [w_t(1-\tau)] + \frac{(1+r_{t+1}+\mu)sr_t}{(1+r_{t+1})} + \frac{B_{t+1}}{(1+r_{t+1})}$$

$$\Rightarrow c_t + \frac{c_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = [w_t(1-\tau)] + \frac{(1+r_{t+1}+\mu)\varphi w_t}{(1+r_{t+1})} + \frac{\tau'(1+\alpha)w_t}{(1+r_{t+1})}$$

$$\Rightarrow c_t + \frac{c_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = \frac{w_t}{(1+r_{t+1})} [(1-\tau)(1+r_{t+1}) + (1+r_{t+1}+\mu)\varphi + \tau'(1+\alpha)]$$

$$\Rightarrow c_t(1+r_{t+1}) + c_{t+1} = w_t [(1-\tau)(1+r_{t+1}) + (1+r_{t+1}+\mu)\varphi + \tau'(1+\alpha)]$$

$$\Rightarrow c_t(1+r_{t+1}) + c_t \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} = w_t [(1-\tau)(1+r_{t+1}) + (1+r_{t+1}+\mu)\varphi + \tau'(1+\alpha)]$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow c_t &= \frac{w_t[(1-\tau)(1+r_{t+1})+(1+r_{t+1}+\mu)\varphi+\tau'(1+\alpha)]}{(1+r_{t+1})+\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \\ \Rightarrow c_t &= \frac{w_t[(1-\tau'-\varphi)(1+r_{t+1})+(1+r_{t+1}+\mu)\varphi+\tau'(1+\alpha)]}{(1+r_{t+1})+\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \\ \Rightarrow c_t &= \frac{w_t[(1-\tau')(1+r_{t+1})+\mu\varphi+\tau'(1+\alpha)]}{(1+r_{t+1})+\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \end{aligned} \quad (2.14)$$

L'épargne libre correspond à:

$$\begin{aligned} s_t &= w_t(1-\tau) - c_t \\ \Rightarrow s_t &= w_t(1-\tau) - \frac{w_t[(1-\tau')(1+r_{t+1})+\mu\varphi+\tau'(1+\alpha)]}{(1+r_{t+1})+\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \\ \Rightarrow s_t &= \frac{w_t}{(1+r_{t+1})+\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ (1-\tau) \left[ (1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] - (1-\tau')(1+r_{t+1}) - \mu\varphi - \right. \\ &\quad \left. \tau'(1+\alpha) \right] \\ \Rightarrow s_t &= \frac{w_t}{(1+r_{t+1})+\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ (1-\tau'-\varphi) \left[ (1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] - (1-\tau')(1+r_{t+1}) - \right. \\ &\quad \left. \mu\varphi - \tau'(1+\alpha) \right] \\ \Rightarrow s_t &= \frac{w_t}{(1+r_{t+1})+\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} - \varphi \left[ \mu + (1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] - \tau' [1 + \alpha + \right. \\ &\quad \left. \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] \right] \end{aligned} \quad (2.15)$$

L'épargne totale vaut:

$$\begin{aligned} s_t + sr_t &= \frac{w_t}{(1+r_{t+1})+\left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} - \varphi \left[ \mu + (1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] \right. \\ &\quad \left. - \tau' [1 + \alpha + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] \right] + \varphi w_t \end{aligned}$$

$$\Rightarrow s_t + sr_t = \frac{w_t}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} - \mu\varphi - \tau' \left[ 1 + \alpha + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] \right] \quad (2.16)$$

L'effet sur l'épargne peut être exprimé comme suit:

$$(s_t + sr_t) - s_{t(PAYG)} = \frac{w_t}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} - \mu\varphi - \tau' \left[ 1 + \alpha + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] \right] -$$

$$w_t \frac{(1-\tau) \left[ \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] - \tau(\alpha+1)}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}}$$

$$\Rightarrow (s_t + sr_t) - s_{t(PAYG)} =$$

$$\frac{w_t}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} - \mu\varphi - \tau' \left[ 1 + \alpha + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] \right] -$$

$$w_t \frac{\left[ \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] - \tau \left( \alpha + 1 + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right)}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}}$$

$$\Rightarrow (s_t + sr_t) - s_{t(PAYG)} = \frac{w_t}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ -\mu\varphi - \tau' \left[ 1 + \alpha + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right] + (\varphi +$$

$$\tau') \left( \alpha + 1 + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right) \right]$$

$$\Rightarrow (s_t + sr_t) - s_{t(PAYG)} = \frac{w_t}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}} \left[ -\mu\varphi + \varphi \left( \alpha + 1 + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} \right) \right]$$

$$\Rightarrow (s_t + sr_t) - s_{t(PAYG)} = \frac{w_t \varphi \left[ \left( \alpha + 1 + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta} - \mu \right) \right]}{(1+r_{t+1}) + \left(\frac{1+r_{t+1}}{1+\rho}\right)^{1/\theta}}$$

**\*L'effet de l'introduction de l'épargne retraite sur le stock de capital :**

Sachant que:

$$s_t + sr_t = k_{t+1} (1 + n)$$

sous le système par répartition en utilisant l'équation (2.8):

$$s_{t(PAYG)} = k_{t+1(PAYG)} (1 + n)$$

$$\Rightarrow k_{t+1(PAYG)} = \frac{w_t}{(1+n)} \frac{(1-\tau) \left[ \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]^{-\tau(\alpha+1)}}{(1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta}}$$

En introduisant l'épargne retraite, avec un taux de cotisation qui reste inchangé (en utilisant l'équation (2.16)), le stock de capital devient:

$$k_{t+1} = \frac{w_t}{(1+n) \left[ (1+r_{t+1}) + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} \right]} \left[ \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} - \mu\varphi - \tau' [1 + \alpha + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta}] \right]$$

L'effet sur le stock de capital de l'introduction de l'épargne retraite sera tel que:

$$k_{t+1} - k_{t+1(PAYG)} = \frac{1}{1+n} [(s_t + s_{rt}) - s_{t(PAYG)}] = \left( \frac{\varphi}{1+n} \right) w_t \frac{\left[ \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta} + 1 + \alpha - \mu \right]}{1+r_{t+1} + \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{1/\theta}}$$

## (2) La dette explicite : Homburg (1990)

Il part d'un corolaire établissant le niveau de la cotisation au système par répartition durant la transition comme étant égale à la cotisation moyenne augmentée d'une taxe diminuée de la pension moyenne. Ceci correspond à la relation suivante:

$$\tau_t W_t = \bar{\tau} \bar{W}_t - \frac{\bar{B}_{t+1}}{(1+r)} + \varepsilon_t \bar{W}_t \quad (1)$$

Aussi, en définissant la dette du système par répartition comme la différence entre la pension moyenne et la cotisation de la même période, nous pouvons exprimer la dette au temps 1 comme suit:

$$D_1 = \bar{B}_1 - \tau_1 W_1 \quad (2)$$

En remplaçant la cotisation par son expression selon l'équation (1), relation (2) devient:

$$D_1 = \bar{B}_1 - \left[ \bar{\tau} \bar{W}_1 - \frac{\bar{B}_2}{(1+r)} + \varepsilon_1 \bar{W}_1 \right]$$

Sachant que la pension moyenne est égale à la cotisation moyenne de la même période, la relation ci-dessus devient:

$$D_1 = \bar{\tau}\bar{W}_1 - \left[ \bar{\tau}\bar{W}_1 - \frac{\bar{\tau}\bar{W}_2}{(1+r)} + \varepsilon_1\bar{W}_1 \right]$$

$$\Rightarrow D_1 = \frac{\bar{\tau}\bar{W}_2}{(1+r)} - \varepsilon_1\bar{W}_1 \quad (3)$$

Nous pouvons à partir de là définir la dette au temps 2:

$$D_2 = (1+r)D_1 - \tau_2 W_2$$

A partir de là, nous remplaçons la dette de la période 1 par son expression dégagée dans la relation (3):

$$\Rightarrow D_2 = (1+r) \left[ \frac{\bar{\tau}\bar{W}_2}{(1+r)} - \varepsilon_1\bar{W}_1 \right] - \tau_2 W_2$$

$$\Rightarrow D_2 = \bar{\tau}\bar{W}_2 - \varepsilon_1\bar{W}_1(1+r) - \tau_2 W_2$$

Nous remplaçons ensuite la cotisation au temps 2 par son expression dégagée dans la relation (1):

$$\Rightarrow D_2 = \bar{\tau}\bar{W}_2 - \varepsilon_1\bar{W}_1(1+r) - \left[ \bar{\tau}\bar{W}_2 - \frac{\bar{B}_3}{(1+r)} + \varepsilon_2\bar{W}_2 \right]$$

$$\Rightarrow D_2 = -\varepsilon_1\bar{W}_1(1+r) + \frac{\bar{B}_3}{(1+r)} - \varepsilon_2\bar{W}_2$$

$$\Rightarrow D_2 = \frac{\bar{\tau}\bar{W}_3}{(1+r)} - \varepsilon_1\bar{W}_1(1+r) - \varepsilon_2\bar{W}_2 \quad (4)$$

En étendant ce résultat au temps T, nous obtenons:

$$D_T = \frac{\bar{\tau}\bar{W}_{T+1}}{(1+r)} - \sum_{t=1}^{T-1} (1+r)^{T-t} \varepsilon_t \bar{W}_t$$

$$\Rightarrow D_T = \frac{\bar{W}_{T+1}}{(1+r)} \left[ \bar{\tau} - \sum_{t=1}^{T-1} (1+r)^{T-t-1} \varepsilon_t \frac{\bar{W}_t}{\bar{W}_{T+1}} \right] \quad (2.25)$$

**(3) Belan (2001):**

**\*Le salaire en fonction de l'épargne moyenne (équation (2.53)) :**

On a :

$$\begin{cases} w_{t+1} = \omega \frac{K_{t+1}}{N} \\ K_{t+1} = \sum_{i=1}^m N^i s_t^i \end{cases}$$

$$\Rightarrow w_{t+1} = \omega \frac{\sum_{i=1}^m N^i s_t^i}{N}$$

$$\Rightarrow w_{t+1} = \omega \sum_{i=1}^m p^i s_t^i \quad \text{avec} \quad p^i = \frac{N^i}{N}$$

$$\Rightarrow w_{t+1} = \omega \bar{s}_t \quad (2.53)$$

**\* La subvention en fonction du taux de cotisation (équation (2.60)):**

En partant de l'équation (2.59) , nous avons:

$$\sum_{i=1}^m N^i \tau_{t+1}^* w_{t+1}^i = \sum_{i=1}^m N^i [b_{t+1}^{i*} + v_{t+1}^* s_{t+1}^i]$$

Et sachant que la somme des transferts est nulle, c'est à dire:

$$\sum_{i=1}^m N^i b_{t+1}^{i*} = 0$$

L'équation (2.59) devient alors:

$$\sum_{i=1}^m N^i \tau_{t+1}^* w_{t+1}^i = \sum_{i=1}^m N^i v_{t+1}^* s_{t+1}^i$$

Et sachant que  $w_{t+1}^i = h^i \omega \bar{s}$ , nous aurons:

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^m N^i \tau_{t+1}^* h^i \omega \bar{s} = \sum_{i=1}^m N^i v_{t+1}^* s_{t+1}^i$$

$$\Rightarrow \tau \bar{h} \omega = v_{t+1}^* \quad (2.60)$$

**(4) Gyàrfàs et Marquardt (2001):**

Le modèle est basé sur une fonction de production néoclassique linéaire et homogène:

$$F(K, AL) \text{ telle que } A = \frac{\sum K}{\sum L}$$

La maximisation du profit nous donne:

$$\begin{cases} f'(L) = r \\ \gamma \frac{K}{L} = w \quad \text{avec } \gamma = [f(L) - f'(L)] \end{cases}$$

Les individus sont supposés maximiser une fonction d'utilité sous contrainte budgétaire telle que:

$$\begin{cases} \mathbf{Max} U(c_t, z_{t+1}) \\ \mathbf{sous contrainte:} c_t + \frac{z_{t+1}}{(1+r+\sigma)} = w_t(1-\tau) + \frac{b_{t+1}}{(1+r+\sigma)} \end{cases}$$

$$\text{avec } b_t = \tau w_t$$

**\*sous le système par répartition** et avant l'introduction de la subvention,  $\sigma = 0$ :

$$\text{L'équation d'Euler correspond à: } \frac{c_t}{z_{t+1}} = \lambda(1+r)$$

La consommation en période d'activité est obtenue à partir de la contrainte budgétaire comme suit:

$$c_t + \frac{c_t}{(1+r)\lambda(1+r)} = w_t(1-\tau) + \frac{b_{t+1}}{(1+r)}$$

$$\Rightarrow c_t \left[ 1 + \frac{1}{(1+r)\lambda(1+r)} \right] = w_t(1-\tau) + \frac{b_{t+1}}{(1+r)}$$

$$\Rightarrow c_t = \frac{(1+r)\lambda(1+r)}{1+(1+r)\lambda(1+r)} \left[ w_t(1-\tau) + \frac{b_{t+1}}{(1+r)} \right]$$

L'expression de l'épargne est déduite à partir de la consommation:

$$s_t = w_t(1-\tau) - c_t = \frac{w_t(1-\tau) - \lambda(1+r)b_{t+1}}{1+(1+r)\lambda(1+r)}$$

$$\Rightarrow s_t = w_t(1-\tau) - \frac{(1+r)\lambda(1+r)}{1+(1+r)\lambda(1+r)} \left[ w_t(1-\tau) + \frac{b_{t+1}}{(1+r)} \right]$$

$$\Rightarrow S_t = \frac{w_t(1-\tau)[1+(1+r)\lambda(1+r)]}{1+(1+r)\lambda(1+r)} - \frac{(1+r)\lambda(1+r)w_t(1-\tau)-\lambda(1+r)b_{t+1}}{1+(1+r)\lambda(1+r)}$$

$$\Rightarrow S_t = \frac{w_t(1-\tau)-\lambda(1+r)b_{t+1}}{1+(1+r)\lambda(1+r)}$$

Par ailleurs, nous avons:

$$K_{t+1} = L S_t$$

Aussi, le taux de croissance de l'économie sous le système de retraite par répartition vaut:

$$G^{PAYG} = \frac{K_{t+1}}{K_t} = \frac{(1-\tau)\gamma}{1+(1+r+\tau\gamma)\lambda(1+r)} \quad (2.72)$$

Le revenu intertemporel de la génération (T+t) correspond à:

$$I_{T+t}^{PAYG} = (1-\tau)w_{T+t} + \frac{\tau w_{T+t+1}}{(1+r)} = (1-\tau) \left[ 1 + \frac{\tau}{1-\tau} \frac{G^{PAYG}}{(1+r)} \right] (G^{PAYG})^t w_T$$

**\*Avec l'introduction de la subvention à la période T,  $\sigma > 0$ :**

$$\frac{c_t}{z_{t+1}} = \lambda(1+r+\sigma) < \lambda(1+r).$$

Aussi, l'épargne devient:

$$s_T^\sigma = \frac{w_T(1-\tau)}{1+(1+r+\sigma)\lambda(1+r+\sigma)}$$

$$G^\sigma = \frac{(1-\tau)\gamma}{1+(1+r+\tau\gamma)\lambda(1+r+\tau\gamma)} \quad (2.75)$$

**\*Pour comparer les deux taux de croissance, il suffit de faire le rapport de (2.75) à (2.72):**

$$\frac{G^\sigma}{G^{PAYG}} = \frac{1 + (1+r+\tau\gamma)\lambda(1+r)}{1 + (1+r+\tau\gamma)\lambda(1+r+\tau\gamma)}$$

$$\text{Vu que } \lambda(1+r+\tau\gamma) < \lambda(1+r) \Rightarrow \frac{G^\sigma}{G^{PAYG}} > 1 \Rightarrow G^\sigma > G^{PAYG}$$

**\*Le passage au système par capitalisation (Fully Funded) est tel qu'il n'y a plus de subvention ni de cotisation. Aussi, le taux de croissance peut être déduit de l'équation (2.72) en annulant le taux de cotisation:**

$$G^{FF} = \frac{\gamma}{1 + (1+r)\lambda(1+r)}$$

## ANNEXE CHAPITRE 3

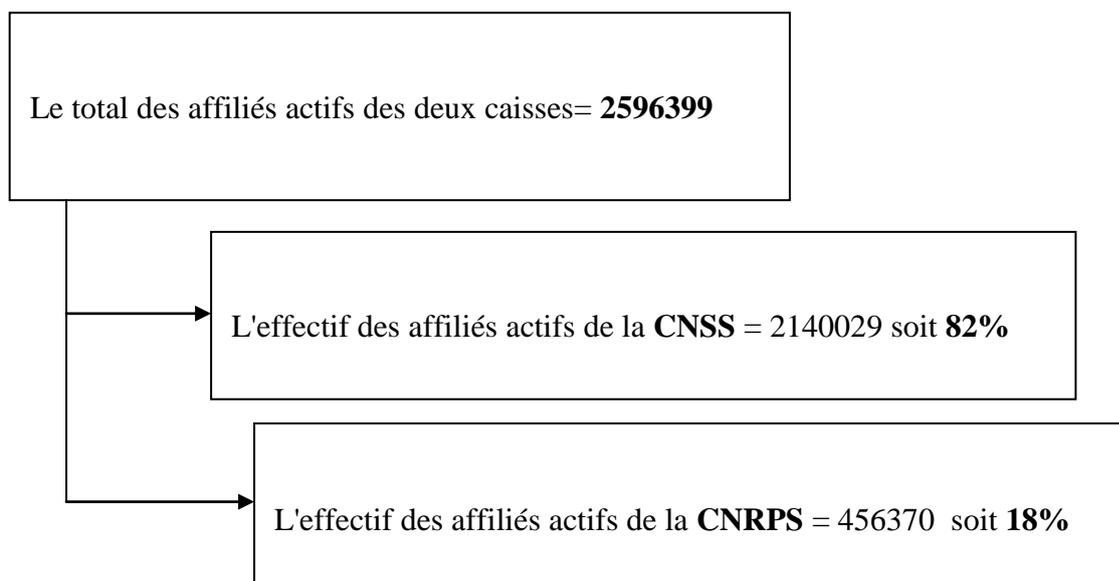
**Tableau:** Taux de cotisation par tranches de revenu pour le système de retraite français

Secteur Privé	SALARIES	CADRES
0->3086 Euros	CNAV: 15.15% + 1.7%	CNAV: 15.15% + 1.7%
	ARRCO: 7.5%	AGIRC: 7.5%
	AGEF: 2%	AGEF+CET: 2.35%
	Total= 26.35%	Total= 26.7%
3986->9258 Euros	CNAV: 1.7%	CNAV: 1.7%
	ARRCO: 20%	AGRIC: 20.3%
	AGEF: 2.2%	AGEF+CET: 2.55%
	Total = 23.9%	Total = 24.55%
9258->12344 Euros		
12344->24688 Euros	Total = 1.7%	CNAV: 1.7%
		AGRIC: 20.3%
		CET: 0.35%
		Total= 22.35%
24688 Euros et +		Total = 1.7%

Source: L'auteur, d'après le Rapport Moreau(2013)

## ANNEXES CHAPITRE 4

### ANNEXE 4.1: Répartition des affiliés actifs entre les caisses de retraite en 2009



Source : Calculs de l'auteur à partir des données du CRES (2009)

***ANNEXE 4.2: Projections de la population tunisienne***

<b>Périodes</b>	<b>2000/2005</b>	<b>2005/2010</b>	<b>2010/2015</b>	<b>2015/2020</b>	<b>2020/2025</b>	<b>2025/2030</b>
<b>Naissances annuelles (*1000)</b>	201,5	201,5	205	207,1	204,4	202
<b>Taux de natalité (/1000)</b>	20	18,7	17,9	17	15,9	15
<b>Décès annuels (*1000)</b>	55,8	59,7	64,6	70,9	77,3	86
<b>Taux de mortalité (/1000)</b>	5,5	5,5	5,6	5,8	6	6,4
<b>Taux d'accroissement</b>	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,9

*Source: INS, 2009*

**ANNEXE 4.3: Construction de la matrice de comptabilité sociale agrégée pour l'économie tunisienne (2009)**

*(Source: Les comptes de la Nation , INS, d'après les calculs de l'auteur)*

En se basant sur "les comptes de la Nation" de l'INS (2005-2009), nous avons, tout d'abord, élaboré le système des comptes nationaux de la Tunisie pour l'année 2009 sous l'hypothèse d'une économie fermée, conformément au cadre du modèle que l'on se propose de tester . Ensuite, à partir de ces comptes, nous avons construit la matrice de comptabilité sociale.

Aussi, nous avons soustrait toute opération avec le reste du monde: exportations, importations, transferts courants ou transferts en capital. Le solde des échanges en biens et service avec l'extérieur (importations diminuées des exportations) est de 1723,5 millions de dinars. Cette valeur, sous l'hypothèse d'une économie fermée, se répercutera positivement sur le PIB. Nous avons choisi de maintenir constante la valeur du PIB et de répercuter le solde extérieur sur l'investissement. En effet, en analysant la structure des importations et des exportations de la Tunisie pour 2009, il apparaît que les biens d'investissement sont ceux qui sont les plus affectés lorsque l'on suppose que l'économie est en autarcie. Concernant les biens de consommation, les valeurs des importations et des exportations de la Tunisie sont relativement équivalentes.

Par ailleurs, dans notre modèle, l'État ne s'occupe que de la gestion des opérations de sécurité sociale. Ainsi, nous n'avons pas pris en compte les opérations d'impôt et de subvention. Les seuls opérations de transferts courants considérées sont les opérations de sécurité sociales et les salaires.

Quant à la masse salariale, elle a été réduite à la limite de la population active affiliée aux caisses de retraite. Il en résulte une baisse du nombre de consommateurs qui affecte la consommation privée.

Le revenu du capital a aussi été diminué de façon à maintenir constante aussi bien la part du capital que celle du travail dans la production. L'investissement est calculé de telle manière que le taux de dépréciation du capital soit constant et fixé à sa valeur de 2009.

Pour les cotisations et pensions de retraite de l'année 2009, nous avons eu recours aux données du CRES car celles figurant dans les rapports annuels de la CNSS et de la CNRPS ne sont pas complètes. Pour calculer le solde des deux caisses nous avons tenu compte des frais et des produits de gestion qui reflètent l'évolution de l'excédent ou du déficit des caisses de retraite.

1/ Les comptes nationaux<sup>193</sup> 2009

E	Compte Production	R
CI = 50138.2		C = 29859.03
<b>PIB = 42655.75</b>		I = 12796.72
		CI = 50138.2

E	Compte Consommation	R
C = 29859.03		PIB = 42655.75
Cotisations sociales = 2491.1		Pensions de retraite = 2637.1
<b>Épargne brute = 13025.62</b>		

E	Compte PAYG	R
Pensions de retraite = 2637.1		Cotisations sociales = 2491.1
<b>Solde de PAYG = (-228.9)</b>		Solde de gestion PAYG = (-82.9)

E	Compte Accumulation	R
I = 12796.72		Épargne brute = 13025.62
<b>CF = BF = 0</b>		Solde PAYG = (-228.9)

<sup>193</sup> Le compte PAYG n'existe pas en comptabilité nationale; c'est une façon d'isoler les caisses de retraite des autres agents économiques mettant ainsi en évidence le solde de ces caisses. Les opérations qui y figurent font normalement partie du compte consommation.

## 2/ La matrice de comptabilité sociale (2009)

La matrice de comptabilité sociale 2009 peut être désagrégée de la manière suivante:

	Prod.	Revenus		Consommations			T.R
		R.L	R.K	C	I	PAYG	
Prod.	50138.2			29859.03	12796.72		92793.95
R.L	17062.3						17062.3
R.K	25593.45						25593.45
C		17062.3	25593.45			2637.1	45292.85
I				13025.62		-228.9	12796.72
PAYG				2408.2*			2408.2
T.E	92793.95	17062.3	25593.45	45292.85	12796.72	2408.2	

\* Cette valeur correspond aux cotisations de l'année 2009 augmentées du solde de l'année précédente (-82.9)

*Source: Calculs de l'auteur d'après les données de INS, 2009.*

Aussi, pour l'année 2009 les valeurs des différents agrégats, exprimés en millions de dinars tunisiens, sont les suivantes:

Le revenu du travail (R.L)=17062.3<sup>194</sup> (2491.1/0.146)

Le revenu du capital (R.K)= 25593.45

Le solde du compte production nous donne le PIB=42655.75

La consommation privée (C) = 29859.03

Les cotisations sociales = 2491.1

Les pensions de retraite = 2637.1<sup>195</sup>

L'investissement= 12796.72

L'épargne nationale=13025.62

Le déficit initial de la sécurité sociale= 2491.1 - 2637.1+(109.3-192.2) =(-228.9)

<sup>194</sup> Cette valeur correspond à la masse salariale déclarée par les caisses de retraite. Elle correspond donc aux revenus salariaux de la population active affiliée au système de retraite. La masse salariale du secteur productif pour la même année (21059.3) est supérieure à cette valeur de 3977 MD. La différence a été répercutée sur la consommation, mais aussi sur l'épargne à travers l'investissement car un nombre plus réduit d'individus est pris en compte dans le modèle. En effet, nous nous limitons à la population affiliée au système de retraite puisque dans la partie du modèle relative aux consommateurs nous avons supposé automatiquement que ces derniers sont affiliés au système en payant des cotisations et en recevant des pensions.

<sup>195</sup> Cette valeur correspond au total versé aux retraités mais aussi aux veuves, aux orphelins et aux invalides. Il faut noter que la part versée en 2009 à ces ayants droit correspond à 20% du total. Cependant, la prise en compte de cette valeur avec le nombre de retraités affiliés en 2009 abouti à une surestimation du taux de remplacement du système de retraite. Pour contourner ce problème, il faut soit réduire les pensions de 20% autrement dit ne considérer que la part qui revient aux retraités, soit augmenter le nombre de retraités de 20%. Nous avons opté pour la deuxième hypothèse, car dans le premier cas nous aboutissons une sous estimation de la situation des caisses de retraite. Aussi le nombre des retraités affiliés passe en 2009 de 445533 à 534639.

**ANNEXE 4.4: Calcul du taux de cotisation de 2009**

Effectif CNSS par régime:

Régime	Effectif	En %	Taux de cotisation
RSNA	1111942	56.6%	18%
RSA	11670	0.6%	5.25%
RSAA	124502	6.4%	7.5%
RTNS	464642	23.7%	7%
RTTE	2196	0.1%	5.25%
RTFR	248293	12.6%	5%
RACI	168	0%	
RTC	-----	0%	
<b>TOTAL</b>	1963413	100%	

\* Nous avons pondéré les taux de cotisation par la part des affiliés dans les différents régimes.

=> **taux de cotisation moyen de la CNSS= 12.99%**

Effectif CNRPS 632986 avec un taux de cotisation de **19.7%**

Caisses	Effectif	En %	Taux de cotisation
CNSS	1963413	75.6%	12.99%
CNRPS	632986	24.4%	19.7%
<b>TOTAL</b>	2596399	100%	14.63%

L'effectif de la population active affiliée= 1963413 + 632986 = 2596399

*Source: Le CRES, 2009*

## ANNEXE 4.5: Calibrage

### 1/Pour le bloc de consommation:

Le calibrage concerne le paramètre  $\rho$  qui est le taux de préférence pour le présent.

Les équilibres à respecter au niveau agrégé pour l'année de base désignée par l'indice '0' sont les suivants:

#### *Équilibre des revenus:*

$$RL_0 + RK_0 - Ex_0 = C_0 + S_0 \quad (1)$$

#### *Équilibre investissement:*

$$I_0 = S_0 + Ex_0 \quad (2)$$

#### *Équilibre du système par répartition:*

$$\begin{aligned} Ex_t &= (1 + r)Ex_{t-1} + COT_t - B_t \\ \Rightarrow Ex_0 &= COT_0 - B_0 \end{aligned} \quad (3)$$

#### *Évolution du capital:*

$$\begin{cases} K_{t+1} = I_t + (1 - \delta)K_t \\ K_{t+1} = (1 + n)K_t \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{A l'état stationnaire } I_0 = (n + \delta)K_0 \quad (4)$$

$$RK_0 = (r + \delta)K_0 \quad (5)$$

D'après les relations (4) et (5) nous obtenons la relation de proportionnalité suivante:

$$\frac{RK_0}{I_0} = \frac{(r + \delta)}{(n + \delta)} \quad (6)$$

**Le calibrage de  $\rho$**  implique aussi la maximisation de la fonction d'utilité sous contrainte budgétaire qui pour  $g=0$  s'exprime comme suit:

$$\mathbf{Max} U = \sum_{t=0}^{54} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^t \frac{c_t^{1-\theta}}{1-\theta}$$

**Sous contrainte:**

$$\sum_{t=40}^{54} (1+r)^{-t} c_{t,g} = [w_0(1-\tau) - c_0] + \sum_{t=1}^{39} (1+r)^{-t} [w_t(1-\tau) - c_t] + \sum_{t=40}^{54} (1+r)^{-t} B_t$$

*Les conditions du premier ordre:*

$$\begin{aligned} \frac{\partial l}{\partial c_t} = 0 &\Rightarrow \frac{\partial U}{\partial c_t} - \frac{\lambda}{(1+r)^t} = 0 \\ &\Rightarrow c_t^{-\theta} = \lambda \left( \frac{1+\rho}{1+r} \right)^t \end{aligned} \quad (7)$$

$$\frac{\partial l}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow \sum_{t=0}^{54} \frac{c_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^{39} \frac{w_t(1-\tau)}{(1+r)^t} + \sum_{t=40}^{54} \frac{B_t}{(1+r)^t} \quad (8)$$

La consommation agrégée est définie comme suit:

$$C_t = \sum_{g=0}^{54} c_{t,g} N_{t,g} \quad (9)$$

Où  $N_{t,g}$  désigne la taille de la génération  $g$  au temps  $t$  dans la population.

## 2/Pour le bloc de la production

\* La valeur calibrée du taux de dépréciation  $\delta$  est obtenue à partir de la relation (6):

$$\frac{RK_0}{I_0} = \frac{(r + \delta)}{(n + \delta)} \Rightarrow \delta = \frac{rI_0 - nRK_0}{RK_0 - I_0} \quad (10)$$

\*Le facteur travail pour l'année de base est tel que:

$$L_0 = \frac{RL_0}{w_0} \quad (11)$$

\*La valeur du paramètre  $\beta$  de la fonction de production est dérivée directement des fonctions du premier ordre qui impliquent que les facteurs sont rémunérés à leur productivité marginale.

Aussi, pour le facteur travail nous aurons la relation suivante exprimée pour l'année de base:

$$\begin{aligned} \frac{\partial y}{\partial L} = w_0 &\Rightarrow (1 - \beta)AK_0^\beta L_0^{-\beta} = w_0 \\ \Leftrightarrow (1 - \beta)Y_0 L_0^{-1} &= w_0 \\ \Leftrightarrow \beta &= 1 - \frac{w_0 L_0}{Y_0} \end{aligned} \quad (12)$$

\*La valeur du paramètre A est calibrée à partir de la fonction de production:

$$A = \frac{Y_0}{K_0^\beta L_0^{1-\beta}} \quad (13)$$

### 3/ Pour le bloc du système de retraite

Le taux de remplacement  $\gamma$  est calibré en respectant la relation entre les pensions versées au cours de l'année de base et le salaire moyen:

$$B_0 = \gamma \bar{w}_0 L_r \quad \text{avec } L_r \text{ représentant la population des retraités}^{196} \text{ en 2009}$$

$$\Rightarrow \bar{w}_0 = \frac{B_0}{\gamma L_r} \quad (14)$$

$$COT_0 = \tau \bar{w}_0 L_a \quad \text{avec } L_a \text{ représentant la population active}^{197} \text{ en 2009}$$

$$\Rightarrow \bar{w}_0 = \frac{COT_0}{\tau L_a} \quad (15)$$

<sup>196</sup> Il s'agit de ceux qui reçoivent des pensions de retraite des deux caisses. Ils sont au nombre de 534639 .

<sup>197</sup> Il s'agit de ceux qui sont affiliés aux deux caisses de retraite en 2009. Ils sont au nombre de 2596399.

Selon (14) et (15) nous obtenons la relation suivante:

$$\begin{aligned}\frac{COT_0}{\tau L_a} &= \frac{B_0}{\gamma L_r} \\ \Leftrightarrow \gamma &= \frac{\tau B_0 L_a}{COT_0 L_r} \\ \Leftrightarrow \gamma &= \frac{\tau B_0}{dep_0 COT_0} \quad (16)\end{aligned}$$

avec  $dep_0$  représentant le taux de dépendance du système de retraite à l'année de base.

**ANNEXE 4.6:** Modèle à plusieurs périodes

Le problème auquel est confronté l'individu représentatif d'une génération 'g' est décrit comme suit:

$$\mathbf{Max} U = \sum_{t=g}^{g+54} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^{t-g} \frac{c_{t,g}^{1-\theta}}{1-\theta} \quad (4.1)$$

La consommation intertemporelle de cet l'individu correspond à:

$$\begin{aligned} c_{g,g} + \frac{c_{g+1,g}}{(1+r_{g+1})} + \frac{c_{g+2,g}}{(1+r_{g+1})(1+r_{g+2})} + \frac{c_{g+3,g}}{(1+r_{g+1})(1+r_{g+2})(1+r_{g+3})} \\ + \dots + \frac{c_{g+i,g}}{(1+r_{g+1})(1+r_{g+2}) \dots (1+r_{g+i})} \\ + \dots + \frac{c_{g+54,g}}{(1+r_{g+1})(1+r_{g+2}) \dots (1+r_{g+54})} \end{aligned}$$

Si R désigne l'âge de départ à la retraite, la consommation intertemporelle durant la période d'activité correspond à:

$$\begin{aligned} c_{g,g} + \frac{c_{g+1,g}}{(1+r_{g+1})} + \frac{c_{g+2,g}}{(1+r_{g+1})(1+r_{g+2})} + \frac{c_{g+3,g}}{(1+r_{g+1})(1+r_{g+2})(1+r_{g+3})} \\ + \dots + \frac{c_{g+i,g}}{(1+r_{g+1})(1+r_{g+2}) \dots (1+r_{g+i})} \\ + \dots + \frac{c_{g+54,g}}{(1+r_{g+1})(1+r_{g+2}) \dots (1+r_{g+54})} \\ = c_{g,g} + \sum_{t=g+1}^{g+R-1} \prod_{s=g+1}^t (1+r_s)^{-1} c_{t,g} \end{aligned}$$

La consommation intertemporelle durant la période de la retraite vérifie alors:

$$\sum_{t=g+R}^{g+R-54} \prod_{s=g+R}^t (1+r_s)^{-1} c_{t,g}$$

Le revenu de la période d'activité correspond à la somme des salaires diminués de la cotisation pour la retraite par répartition ( $\tau'$ ) et de l'épargne retraite ( $sr$ ) (lorsqu'il existe un pilier capitalisé):

$$w_{g,g}(1 - \tau') - sr_{g,g} + \sum_{t=g+1}^{g+R-1} \prod_{s=g+1}^t (1 + r_s)^{-1} (w_{t,g}(1 - \tau') - sr_{t,g})$$

Le revenu de la période de retraite correspond aux pensions versées par le pilier par répartition (B) et celui par capitalisation (FP):

$$\sum_{t=g+R}^{g+R-54} \prod_{s=g+R}^t (1 + r_s)^{-1} (B_{t,g} + FP_{t,g})$$

La contrainte budgétaire de cet individu au temps 't=g' peut être exprimée comme suit:

$$\begin{aligned} \sum_{t=g+R}^{g+54} \prod_{s=g+1}^t (1 + r_s)^{-1} c_{t,g} &= [w_{g,g}(1 - \tau') - c_{g,g} - sr_{g,g}] \\ &+ \sum_{t=g+1}^{g+R-1} \prod_{s=g+1}^t (1 + r_s)^{-1} [w_{t,g}(1 - \tau') - c_{t,g} - sr_{t,g}] \\ &+ \sum_{t=g+R}^{g+54} \prod_{s=g+1}^t (1 + r_s)^{-1} (FP_{t,g} + B_{t,g}) \end{aligned} \quad (4.2)$$

$$\text{Avec} \quad sr_{t,g} = \varphi w_{t,g} \quad (4.3)$$

$$\tau' + \varphi = \tau \quad (4.4)$$

$$FP_{t,g} = \frac{1}{10} \left[ \sum_{t=g}^{g+R-1} \prod_{s=t+1}^{g+R} (1 + r_s + \mu) sr_{t,g} \right] \quad (4.5)$$

La maximisation de l'utilité entre  $t=g$  et  $t=g+54$ , sous la contrainte du revenu intertemporel s'exprime par le Lagrangien suivant:

$$\begin{aligned}
 L(c_{g,g}, c_{g+1,g}, \dots, c_{g+54,g}, \lambda) &= \sum_{t=g}^{g+54} \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^{t-g} \frac{c_{t,g}^{1-\theta}}{1-\theta} - \lambda [c_{g,g} + sr_{g,g} - w_{g,g}(1-\tau')] \\
 &+ \sum_{t=g+1}^{g+54} \prod_{s=g+1}^t (1+r_s)^{-1} c_{t,g} - \sum_{t=g+1}^{g+R-1} \prod_{s=g+1}^t (1+r_s)^{-1} [w_{t,g}(1-\tau') - sr_{t,g}] \\
 &- \sum_{t=g+R}^{g+54} \prod_{s=g+1}^t (1+r_s)^{-1} (FP_{t,g} + B_{t,g})
 \end{aligned}$$

Les conditions du premier ordre sont les suivantes:

$$\frac{\partial L}{\partial c_{t,g}} = 0 \quad \Rightarrow \quad \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^{t-g} c_{t,g}^{-\theta} = \lambda \prod_{s=g+1}^t (1+r_s)^{-1} \quad (1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial c_{t+1,g}} = 0 \quad \Rightarrow \quad \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^{t+1-g} c_{t+1,g}^{-\theta} = \lambda \prod_{s=g+1}^{t+1} (1+r_s)^{-1} \quad (2)$$

En rapportant l'équation (2) à l'équation (1), nous obtenons l'équation d'Euler:

$$\begin{aligned}
 \left( \frac{1}{1+\rho} \right) \left( \frac{c_{t+1,g}}{c_{t,g}} \right)^{-\theta} &= (1+r_{t+1})^{-1} \\
 \Rightarrow (1+\rho) \left( \frac{c_{t+1,g}}{c_{t,g}} \right)^{\theta} &= (1+r_{t+1}) \\
 \Rightarrow \left( \frac{c_{t+1,g}}{c_{t,g}} \right)^{\theta} &= \frac{(1+r_{t+1})}{(1+\rho)} \\
 \Rightarrow \left( \frac{c_{t+1,g}}{c_{t,g}} \right) &= \left( \frac{1+r_{t+1}}{1+\rho} \right)^{\frac{1}{\theta}} \quad (4.9)
 \end{aligned}$$

**ANNEXE 4.7 : Taux de remplacement du pilier par capitalisation**

(1) l'accumulation des cotisations au niveau des comptes individuels

Soit  $\varphi$  le taux de cotisation au pilier par capitalisation et  $rcap$  le taux de rendement de la capitalisation.

L'épargne accumulée ( $sr$ ) par le versement des cotisations durant toute la durée de vie active, soit 45 années vaut:

$$sr = \varphi * wt * (1+rcap)^{45} + \varphi * wt * (1+rcap)^{44} + \dots + \varphi * wt * (1+rcap)$$

$$\Rightarrow sr = \varphi * wt [(1+rcap)^{45} + (1+rcap)^{44} + \dots + (1+rcap)]$$

$$\Rightarrow sr = \varphi * wt \frac{1 - (1+rcap)^{46}}{1 - (1+rcap)}$$

Le taux de remplacement serait alors  $(\varphi * \frac{1 - (1+rcap)^{46}}{1 - (1+rcap)}) / 10$  pour une période de retraite de 10 ans.

(2) Pour le cas du Chili, sachant que le taux de cotisation pour la retraite était de 10%, les individus ont pu bénéficier au bout de 16 ans de cotisation d'un taux de remplacement de 78%

Cela correspond à  $rcap = 17\%$  :

$$0.1 * \left( \frac{1 - 1.17^{17}}{-0.17} \right) * 0.1 = 0.78$$

(3) L'introduction du pilier par capitalisation, constitue dans notre travail la deuxième étape de la réforme qui est supposée s'étaler entre 2020 et 2040 soit sur une période de 20 ans. Nous allons de ce fait calculer le taux de remplacement espéré au bout de 20 ans selon le taux de cotisation pour le pilier capitalisé et le taux de rendement du marché financier.

La formule utilisée pour calculer le taux de remplacement est alors:

$$\varphi * \left( \frac{1 - (1 + rcap)^{21}}{1 - (1 + rcap)} \right) * 0.1$$

(3) Pour une durée de cotisation de 20 ans (ceux qui ont 45 ans lors de l'introduction du nouveau pilier),  $\varphi = 5\%$  :

rcap=15% =>Le taux de remplacement = 0.594 (59.4%)

rcap=10% => le taux de remplacement=32%

rcap= 12.5% => le taux de remplacement= 43.4%

(4) Si le taux de rendement moyen est égal à 12.5% pour une durée de cotisation de 20 ans alors le taux de remplacement vaut:

$\varphi = 5\%$  => (scénarii 10, 10c et 13)

$$0.05 * \left( \frac{1 - 1.125^{21}}{-0.125} \right) * 0.1 = 43.4\%$$

$\varphi = 3\%$  =>(scénario 11)

$$0.03 * \left( \frac{1 - 1.125^{21}}{-0.125} \right) * 0.1 = 26\%$$

$\varphi = 1\%$  =>(scénario 12)

$$0.01 * \left( \frac{1 - 1.125^{21}}{-0.125} \right) * 0.1 = 8.7\%$$

(5) Si le taux de rendement moyen est de 16%, pour une durée de cotisation de 20 ans et un taux de cotisation de 5% (scénario 10b), le taux de remplacement serait de:

$$0.05 * \left( \frac{1 - 1.16^{21}}{-0.16} \right) * 0.1 = 67.4\%$$

(6) Pour une durée de cotisation de 11 ans et un taux de rendement moyen de 17%, un taux de cotisation de 5% peut assurer un taux de rendement de:

$$0.05 * \left( \frac{1 - 1.17^{11}}{-0.17} \right) * 0.1 = \%$$

**ANNEXE 4.8**: Résultats des simulations

1. Impact du système par répartition sur l'épargne et sur le stock de capital: Économie sans système de retraite

	Épargne	Capital
2009	12,797	319,918
2010	17,836	323,117
2011	21,742	331,259
2012	25,794	343,064
2013	30,004	358,566
2014	34,391	377,812
2015	39,103	400,869
2016	44,186	427,946
2017	49,679	459,294
2018	55,593	495,194
2019	61,877	535,932
2020	68,651	581,731
2021	75,938	632,93
2022	83,765	689,88
2023	92,143	752,948
2024	101,075	822,503
2025	110,616	898,903
2026	120,791	982,552
2027	131,633	1073,867
2028	143,162	1173,284
2029	155,407	1281,248
2030	168,419	1398,218
2031	182,241	1524,691
2032	196,915	1661,191
2033	212,475	1808,27
2034	228,964	1966,497
2035	246,451	2136,466
2036	264,995	2318,823
2037	284,656	2514,254
2038	305,48	2723,482
2039	326,697	2947,258
2040	349,057	3185,537
2050	647,054	6526,913
2060	1168,639	12445,893
2070	1982,316	22627,334

## 2. Effet sur l'épargne du report de l'âge de départ à la retraite

	âge de départ à la retraite	
	65 ans	scénario de base
2009	13,036	13,036
2010	16,648	16,81
2011	20,292	20,52
2012	24,065	24,381
2013	28,036	28,449
2014	32,203	32,766
2015	36,658	37,332
2016	41,48	42,298
2017	46,718	47,712
2018	52,412	53,616
2019	58,517	60,083
2020	65,156	67,014
2021	72,359	74,553
2022	80,159	82,727
2023	88,382	91,585
2024	97,516	101,124
2025	107,229	111,418
2026	117,672	122,516
2027	128,888	134,461
2028	140,927	147,28
2029	153,587	161,042
2030	167,782	175,791
2031	181,656	191,563
2032	197,485	208,435
2033	214,169	226,502
2034	231,697	245,862
2035	250,393	266,441
2036	270,31	288,478
2037	291,524	312,082
2038	314,113	337,364
2039	337,925	364,032
2040	363,326	392,574
2050	713,219	801,372
2060	1294,734	1500,062
2070	2243,277	2634,208
2074	2763,371	3282,603

## 3. Réformes paramétriques

## 3.1 Effets sur le solde des caisses de retraite: scénarii 1, 2, 3 et 4

	scénario de base	scénario 1	scénario 2	scénario 3	scénario 4
2009	-0,299	-0,229	-0,229	-0,229	-0,229
2010	-0,531	0,851	1,167	1,371	1,55
2011	-0,905	2,03	2,693	3,121	3,496
2012	-1,371	3,323	4,371	5,047	5,639
2013	-1,958	4,751	6,225	7,176	8,009
2014	-2,701	6,331	8,278	9,535	10,636
2015	-3,66	8,003	10,488	12,093	13,497
2016	-4,882	9,769	12,864	14,863	16,612
2017	-6,416	11,628	15,415	17,861	20,001
2018	-8,318	13,576	18,146	21,098	23,681
2019	-10,632	15,658	21,107	24,626	27,705
2020	-13,451	17,753	24,202	28,367	32,011
2021	-16,858	19,825	27,411	32,311	36,598
2022	-20,935	21,833	30,711	36,444	41,461
2023	-25,785	23,93	34,239	40,897	46,723
2024	-31,515	25,813	37,753	45,456	52,212
2025	-38,25	27,501	41,279	50,179	57,966
2026	-46,127	28,921	44,769	55,006	63,962
2027	-55,293	29,987	48,162	59,902	70,174
2028	-65,884	30,599	51,388	64,815	76,564
2029	-78,041	30,869	54,553	69,85	83,236
2030	-91,89	30,065	57,058	74,492	89,747
2031	-107,581	29,281	59,835	79,57	96,838
2032	-125,29	27,478	62,029	84,345	103,872
2033	-145,225	24,711	63,702	88,885	110,92
2034	-167,633	21,082	64,956	93,293	118,089
2035	-193,095	16,421	65,668	97,475	125,307
2036	-221,949	10,853	65,733	101,435	132,522
2037	-254,589	3,407	65,039	104,846	139,677
2038	-291,448	-5,282	63,458	107,856	146,704
2039	-332,602	-15,468	61,028	110,435	153,666
2040	-379,307	-28,291	56,803	111,764	159,854
2049	-1158,277	-329,598	-115,423	22,909	143,949
2056	-2348,671	-864,716	-465,144	-207,067	18,749
2060	-3280,081	-1281,242	-737,003	-385,489	-77,914
2070	-6613,014	-2821,373	-1742,431	-1045,563	-435,803
2074	-8779,769	-4019,47	-2591,11	-1668,558	-861,326

## 3.2 Effets sur le solde des caisses de retraite: scénarii 5, 6, 7, 8 et 9

	scénario 5	scénario 6	scénario 7	scénario 8	scénario 9
2009	-0,229	-0,229	-0,229	-0,229	-0,229
2010	0,479	0,862	1,348	0,551	0,679
2011	1,25	2,052	3,071	1,401	1,669
2012	2,094	3,363	4,967	2,333	2,756
2013	3,025	4,809	7,062	3,36	3,954
2014	4,053	6,41	9,383	4,495	5,281
2015	5,115	8,125	11,89	5,676	6,68
2016	6,209	9,957	14,596	6,902	8,151
2017	7,326	11,912	17,511	8,164	9,693
2018	8,455	13,99	20,647	9,455	11,3
2019	9,636	16,234	24,054	10,814	13,014
2020	10,742	18,552	27,641	12,117	14,721
2021	11,734	20,921	31,391	13,326	16,388
2022	12,466	23,316	35,285	14,395	17,979
2023	13,376	25,86	39,464	15,466	19,627
2024	13,865	28,324	43,69	16,24	21,059
2025	14,043	30,729	47,993	16,728	22,29
2026	13,832	33,025	52,329	16,855	23,253
2027	13,139	35,15	56,641	16,531	23,868
2028	11,859	37,035	60,865	15,649	24,041
2029	10,09	38,773	65,112	14,314	23,874
2030	7,114	39,804	68,787	11,806	22,703
2031	3,981	40,984	72,829	9,179	21,513
2032	-0,326	41,516	76,388	5,417	19,365
2033	-5,768	41,451	79,531	0,564	16,303
2034	-12,256	40,876	82,368	-5,291	12,42
2035	-19,967	39,672	84,783	-12,321	7,559
2036	-29,056	37,732	86,677	-20,579	1,584
2043	-155,34	-13,909	67,719	-410,19	-93,046
2048	-369,485	-134,41	-24,782	-347,369	-269,011
2060	-1475,822	-816,733	-612,242	-1425,918	-1206,221
2070	-3167,218	-1860,59	-1511,723	-3074,935	-2639,392
2074	-4437,09	-2707,306	-2302,447	-4321,625	-3745,03

## 3.3 Effets sur l'épargne: scénarii 1, 2, 3 et 4

	scénario de base	scénario 1	scénario 2	scénario 3	scénario 4
2009	13,036	13,036	13,036	13,036	13,036
2010	16,81	16,281	16,177	16,112	16,056
2011	20,52	19,67	19,463	19,333	19,222
2012	24,381	23,184	22,873	22,678	22,509
2013	28,449	26,89	26,47	26,206	25,978
2014	32,766	30,781	30,248	29,911	29,621
2015	37,332	34,962	34,311	33,898	33,54
2016	42,298	39,504	38,728	38,235	37,807
2017	47,712	44,455	43,551	42,973	42,471
2018	53,616	49,859	48,821	48,155	47,576
2019	60,083	55,666	54,491	53,735	53,076
2020	67,014	62,03	60,718	59,87	59,128
2021	74,553	68,97	67,52	66,58	65,754
2022	82,727	76,522	74,934	73,902	72,993
2023	91,585	84,485	82,764	81,641	80,65
2024	101,124	93,419	91,567	90,354	89,281
2025	111,418	102,945	100,967	99,667	98,281
2026	122,516	113,227	111,129	109,745	108,515
2027	134,461	124,313	122,1	120,636	119,331
2028	147,28	136,252	133,929	132,389	131,013
2029	161,042	148,812	146,388	144,776	143,333
2030	175,791	163,03	160,503	158,819	157,308
2031	191,563	176,781	174,169	172,425	170,858
2032	208,435	192,652	189,949	188,141	186,515
2033	226,502	209,382	206,595	204,727	203,045
2034	245,862	226,951	224,085	222,161	220,427
2035	266,441	245,723	242,781	240,803	239,018
2036	288,478	265,745	262,728	260,698	258,864
2037	312,082	287,095	284,003	281,922	280,04
2038	337,364	309,851	306,686	304,554	302,625
2039	364,032	333,833	330,597	328,415	326,441
2040	392,574	359,592	356,283	354,051	352,03
2050	801,372	716,636	712,549	709,792	707,294
2060	1500,062	1306,381	1301,435	1298,1	1295,081
2070	2634,208	2271,827	2265,871	2261,856	2258,221
2074	3282,603	2814,639	2808,223	2803,897	2799,982

## 3.4 Effets sur l'épargne: scénarii 5, 6, 7, 8 et 9

	scénario 5	scénario 6	scénario 7	scénario 8	scénario 9
2009	13,036	13,036	13,036	13,036	13,036
2010	16,625	16,488	16,035	16,441	16,517
2011	20,248	19,978	19,223	20,008	20,051
2012	23,998	23,595	22,532	23,701	23,714
2013	27,948	27,409	26,024	27,588	27,573
2014	32,092	31,413	29,69	31,668	31,624
2015	36,523	35,7	33,64	36,029	35,962
2016	41,323	40,35	37,939	40,754	40,664
2017	46,536	45,412	42,638	45,89	45,78
2018	52,206	50,926	47,78	51,477	51,351
2019	58,286	56,852	53,316	57,473	57,331
2020	64,902	63,313	59,415	63,999	63,851
2021	72,082	70,342	66,09	71,085	70,939
2022	79,859	77,972	73,382	78,765	78,628
2023	88,06	86,033	81,082	86,873	86,741
2024	97,174	95,011	89,777	95,881	95,779
2025	106,868	104,576	99,073	105,469	105,402
2026	117,292	114,88	109,141	115,783	115,762
2027	128,492	125,965	120,03	126,867	126,905
2028	140,515	137,881	131,79	138,769	138,879
2029	153,16	150,428	144,18	151,295	151,477
2030	167,34	164,508	158,276	165,327	165,631
2031	181,202	178,29	171,867	179,078	179,448
2032	197,018	194,018	187,64	194,74	195,244
2033	213,69	210,608	204,281	211,257	211,899
2034	231,206	228,048	221,766	228,617	229,399
2035	249,892	246,658	240,473	247,134	248,074
2036	269,798	266,49	260,445	266,862	267,975
2037	291	287,618	281,759	287,873	289,177
2038	313,577	310,121	304,494	310,246	311,759
2039	337,378	333,848	328,461	333,836	335,565
2040	362,768	359,162	354,279	358,978	360,991
2050	712,533	708,104	713,38	705,155	711,688
2060	1293,9	1288,518	1305,579	1281,376	1294,119
2070	2242,272	2235,792	2276,936	2221,286	2244,957
2074	2762,294	2755,346	2828,638	2734,931	2768,622

## 3.5 Évolution de l'épargne par rapport au scénario de base (scénarii 1 et 5)

	TC1	TC5
2009	0	0
2010	-3,14693635	-1,1005354
2011	-4,14230019	-1,32553606
2012	-4,90956072	-1,57089537
2013	-5,47998172	-1,76104608
2014	-6,05810902	-2,05701032
2015	-6,34844102	-2,16704168
2016	-6,60551326	-2,30507353
2017	-6,82637492	-2,46478873
2018	-7,00723665	-2,629812
2019	-7,3514971	-2,99086264
2020	-7,43725192	-3,15158027
2021	-7,48863225	-3,31442061
2022	-7,50057418	-3,46682462
2023	-7,75236119	-3,84888355
2024	-7,61935841	-3,90609549
2025	-7,60469583	-4,08372076
2026	-7,58186686	-4,26393287
2027	-7,54716981	-4,43920542
2028	-7,48777838	-4,59329169
2029	-7,59429217	-4,89437538
2030	-7,25918847	-4,80741335
2031	-7,71652146	-5,40866451
2032	-7,57214479	-5,47748699
2033	-7,55843216	-5,65646219
2034	-7,69171324	-5,96106759
2035	-7,7758303	-6,21113117
2036	-7,88032363	-6,47536381
2037	-8,00654956	-6,75527586
2038	-8,15528628	-7,05084123
2039	-8,29569928	-7,32188379
2040	-8,40147335	-7,59245391
2047	-9,79824485	-10,0016697
2048	-10,0549618	-10,3883323
2060	-12,911533	-13,7435653
2070	-13,7567345	-14,8787036
2074	-14,2558817	-15,8505003

## 3.6 Évolution du stock de capital par rapport au scénario de base: scénarii 1, 2, 3, 4 et 5

	TC1	TC 2	TC 3	TC 4	TC5
2009	0	0	0	0	0
2010	-0,07422137	-0,07422137	-0,07422137	-0,07422137	-0,07422137
2011	0,00998587	-0,02178735	-0,04145648	-0,0580996	0,07928174
2012	0,01436643	-0,07593682	-0,13252295	-0,18089969	0,21256447
2013	-0,05573979	-0,2277449	-0,3355648	-0,42790143	0,31980001
2014	-0,18900044	-0,46057129	-0,63107382	-0,77771671	0,40159243
2015	-0,38318254	-0,76763223	-1,00965559	-1,21771966	0,44932715
2016	-0,63201645	-1,20190248	-1,45661344	-1,73155845	0,45847973
2017	-0,92689759	-1,55765041	-1,9567344	-2,30112499	0,42798702
2018	-1,2588869	-2,01467358	-2,49401342	-2,90827047	0,35723214
2019	-1,61825599	-2,495345	-3,05279739	-3,53550222	0,24833013
2020	<b>-2,00675261</b>	<b>-2,99832242</b>	<b>-3,62988208</b>	<b>-4,17791515</b>	<b>0,09286605</b>
2021	-2,41484243	-3,51124665	-4,21168213	-4,82029174	-0,10413411
2022	-2,8357748	-4,02597171	-4,78810753	-5,45180267	-0,33971688
2023	-3,26252948	-4,53395541	-5,35036901	-6,06257405	-0,6090834
2024	-3,69111937	-5,0307376	-5,89327745	-6,64706875	-0,90884488
2025	-4,11530608	-5,51011574	-6,41041331	-7,19886774	-1,2325408
2026	-4,53717582	-5,97417901	-6,90406541	-7,71993839	-1,58119967
2027	-4,95568481	-6,42252077	-7,37423922	-8,2106807	-1,95226232
2028	-5,37060067	-6,85595979	-7,82187723	-8,67254462	-2,34315981
2029	-5,78017603	-7,27351814	-8,24692577	-9,10567194	-2,74968063
2030	-6,18591343	-7,67773366	-8,65250012	-9,51387509	-3,17074357
2031	-6,58860807	-8,07080346	-9,04135922	-9,90046485	-3,60477226
2032	-6,98707834	-8,45259434	-9,41421073	<b>-10,2667164</b>	-4,04627343
2033	-7,38147831	-8,82429185	-9,77293373	-10,6151604	-4,49813855
2034	-7,7734869	-9,18864585	<b>-10,1208446</b>	-10,9496872	-4,9548246
2035	-8,16618428	-9,54960944	-10,462546	-11,2753117	-5,41925871
2036	-8,55618145	-9,90477861	-10,7961711	-11,5907757	-5,88626485
2037	-8,94633174	<b>-10,2576233</b>	-11,1257142	-11,90053	-6,35718981
2038	-9,3390303	-10,6113199	-11,4547901	-12,2084322	-6,83333562
2039	-9,73660651	-10,9686354	-11,7864677	-12,5179727	-7,31585774
2040	<b>-10,1303728</b>	-11,3214949	-12,1131808	-12,8219862	-7,79495869
2045	-12,4636316	-13,4498243	-14,1084986	-14,7003961	<b>-10,5460433</b>
2050	-15,2970977	-16,0978709	-16,6307257	-17,1176219	-13,7480789
2060	-19,9061339	-20,4348094	-20,7901133	-21,1109632	-18,8888232
2070	-22,1754392	-22,3726139	-22,780052	-22,9999239	-21,4816624
2074	-23,3707983	-23,6820102	-23,8915271	-24,0809868	-22,7737082

## 3.7 Évolution du stock de capital par rapport au scénario de base: scénarii 6, 7, 8 et 9

	TC6	TC7	TC8	TC9
2009	0	0	0	0
2010	-0,07422137	-0,07422137	-0,07422137	-0,07422137
2011	0,03782526	-0,05023194	0,06173082	0,05235016
2012	0,09440794	-0,15803069	0,17532904	0,13574807
2013	0,09627782	-0,38398523	0,24913997	0,17453874
2014	0,05040012	-0,70801442	0,29087302	0,17345147
2015	-0,04536354	-1,11888289	0,29321574	0,12823437
2016	-0,18853372	-1,59468106	0,25471096	0,03880176
2017	-0,37507226	-2,13748944	0,17519676	-0,09248966
2018	-0,5993814	-2,71136924	0,05661169	-0,26239724
2019	-0,85510444	-3,30609795	-0,09787916	-0,46588185
2020	-1,14664026	-3,91746728	-0,29551494	-0,70891867
2021	-1,46646088	-4,53072442	-0,53054951	-0,98482039
2022	-1,80934875	-5,13599069	-0,79910676	-1,28908303
2023	-2,16922274	-5,72359054	-1,09615991	-1,61625164
2024	-2,5424318	-6,28804958	-1,41807609	-1,96268783
2025	-2,92299255	-6,82311107	-1,75878144	-2,32230313
2026	-3,28075416	-7,33096968	-2,11942983	-2,62944089
2027	-3,70875172	-7,8116885	-2,49773075	-3,08316438
2028	-4,11153042	-8,26663412	-2,89165034	-3,48096398
2029	-4,5178027	-8,69569647	-3,29743795	-3,88665522
2030	-4,92781123	-9,10249132	-3,71453656	-4,2999398
2031	-5,3417108	-9,48996557	-4,14172959	-4,7204481
2032	-5,75712467	-9,85923466	-4,57585668	-5,14518697
2033	-6,1731703	-10,2124818	-5,01496566	-5,57296466
2034	-6,59079238	-10,5532474	-5,45915336	-6,00407747
2035	-7,01219012	-10,8864371	-5,9099456	-6,44052758
2036	-7,43328341	-11,210475	-6,36243444	-6,87770349
2037	-7,85629575	-11,5295745	-6,81827932	-7,31752163
2038	-8,28313682	-11,8475024	-7,27896043	-7,76178216
2039	-8,71559989	-12,1675931	-7,74584705	-8,21197563
2040	-9,14456642	-12,4823868	-8,20930204	-8,65871595
2041	-9,60842433	-12,8304245	-8,70780875	-9,14046384
2042	-10,0748008	-13,1813989	-9,20835079	-9,62449552
2043	-10,5777574	-13,5690361	-9,74512935	-10,1449319
2044	-11,1068363	-13,9839292	-10,3074917	-10,6912353
2060	-19,4736975	-21,1943414	-19,067537	-19,2622247
2070	-21,8802746	-22,8943206	-21,6033907	-21,7360692
2074	-23,1167136	-23,9899851	-22,8784391	-22,9926054

## 4. Introduction du pilier par capitalisation

## 4.1 Effets sur le solde du pilier par répartition: scénarii 10, 11 et 12

	scénario 10	scénario 11	scénario 12
2020	12,117	12,117	12,117
2021	13,293	13,293	13,293
2022	14,185	14,387	15,52
2023	15,003	16,387	17,772
2024	15,843	18,001	20,158
2025	16,541	19,537	22,53
2026	17,122	21,025	24,924
2027	17,557	22,446	27,329
2028	17,815	23,776	29,728
2029	17,854	24,985	32,102
2030	17,736	26,141	34,526
2031	17,129	26,924	36,695
2032	16,533	27,841	39,12
2033	15,483	28,443	41,366
2034	14,007	28,766	43,483
2035	12,146	28,863	45,533
2036	9,824	28,669	47,463
2037	6,972	28,129	49,233
2038	3,518	27,182	50,793
2039	-0,621	25,759	52,091
2040	-5,45	23,867	53,144
2041	-11,436	21,048	53,504
2042	-18,76	17,135	53,02
2043	-27,616	11,947	51,525
2044	-38,232	5,272	48,823
2045	-50,509	-2,785	45,028
2046	-64,809	-12,575	39,797
2047	-81,38	-24,333	32,911
2048	-100,49	-38,313	24,13
2049	-122,44	-54,801	13,185
2050	-147,25	-73,809	0,068
2060	-523,628	-378,409	-222,344
2070	-1206,443	-916,258	-622,291
2074	-1692,349	-1327,486	-957,735

## 4.2 Accumulation des fonds de pensions: scénarii 10, 11 et 12

	scénario 10	scénario 11	scénario 12
2020	0	0	0
2021	0	0	0
2022	1,668	1,001	0,334
2023	3,598	2,159	0,72
2024	5,828	3,496	1,165
2025	8,402	5,039	1,679
2026	11,369	6,818	2,271
2027	14,786	8,865	2,953
2028	18,717	11,923	3,736
2029	23,235	13,923	4,635
2030	28,423	17,026	5,666
2031	34,374	20,585	6,848
2032	41,194	24,661	8,201
2033	49,004	29,326	9,75
2034	57,941	34,662	11,519
2035	68,157	40,759	13,54
2036	79,828	47,721	15,847
2037	93,15	55,665	18,478
2038	108,346	64,723	21,477
2039	125,669	75,045	24,894
2040	145,403	86,8	28,782
2050	569,656	339,137	112,12
2060	2033,929	1209,134	399,08
2070	6950,312	4129,414	1361,956
2074	11274,632	6697,961	2208,822

## 4.3 Effets sur l'épargne: scénarii 8b, 10 et 10b

	scénario 8b	scénario 10	scénario 10 (épargne totale)
2020	31,935	31,935	31,935
2021	34,305	33,162	33,162
2022	36,883	35,809	37,477
2023	39,528	38,571	42,169
2024	42,641	41,721	47,549
2025	45,641	45,08	53,482
2026	49,587	48,748	60,117
2027	53,586	52,759	67,545
2028	57,99	57,15	75,867
2029	62,678	61,842	85,077
2030	68,262	67,252	95,675
2031	73,566	72,593	106,967
2032	80,05	78,859	120,053
2033	87,039	85,593	134,597
2034	94,551	92,804	150,745
2035	102,804	100,636	168,793
2036	111,849	109,125	188,953
2037	121,753	118,31	211,46
2038	132,587	128,227	236,573
2039	144,292	138,819	264,488
2040	157,081	150,049	295,452
2050	355,903	303,076	872,732
2060	735,647	505,413	2539,342
2070	1399,837	545,738	7496,05
2074	1768,035	347,457	11622,089

## 4.4 Effets sur le stock de capital: scénarii 10, 10b et 10c

	scénario 10	scénario 10b	scénario 10c
2020	540,32	540,32	540,32
2021	546,415	546,415	546,415
2022	554,817	554,229	554,809
2023	565,633	563,839	565,608
2024	578,992	575,338	578,842
2025	595,036	588,825	594,951
2026	613,912	604,394	613,781
2027	635,817	622,187	635,63
2028	660,974	642,362	660,72
2029	689,633	665,101	689,301
2030	722,063	690,596	721,639
2031	758,556	719,058	758,026
2032	799,445	750,058	798,795
2033	845,092	785,903	844,307
2034	895,891	824,859	894,953
2035	952,255	867,924	951,148
2036	1014,627	915,447	1013,332
2037	1083,492	967,815	1081,991
2038	1159,369	1025,456	1157,642
2039	1242,811	1088,828	1240,839
2040	1334,395	1158,418	1332,155
2050	2796,991	2285,4	2790,935
2060	5826,291	4751,637	5814,464
2070	11573,324	9729,844	17045,215
2074	14818,549	12639,074	29730,822

4.5 Effets sur le stock de capital: scénarii 8b, 10, 11 et 12

	scénario 8b	scénario 10	scénario 11	scénario 12
	540,32	540,32	540,32	540,415
2021	546,415	546,415	546,415	546,415
2022	554,462	554,817	554,675	554,533
2023	564,79	565,633	565,199	564,768
2024	576,79	578,992	578,112	577,234
2025	591,298	595,036	593,545	592,053
2026	608,193	613,912	611,633	609,35
2027	627,642	635,817	632,564	629,299
2028	649,831	660,974	656,547	652,094
2029	674,972	689,633	638,819	677,956
2030	703,293	722,063	714,632	707,122
2031	735,042	758,556	749,263	739,85
2032	770,507	799,445	788,029	776,438
2033	810,003	845,092	831,277	817,213
2034	853,875	895,891	879,381	862,531
2035	902,489	952,255	932,739	912,769
2036	956,239	1014,627	991,779	968,333
2037	1015,565	1083,492	1056,969	1029,675
2038	1080,939	1159,369	1128,815	1097,279
2039	1152,872	1242,811	1207,855	1171,667
2040	1231,899	1334,395	1294,653	1253,384
2050	2508,296	2796,991	2687,909	2570,847
2060	5239,611	5826,291	5610,194	5370,833
2070	10596,374	11573,324	11221,294	10820,795
2074	13675,49	14818,549	14409,767	13940,446

## 4.6 Effets sur le bien-être des générations de la transition (en %): scénarii 10,11 et 12

	scénario 10	scénario 11	scénario 12
2020	0	0	0
2021	-0,14526754	-0,08881342	-0,02998614
2022	-0,2899446	-0,17773931	-0,0593832
2023	-0,43565387	-0,26690403	-0,08934199
2024	-0,58239613	-0,35729673	-0,1197692
2025	-0,7302499	-0,44786706	-0,15017602
2026	-0,8797305	-0,53965583	-0,18824792
2027	-1,03138514	-0,63288498	-0,21228872
2028	-1,18460874	-0,72701465	-0,24387897
2029	-1,34043128	-0,82312421	-0,2760224
2030	-1,49915311	-0,92111997	-0,30947547
2031	-1,66071569	-1,02094487	-0,34301641
2032	-1,82508542	-1,12255723	-0,37702632
2033	-1,9922787	-1,22594577	-0,41226984
2034	-2,1624051	-1,33155267	-0,44797186
2035	-2,33559237	-1,43903258	-0,48452658
2036	-2,51202055	-1,54886567	-0,52194918
2037	-2,69075233	-1,66041513	-0,55990216
2038	-2,87209222	-1,77345504	-0,59843287
2039	-3,05634011	-1,88853777	-0,63795555
2040	-3,24179817	-2,0047878	-0,67757848

## 5.Scénario 13: Introduction du pilier par capitalisation en 2009

	Solde de PAYG	épargne	Capital	Fonds de pension
2009	-0,229	15,596	255,934	0
2010	0,287	20,011	258,493	0
2011	0,853	24,989	267,025	0,902
2012	1,479	30,052	280,35	1,992
2013	2,176	35,306	298,366	3,311
2014	2,956	40,756	321,089	4,908
2015	3,774	46,451	348,544	6,838
2016	4,627	52,475	380,755	9,164
2017	5,507	58,849	417,885	11,961
2018	6,406	65,587	460,115	15,316
2019	7,35	72,629	507,649	19,331
2020	8,242	80,007	560,668	24,123
2021	9,734	87,757	619,267	29,825
2022	10,404	95,882	683,664	36,597
2023	10,824	104,234	754,089	44,623
2024	11,004	113,148	830,794	54,115
2025	10,885	122,338	914,031	65,322
2026	10,398	131,897	1004,047	78,531
2027	9,465	141,821	1101,149	94,078
2028	8,171	152,1	1205,664	112,35
2029	5,958	162,523	1317,952	133,801
2030	3,669	173,709	1438,38	158,955
2031	0,508	184,177	1567,338	188,42
2032	-3,477	195,559	1705,261	222,905
2033	-8,201	206,9	1852,617	263,232
2034	-13,783	218,049	2009,9	310,354
2035	-20,33	229,091	2177,618	365,381
2036	-27,95	239,877	2356,306	429,598
2037	-36,765	250,244	2546,547	504,499
2038	-46,75	259,987	2748,965	591,816
2039	-58,75	268,68	2964,217	693,563
2040	-73,024	275,894	3192,975	812,074

# TABLE DES MATIÈRES

Sommaire .....	i
Liste des graphiques .....	iii
Liste des tableaux .....	v
Liste des abréviations .....	vi
INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE 1 . LES EFFETS MACROECONOMIQUES DU SYSTEME PAR REPARTITION.....	7
INTRODUCTION .....	8
Section 1. L'impact du système de retraite par répartition sur l'épargne des ménages .....	10
1.1 Le modèle de l'agent myope .....	12
1.2 Le modèle de l'agent ultra rationnel (Barro 1974).....	14
1.3 Le modèle du cycle de vie étendu et l'effet de retraite induit (Feldstein, 1974).....	19
Section 2. L'impact du système de retraite par répartition sur la croissance .....	31
2.1 Les modèles de croissance exogène .....	32
2.1.1 Le modèle d'Auerbach et Kotlikoff (1987).....	32
2.1.2 Le modèle incluant l'endogénéisation de l'offre de travail.....	33
2.2 Les modèles de croissance endogène .....	36
Section 3. Le système de retraite par répartition: les causes de sa remise en question .....	39
3.1 L'efficacité du système par répartition au sens de Pareto .....	40
3.2 Les Effets du vieillissement démographique sur le système par répartition .....	46
CONCLUSION .....	53
CHAPITRE 2 . LA PRIVATISATION DU SYSTEME PAR REPARTITION ET le PROBLEME DE la TRANSITION: EFFETS THEORIQUES ET EMPIRIQUES .....	55
INTRODUCTION .....	56
Section 1. Les effets macroéconomiques de la transition vers le système par capitalisation.....	57
1.1 L'effet de la transition sur l'épargne des ménages.....	60
1.2 L'effet de la transition sur le stock de capital .....	64
Section 2. L'effet de la transition sur le bien-être des générations .....	66
2.1 L'efficacité de la transition dans un modèle de croissance exogène.....	67
2.2 L'efficacité de la transition dans un modèle de croissance endogène.....	73

Section 3. Les effets de la transition sur les variables macroéconomiques et sur le bien-être des générations: Résultats de Simulations de MEGCGI .....	81
3.1 Le financement de la transition par l'emprunt ou par l'impôt: une comparaison.....	82
3.2 Le financement de la transition par une politique fiscale et l'effet distorsionnaire de la taxe sur le salaire.....	84
3.3 La transition au moyen de politiques d'accompagnement .....	87
Section 4. La complémentarité entre la répartition et la capitalisation ou la question du dosage optimal.....	93
4.1 Le système de retraite optimal dans un contexte d'hétérogénéité des travailleurs: Distinction entre travailleurs qualifiés et travailleurs non-qualifiés .....	95
4.2 Le taux de cotisation optimal: Extension du modèle de Samuelson 1975 .....	99
CONCLUSION .....	101
CHAPITRE 3 .LES EXPERIENCES INTERNATIONALES .....	103
INTRODUCTION.....	104
Section 1. Les Systèmes de Retraite à plusieurs piliers.....	108
1.1 La réforme du système de retraite au Chili: une pension minimale garantie avec une épargne obligatoire privée.....	108
1.1.1 L'ancien système de retraite chilien .....	109
1.1.2 Le nouveau système de retraite chilien.....	110
1.1.3 Les effets de la réforme sur les variables macroéconomiques .....	115
1.1.4 Les limites du nouveau système chilien et la réforme de 2008 .....	116
1.2 Le système de retraite au Royaume-Uni: une pension minimale forfaitaire avec un second pilier à choix multiples .....	118
1.3 Le système de retraite en Australie: une pension minimale sous condition d'éligibilité avec une épargne obligatoire gérée dans un cadre professionnel .....	125
1.4 Le système de retraite en Argentine: une pension minimale forfaitaire avec un système de retraite mixte.....	129
1.4.1 L'ancien système de retraite en Argentine.....	129
1.4.2 Le nouveau système de retraite en Argentine.....	131
1.4.3 L' effet de la réforme du système de retraite sur l'épargne en Argentine .....	133
Section 2. L' expérience des systèmes de comptes notionnels à cotisations définies en Suède (1999).....	136
2.1 L'ancien système de retraite suédois .....	136
2.2 Le nouveau système de retraite suédois .....	138
Section 3. Les expériences de réformes paramétriques du système par répartition: Les cas de la France et de l'Allemagne.....	142
3.1 Le système de retraite français .....	143

3.1.1 "La réforme Balladur" 1993 ou l'amorce de l'harmonisation des régimes de retraite ....	146
3.1.2 La réforme de 1999 ou comment faire face au passage à la retraite des générations du baby-boom.....	147
3.1.3 La réforme Fillon d' Août 2003: l'introduction de l'épargne retraite .....	147
3.1.4 Les réformes 2008 et 2010 .....	151
3.2 Le système de retraite allemand .....	152
3.2.1 La réforme de 1992 .....	155
3.2.2 La réforme "Riester" 2001.....	156
3.2.3 La réforme de 2004 .....	158
3.2.4 La réforme de 2007 .....	159
CONCLUSION .....	160
CHAPITRE 4 . LE SYSTEME DE RETRAITE TUNISIEN:PROPOSITION D'UNE REFORME EN DEUX ETAPES .....	162
INTRODUCTION.....	163
Section 1. Les Caractéristiques et la situation financière du système de sécurité sociale en Tunisie .....	163
1.1 La structure du système de retraite tunisien .....	163
1.2 L'évolution des paramètres du système de retraite en Tunisie .....	169
1.2.1 Le taux de cotisation.....	169
1.2.2 Le taux de remplacement.....	172
1.3 L'évolution de la situation financière des caisses de retraite .....	173
1.4 L'évolution de la structure de la population en Tunisie.....	179
1.5 Une revue des études empiriques relatives à la réforme du système de retraite en Tunisie..	185
Section 2. Simulations de réformes envisageables du système de retraite Tunisien au moyen d'un MEGC à générations imbriquées: évaluation des effets sur les variables macroéconomiques .....	187
2.1 Le scénario de la Réforme.....	188
2.2 La présentation du MEGC à générations imbriquées à plusieurs périodes .....	191
2.2.1 Les consommateurs .....	192
2.2.2 Les entreprises .....	195
2.2.3 L'État .....	195
2.2.4 Les conditions d'équilibre.....	200
2.3 Le calibrage du modèle .....	201
2.4 Les résultats des simulations de réformes .....	203
2.4.1 L'impact du système par répartition sur l'épargne et le stock de capital.....	204
2.4.2 La première étape de la réforme (2009-2020): les réformes paramétriques du régime par répartition .....	206

2.4.3 La seconde étape de la réforme (2020-2040) : introduction du pilier par capitalisation et choix du dosage entre répartition et capitalisation .....	223
CONCLUSION .....	235
CONCLUSION GENERALE .....	237
BIBLIOGRAPHIE .....	242
ANNEXES .....	252
ANNEXE CHAPITRE 1 .....	253
ANNEXE CHAPITRE 2 .....	260
ANNEXE CHAPITRE 3 .....	271
ANNEXES CHAPITRE 4 .....	272
Table des matières .....	303