

DAVID DEWEZ

POLITIQUES SOCIALES, INÉGALITÉS ET CROISSANCE  
ÉCONOMIQUE

Mémoire

présenté

à la Faculté des études supérieures

de l'Université Laval

pour l'obtention

du grade de maître ès arts (M.A.)

Département d'économique  
FACULTÉ DES SCIENCES SOCIALES  
UNIVERSITÉ LAVAL

AVRIL 2000

© DAVID DEWEZ, 2000

# Résumé

L'objectif de ce mémoire est d'étudier, de façon théorique, les liens entre les politiques sociales, la croissance économique et la réduction de l'inégalité. Plus concrètement, nous nous penchons sur le cas de deux politiques sociales: l'éducation et le régime public de retraite.

A l'aide d'un modèle avec générations imbriquées (MGI) inspiré de Kaganovich et Zilcha (1999), nous obtenons les deux résultats suivants: (i) le régime public de retraite nuit à la croissance économique, et ne permet de réduire l'inégalité que pendant la retraite, à l'opposé, (ii) l'éducation publique stimule la croissance économique et réduit les inégalités sociales à la fois pendant la période active et pendant la retraite. Ainsi, en investissant en éducation publique, le gouvernement n'a pas de "trade-off" à faire entre soutenir la croissance économique et réduire les inégalités.

---

David Dewez

---

Sylvain Dessy

# Abstract

The purpose of this thesis is to study within a theoretical framework the links between social policies, economic growth and inequality. It will focus on two major social policies: education and social security.

Using an Overlapping-Generations model (OLG) as Kaganovich and Zilcha (1999), we obtained the following results: (i) social security doesn't support economic growth, and reduces inequality only during the elderly; while (ii) public education enhances economic growth and reduces inequalities both during active life and elderly. This leads us to conclude that by investing in public education, government doesn't have any trade-off to deal with between sustaining economic growth and reducing inequalities.

# Remerciements

Ce mémoire prend sa source dans une réflexion constante pouvant être résumée par le titre de l'ouvrage de Philippe Van Parijs (1991): *Qu'est ce qu'une société juste?* Difficile question, tant par sa complexité que par sa nature normative, à laquelle la science économique, en tant que science sociale, se doit d'apporter sa contribution.

*“A society in wich some people roll in luxury while others live in accute misery can still be pareto optimal if the agony of the deprived cannot be reduced without cutting into the ecstasy of the affluent .”*

- Sen, A.K (1990)

Cette pensée, source profonde de réflexion, m'a transmis l'importance de garder un esprit critique dans la formulation de mes jugements en tant qu'économiste. Les années de formation dont j'ai eu le privilège de bénéficier m'ont appris de l'importance de la position normative dans la recherche en sciences sociales. Ainsi, le sujet du travail présenté fait en quelque sorte partie de cette réflexion, et son contenu le fruit de celle-ci que j'espère arrivé à plus grande maturité.

Travail laborieux que je n'aurai pas pu mener à bien sans le soutien de nombreuses personnes. Je tiens d'abord à remercier mon directeur, Sylvain Dessy, pour le soutien, la confiance, la disponibilité et la patience qu'il m'a généreusement offerte. Les nombreux commentaires et discussions partagées avec lui m'ont été de véritables outils de réflexion.

Mes parents, Eulalia et Philippe pour leur inconditionnelle preuve d'altruisme et leur enseignement de la solidarité, de la tolérance et du partage. Ma soeur Silvia et mes frères Pablo, Manuel et Raphaël ont toujours su, malgré la distance, rester près de moi. Je leur en serai éternellement reconnaissant.

L'occasion est bonne pour remercier les gens fabuleux que j'ai rencontré lors de mon passage dans ces "terres du nord". Trop d'amies et amis m'ont encouragé, aidé et guidé pour que je puisse tous les remercier nommément ici. Cependant, je tiens à ce que Nicolas "mon fwewe" Beaulieu soit particulièrement remercié. Son aide, son soutien, mais surtout son amitié ont été une source inépuisable de motivation. L'amitié, le sourire et les encouragements de Mélanie "princesita" Bisson, Jipi "gringo" Lessard, Ninik Desmeules et Méli Lafleur ont été essentiels pour mener à bien ce projet, merci infiniment. Mes remerciements vont aussi à Merche Mateo, Carol Herbas et Crisitina Hoernicke pour leur soutien légendaire, ainsi qu'à Ibrahim Deme et Koffi Amega pour leur camaraderie et leur joie de vivre contagieuse.

Enfin, je remercie le CRDI (Centre de Recherches pour le Développement International) et plus particulièrement M. Gerett Rusnak et M. Rohinton Medhora, pour m'avoir accordé le temps nécessaire à la réflexion et la réalisation de ce mémoire.

# Table des matières

<b>Résumé</b>	<b>i</b>
<b>Abstract</b>	<b>ii</b>
<b>Remerciements</b>	<b>iii</b>
<b>1 Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 Présentation de la problématique . . . . .	1
1.2 Objectifs et méthodologie . . . . .	3
<b>2 Revue de la littérature</b>	<b>5</b>
2.1 Assurance sociale et pension de retraite . . . . .	5
2.2 Éducation et capital humain dans la théorie économique . . . . .	9
<b>3 Le modèle de base</b>	<b>11</b>
3.1 L'environnement économique . . . . .	11
3.1.1 Le problème de l'adulte actif . . . . .	13
3.1.2 La firme représentative . . . . .	16
3.1.3 Le gouvernement . . . . .	17

3.1.4	Les contraintes de ressources . . . . .	19
3.2	Analyse de l'équilibre général . . . . .	19
3.2.1	Définition de l'équilibre général . . . . .	19
3.2.2	Implications de l'équilibre . . . . .	21
<b>4</b>	<b>Éducation publique et régime de pension privé</b>	<b>25</b>
4.1	Environnement économique . . . . .	26
4.2	Dynamique de l'équilibre . . . . .	27
4.2.1	Implications sur la croissance économique . . . . .	27
4.2.2	Implications sur l'inégalité sociale . . . . .	28
4.2.2.1	Inégalité pendant la période active . . . . .	29
4.2.2.2	Inégalité à la retraite . . . . .	30
<b>5</b>	<b>Éducation privée et régime public de retraite</b>	<b>33</b>
5.1	Environnement économique . . . . .	34
5.2	Dynamique de l'équilibre . . . . .	35
5.2.1	Implications sur la croissance économique . . . . .	35
5.2.2	Implications sur l'inégalité sociale . . . . .	36
<b>6</b>	<b>Conclusion</b>	<b>38</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>39</b>
<b>A</b>	<b>Impact de <math>\tau</math> sur <math>s_{it}</math> et <math>\bar{s}_t</math></b>	<b>43</b>
<b>B</b>	<b>Impact de <math>g_t</math> sur la croissance</b>	<b>45</b>





# Liste des tableaux

# Table des figures

# Chapitre 1

## Introduction

*“The future influences the present as much as the past.”*

- Nietzsche

### 1.1 Présentation de la problématique

L'intervention de l'État, les politiques sociales, l'inégalité et la croissance économique sont au coeur même des réflexions économiques, sociales et politiques actuelles. Pourtant, ces questions ne sont pas neuves et remontent aux origines mêmes de la science économique. Pour pallier les inégalités rencontrées dans les sociétés, la plupart des pays industrialisés ont mis en place des politiques gouvernementales à caractère social. Les politiques sociales les plus répandues sont celles d'éducation, de pensions de retraite, d'allocations de chômage, d'allocations familiales. Derrière ces politiques, on retrouve le souci d'allier à la fois efficacité économique et équité sociale.

Dans l'instauration, le financement et l'exécution de celles-ci, l'État a joué un rôle

central. Or, de nos jours, et ce pour des raisons aussi diverses que démographiques, financières ou même politiques, certaines de ces prestations sociales sont remises en cause.

Dans le domaine de l'éducation par exemple, des systèmes mixtes (marquant à la fois intervention de l'État et participation du secteur privé) sont de plus en plus mis sur place. Ces réformes sont encouragées par les apparentes défaillances du secteur public dans la provision de ce service. Ce phénomène n'affecte pas seulement les pays industrialisés car même dans les pays en développement, les systèmes d'éducation publique sont remis en cause. Pourtant l'expérience positive des systèmes publics des pays d'Asie du sud-est pourrait être un stimulant pour encourager les pouvoirs publics à investir dans ce secteur.

D'autre part, depuis le début des années 1990, la prise de conscience du vieillissement des populations dans l'ensemble des pays industrialisés remet en question la soutenabilité des systèmes publics de retraites. Encore une fois, cette remise en cause n'est pas propre aux pays industrialisés. En Amérique latine par exemple, des pays comme le Chili, l'Argentine, la Colombie, le Pérou et la Bolivie ont déjà profondément réformé leur système de pensions. (BID, 1998) Les réformes introduites dans ces pays se traduisent par le passage d'un système de pensions par répartition à un système par capitalisation. Toutefois malgré ces remises en cause, la plupart des pays industrialisés maintient un système de pensions par répartition. A cela s'ajoute le fait qu'il semble encore prématuré de trancher sur la meilleure efficacité d'un régime ou un autre, bien que l'opinion dominante aille dans le sens d'une réduction du rôle de l'État dans ces secteurs.

Afin de justifier soit le maintien d'une intervention gouvernementale, ou encore le passage d'un système public vers un système privé dans les deux secteurs qui nous

intéressent<sup>1</sup>, il est essentiel de tenir compte d'arguments d'efficacité économique et d'équité sociale. La revue de littérature présentée au chapitre 2 témoigne à la fois de la diversité d'opinions ainsi que de l'étendue de la recherche économique sur l'éducation et les systèmes de pensions. Ce mémoire est donc motivé autant par les débats sur les politiques mises en place dans ces deux secteurs que par la recherche scientifique grandissante à leur sujet.

## 1.2 Objectifs et méthodologie

L'objectif de ce mémoire est d'étudier, de façon théorique, les liens entre les politiques sociales, la croissance économique et la réduction de l'inégalité. Plus concrètement, nous nous pencherons sur le cas de deux politiques sociales: l'éducation et le régime public de retraite.

Le modèle développé dans ce travail s'inspire des travaux de Kaganovich et Zilcha (1999), ainsi que de Breau (1999) mais présente deux extensions importantes. La première est que, contrairement à ces auteurs, nous tenons compte de l'hétérogénéité des agents (en dotation de capital humain et physique). De plus, cette hétérogénéité, source d'inégalité dans notre modèle, nous permettra d'étudier les implications de ces politiques sur l'inégalité sociale dans l'économie. En résumé, il y a donc deux questions essentielles que cette étude se propose d'étudier. La première est de déterminer l'impact des deux politiques sociales sur la croissance économique. La deuxième est de savoir quels sont leurs impacts sur l'inégalité sociale.

Pour ce faire, nous étudions deux environnements économiques distincts: un où

---

1. éducation et pensions de retraite.

le gouvernement n'investit qu'en éducation publique et un autre où les fonds gouvernementaux sont entièrement alloués aux pensions de retraite. Comme il est coutume dans la littérature économique sur la sécurité sociale et l'éducation, nous ferons usage d'un modèle à générations imbriquées (MGI) avec deux facteurs de production (le travail et le capital) et une fonction d'utilité altruiste à la Becker (1974).

Le travail se présente de la façon suivante: Au chapitre 2, nous présentons une revue de littérature; au chapitre 3, il est question de présenter le modèle de base pour ensuite nous pencher plus spécifiquement sur les deux environnements qui nous intéressent, à savoir le cas d'une économie où l'État n'intervient que dans le secteur de l'éducation (chapitre 4) et le cas où celui-ci n'intervient que dans le secteur des pensions (chapitre 5). Le chapitre 6 présente les conclusions importantes de ce mémoire.

## Chapitre 2

# Revue de la littérature

Ce chapitre se divise en deux parties: dans la première, nous présentons un survol de la littérature portant sur l'assurance sociale et, plus particulièrement, sur les prestations sociales sous forme de pensions publiques; dans la deuxième partie, nous nous attardons sur le capital humain et l'éducation dans la théorie économique.

### 2.1 Assurance sociale et pension de retraite

Bien que les études sur l'assurance sociale et les pensions ne soient pas récentes, celles-ci se sont fortement développées avec les changements démographiques qui ont touché et touchent encore de nombreux pays. Par changements démographiques, nous entendons principalement le phénomène de vieillissement de la population<sup>1</sup>. Hurd (1990), par exemple, révèle qu'aux États-Unis il n'y avait que 4 % de la population qui avait plus de 65 ans en 1900. En 1980, ce chiffre atteignait 11 % et l'on prévoit qu'en 2025, plus de 24 % auront plus de 65 ans. En Europe et dans les autres pays

---

1. On appelle vieillissement de la population le renflement de la pyramide des âges aux âges élevés.

industrialisés, les chiffres sur l'évolution démographique de la population vont dans le même sens. La principale conséquence de ce "vieillissement" est le problème du financement des pensions de retraite qu'elle entraîne: si l'on rapporte le total des personnes âgées de 65 ans et plus au nombre de celles qui sont en âge de travailler, ce ratio atteignait 15 % pour l'ensemble de l'OCDE en 1960, 20 % de nos jours et 37 % en 2030, selon l'OCDE. Dans la mesure où dans un système par répartition, ce sont les travailleurs d'aujourd'hui qui payent les pensions des retraités d'aujourd'hui, l'évolution du ratio de dépendance est crucial pour la soutenabilité d'un tel système.

C'est pourquoi depuis quelques décennies, la littérature économique portant sur les systèmes de retraite s'est principalement focalisée sur deux points: le premier concerne la justification des systèmes de retraite publics gérés en répartition<sup>2</sup>, le second porte sur la comparaison des deux modalités de gestion: répartition vs capitalisation.

Dans le premier rang d'études, Diamond (1977), Marchand et Pestieau (1991) et Artus et Legros (1999) expliquent que les systèmes publics de retraite peuvent être justifiés pour les raisons suivantes:

a) Les insuffisances du marché (*market failures*): étant données les imperfections du marché dues, entre autres, aux problèmes d'asymétrie d'informations, le secteur public peut assurer le mécanisme d'assurance que ne pourrait pas assurer le secteur privé.

b) L'altruisme (ou altruisme "partiel" selon Diamond, 1977): le bien-être des agents dépendant de celui des autres (qu'ils soient jeunes ou vieux), chacun souhaite

---

2. Il s'agit de la "technique" de financement traditionnelle pour la plupart des régimes de retraite publics. Les cotisations sont prélevées sur les salaires des actifs et immédiatement reversées aux retraités. En anglais, ce système est connu sous le terme PAYG (ou *pay-as-you-go*). A l'inverse, dans un système par capitalisation, il y a constitution de réserves pendant la période d'activité. Ces réserves sont équivalentes aux flux des cotisations qu'ils ont versées, majorées du produit financier généré par ces réserves.



financer l'inaptitude au travail découlant de la vieillesse.

c) Le paternalisme: cette idée tient au fait que des individus ne seraient pas capables d'épargner suffisamment si laissés à leur compte.

d) Le contrat intergénérationnel (ou "putatif" d'après Fleurbaey et Michel, 1992): ce contrat fait en sorte qu'il est toujours mieux de financer la retraite des parents tout en se faisant financer par ses enfants. La pérennité de cette chaîne est assurée par l'État en la rendant obligatoire.

Dans le second courant d'études, Valdés-Prieto (ed) (1997) expose les avantages d'un système par capitalisation par rapport à un système par répartition. Dans cet ordre d'idées, Corsetti et Schmidt-Hebbel (1997), ainsi que James (1997) présentent les sérieux problèmes que peut générer un système par répartition: taxes élevées, évasion fiscale prononcée, distorsions sur la marché du travail et effets négatifs sur l'épargne et sur la croissance. Par ailleurs, Corsetti et Schmidt-Hebbel (1997) présentent empiriquement les bienfaits d'un système par capitalisation. Se basant sur l'économie chilienne, ils démontrent qu'avant les réformes qui ont permis d'implanter un système par capitalisation, l'épargne ne représentait que 0 % du PIB entre 1979-1981. Depuis la mise en place d'un système par capitalisation, ce taux est passé à plus de 17.1 % en 1990-1992, ce qui a permis de réduire les flux d'épargne provenant de l'étranger. L'augmentation de l'épargne a ainsi largement contribué au renforcement des taux de croissance dans ce pays depuis 1980.<sup>3</sup>

Bien qu'attirantes, ces positions ne font pas l'unanimité chez les économistes. Certains, comme Artus et Legros (1999) évoquent qu'il est encore prématuré pour parler de réussite des systèmes par capitalisation. D'autres montrent que les systèmes par

---

3. Le taux de croissance moyen pour le Chili est de plus de 5 % par an depuis 1980. (Banque Interaméricaine de Développement, 1999)

capitalisation sont accompagnés de risques plus grands dus à leur plus grande volatilité.<sup>4</sup> Par ailleurs, certains économistes ont montré que le vieillissement pose un problème de partage des revenus largement indépendant de la nature du système de retraite. Ainsi, Artus et Legros (1999) montrent à l'aide d'un modèle à générations imbriquées que quelque soit le système de retraite, s'il y a vieillissement de la population, il y aura prélèvement sur le PIB. Pour ces auteurs, le vieillissement entraîne inexorablement une baisse du revenu disponible pour la consommation des actifs.

Zhang et Zhang (1998) étudient les implications des pensions publiques dans un modèle de croissance endogène où il existe une variété de raisons pour vouloir des enfants. Leur modèle montre que si le fardeau fiscal n'est pas trop élevé, le système par répartition fait augmenter le taux de croissance du revenu par tête et tend à augmenter le niveau de bien-être. Pour ces derniers, l'effet d'une telle politique sociale dépend donc des raisons d'avoir des enfants ainsi que du fardeau fiscal permettant de la financer. Ce résultat est contestable dans la mesure où sa validité dépendrait de l'inexistence d'un mécanisme (privé) alternatif d'épargne retraite.

Marchand et Pestiau (1991) proposent, quant à eux, une série de mesures qui pourraient être mises en place pour faire face aux problèmes des systèmes de pension par répartition. Figurent ainsi des mesures telles que l'allongement de la période d'activité, l'augmentation des cotisations, l'augmentation de la participation des femmes dans le marché du travail et l'immigration. Enfin, Kaganovich et Zilcha (1999) montrent quant à eux que lorsque les parents sont très soucieux de leur retraite mais aussi fortement altruistes envers leurs enfants, un système par répartition peut stimuler la croissance économique et le bien-être.

---

4. Il est démontré par exemple qu'un système par capitalisation résiste moins à l'inflation qu'un système par répartition.

## 2.2 Éducation et capital humain dans la théorie économique

L'éducation fait elle aussi partie des variables clés dans les théories sur la croissance économique. Toutefois, les approches pour traiter l'éducation en économie ont fortement évolué dans le temps. Les travaux pionniers de Becker (1964) sur le capital humain ont plutôt misé sur le choix individuel de formation des individus en fonction de leurs caractéristiques. De manière générale, ce sont les individus qui seraient amenés à choisir leur niveau d'éducation selon leurs aptitudes, l'offre s'ajustant parfaitement.

Ces premiers travaux semblent cependant négliger l'impact du système éducatif sur le processus d'acquisition de connaissances des individus. Bien que les effets les plus immédiatement perceptibles de l'éducation soient au niveau individuel, il n'en demeure pas moins que celle-ci a de véritables effets sur la société dans son ensemble. C'est à cet effet que s'est développée une littérature considérant l'éducation comme moteur essentiel pour la croissance. Ainsi, dans la tradition de la théorie du capital humain, des auteurs tels que Lucas (1988), Azariadis et Drazen (1990) se sont penchés sur l'aspect strictement privé de l'éducation et sur les liens avec la croissance économique.

Dans ces nouvelles théories, l'accumulation de capital humain dépend donc de la fraction de temps qu'un individu consacre à se former. Cette fraction de temps tient compte du coût d'opportunité subit par un individu qui décide de se former. Lucas (1988) est le premier à insérer dans un modèle de croissance endogène l'accumulation de capital humain comme moteur de croissance économique.

Après Lucas(1988), certains auteurs se sont plutôt intéressés à l'étude comparative

des systèmes éducatifs. Glomm et Ravikumar (1992) ont étudié les liens théoriques entre la nature de l'éducation et la croissance économique. Pour ce faire, ils ont d'une part considéré alternativement l'impact d'un système public et privé sur l'accumulation de capital humain et par là sur la croissance économique. Leur modèle conclut qu'un système public est plus efficace pour réduire la pauvreté intergénérationnelle. Cependant, ils constatent aussi que le système privé est plus favorable à la croissance économique que le système par répartition. Ceci est dû au fait que l'effort personnel d'éducation est plus élevé dans un système privé.

Saint-Paul et Verdier (1993) ont, à l'aide d'un modèle d'économie politique, mis en parallèle le rôle de la démocratie dans le développement économique. Pour eux, la démocratie permet aux voteurs d'accorder une préférence aux politiques de redistribution sous forme d'éducation publique. Ainsi, dans une économie où les droits démocratiques sont suffisamment larges, l'économie converge vers un sentier de croissance stationnaire et pendant ce processus de convergence, la distribution des revenus devient plus égalitaire, le taux de taxation diminue de même que le taux de croissance. Notons que, malgré la diversité des approches, tous ces travaux semblent s'accorder sur une chose: l'investissement en capital humain par le biais de l'éducation est un moteur essentiel pour la croissance économique. Ce mémoire va dans le même sens.

# Chapitre 3

## Le modèle de base

Dans ce chapitre, nous exposons le cadre analytique dans lequel s'insère notre modèle. Ce chapitre se présente comme suit: Dans une première partie (section 3.1), nous allons présenter les principales caractéristiques de l'environnement sous-tendant notre étude ainsi que les mécanismes d'allocations des ressources au sein de celui-ci. Pour ce faire, nous introduisons dans un premier temps les différents agents présents dans cette économie, ainsi que leurs choix respectifs et leurs contraintes de ressources ; dans la deuxième partie (section 3.2) nous définissons de manière formelle l'équilibre général dans cette économie (section 3.2.1) ainsi que les implications de celui-ci (section 3.2.2).

### 3.1 L'environnement économique

La structure de cette économie s'inspire de Kaganovich et Zilcha (1999) et de Breau (1999). On considère une économie fermée à générations imbriquées composée d'une infinité de consommateurs, de producteurs et d'un gouvernement. Au début

de chaque période, trois générations coexistent dans cette économie: les enfants, les adultes actifs et les adultes retraités. Les individus ont un cycle de vie de trois périodes: l'enfance (période  $t - 1$ ), l'âge d'activité (période  $t$ ) et la retraite ( $t + 1$ ). On suppose qu'ils diffèrent par leurs dotations en capital humain,  $h_{it}$  (où  $h_{it}$  est le capital humain de l'individu  $i$  au temps  $t$ ). Cette structure diffère de Kaganovich et Zilcha (1999) par la prise en compte de cette inégalité entre les individus.

Pour simplifier l'analyse, nous posons comme hypothèse que chaque agent a un unique ascendant (son parent) et un unique descendant (son enfant). Ainsi, la population peut être considérée constante d'une génération à une autre et la taille de chaque génération peut être normalisée à 1.

Les enfants ne prennent aucune décision dans cette économie; ils sont à la charge de leur parent et ils allouent la totalité de leur temps à l'accumulation de capital humain. A l'instar de Glomm (1997), les enfants n'exercent pas de travail rémunéré et la scolarité est obligatoire. L'adulte actif, quant à lui, a une dotation de temps d'une unité ( $l = 1$ ), de laquelle il alloue une fraction  $z$  à l'éducation de son enfant et une fraction  $(1 - z)$  au travail ( $0 \leq z \leq 1$ ). En échange de la fraction  $(1 - z)$  de temps qu'il consacre au travail, l'adulte actif reçoit un salaire  $\omega_t$  au temps  $t$ . L'adulte retraité, quant à lui, consacre son temps à consommer les revenus de son épargne et des prestations sociales qu'il reçoit du gouvernement dans le cas où celles-ci existent.

On suppose que le temps est discret avec un horizon infini. À chaque période  $t$  ( $t = 0, 1, \dots$ ), un seul bien est produit par les firmes, et ce à l'aide d'une même technologie de production (utilisant du capital humain et du capital physique). Le bien produit est le numéraire dans l'économie et son prix est normalisé à 1. Une fois produit, il a trois usages possibles: la consommation, l'épargne et l'investissement en capital humain. Initialement (au temps  $t = 0$ ), l'économie est composée de deux générations:

d'une part on retrouve les adultes retraités détenteurs d'un capital physique initial ( $k_0$ ) et, d'autre part, les adultes actifs détenteurs d'un capital humain initial ( $h_0$ ), tous deux en nombre normalisé à 1. Le capital humain de l'enfant ( $h_{t+1}$ ), quant à lui, dépend à la fois du capital humain de son unique parent ( $h_{it}$ ) ainsi que du niveau d'investissement public en éducation ( $g_t$ ).

Le gouvernement prélève toutes ces recettes des prélèvements (par taxation proportionnelle) sur les revenus des travailleurs. Afin de mieux répondre à la question du choix de la politique sociale optimale<sup>1</sup>, nous faisons l'hypothèse que les recettes fiscales prélevées par le gouvernement sont allouées soit au secteur de l'éducation publique, soit aux prestations sociales de retraite.

### 3.1.1 Le problème de l'adulte actif

Les décisions de l'adulte actif dans cette économie ont des impacts non seulement pendant leur période active mais aussi pendant leur retraite. L'adulte actif maximise son bien-être par le choix de sa consommation personnelle lorsqu'il est actif,  $c_{it}^1$ , de sa consommation personnelle pendant sa période de retraite,  $c_{it}^2$ , du capital humain de sa progéniture  $h_{it+1}$ , ainsi que de son niveau d'épargne,  $s_{it}$ . Pour ce faire, il maximise la fonction d'utilité intertemporelle suivante:

$$U(c_{it}^1, c_{it}^2, h_{it+1}) = (c_{it}^1)^{\alpha_1} (c_{it}^2)^{\alpha_2} (h_{it+1})^{\alpha_3}, \quad 0 < \alpha_i < 1, \quad (3.1)$$

où  $\alpha_i$  ( $i = 1, 2, 3$  et  $\sum \alpha_i = 1$ ) représente le poids utilitaire de trois arguments. Ainsi, si par exemple  $\alpha_1 = 1$ , l'adulte actif n'attache de l'importance qu'à sa consommation en période 1. De même, si  $\alpha_1 = 0.5$  et  $\alpha_2 = 0.5$ , l'adulte actif n'accorde de l'importance qu'à sa consommation présente et future, et ne sera plus altruiste par rapport à

---

1. Optimale en ce sens qu'elle permet à la fois de stimuler la croissance économique et de réduire l'inégalité sociale.

son enfant. Cette fonction est par définition croissante, strictement concave dans chacun de ses arguments, deux fois continuellement différentiable avec préférences homothétiques. De plus, elle incorpore l'altruisme parental à la Becker (1974) par le fait que le parent est soucieux de l'éducation de son enfant.

Lorsqu'il maximise son utilité par le choix de  $c_{it}^1, c_{it}^2, h_{it+1}$  et  $s_{it}$ , l'adulte actif fait face aux contraintes suivantes:

$$c_{it}^1 + s_{it} \leq (1 - \tau)(1 - z)\omega_t h_{it}, \quad (3.2)$$

$$c_{it}^2 \leq \pi_{t+1}s_{it} + b_{t+1}, \quad (3.3)$$

$$h_{it+1} = \theta z h_{it} + g_t, \quad (3.4)$$

$$0 < c_{it}^1, c_{it}^2, s_{it}, h_{it+1}; g_t \geq 0 \text{ et } \theta > 1$$

où l'expression (3.2) représente la contrainte budgétaire de l'adulte lorsqu'il est actif.  $s_{it}$  est son épargne et  $(1 - \tau)\omega_t h_{it}$ , le revenu net d'impôts qu'il obtient en travaillant une fraction  $(1 - z)$  de son temps. Quant à  $\tau$ , le taux de taxation sur la masse salariale, il est supposé constant à travers le temps. On constate, et ce par simple souci de simplification, que la consommation de son enfant n'est pas prise en compte. Prendre en compte cette dernière ne ferait qu'augmenter le nombre de variables du problème sans pourtant apporter de changement significatif.

L'expression (3.3) représente la contrainte budgétaire de l'adulte lorsqu'il est retraité. Celui-ci reçoit des revenus de ses placements  $\pi_{t+1}s_{it}$  (où  $\pi_{t+1}$  désigne le rendement de l'épargne) et, s'il y a lieu, une pension de retraite  $b_{t+1}$  versée par l'État. Par contre, si  $b_{t+1} = 0$ , l'individu ne reçoit pas de pension et son revenu est uniquement constitué de son épargne volontaire majoré de son rendement.<sup>2</sup>

---

2. C'est le cas lorsqu'il s'agit d'un système de retraite par capitalisation.



La contrainte (3.4), quant à elle, représente la loi d'accumulation du capital humain. Dans cette équation, empruntée à Saint-Paul et Verdier (1993),  $\theta$  représente le paramètre d'efficacité de la transmission de capital humain du parent,  $z$ , la fraction fixe de temps que l'adulte actif alloue à la transmission de capital humain de l'enfant (les parents allouent uniformément une fraction constante de leur temps à la formation de leur enfant),  $h_{it}$  le capital humain du parent au temps  $t$  et  $g_t$ , les dépenses publiques en éducation que reçoit l'enfant au temps  $t$ . Si  $g_t = 0$ , le gouvernement n'alloue aucune fraction de son budget à l'éducation publique. Dans ce cas, l'éducation serait entièrement privée et serait fournie par voie d'héritage.

Afin de résoudre le problème de maximisation de l'adulte actif, nous utilisons une représentation logarithmique des préférences des individus. Cette transformation est représentée par la fonction  $u$  suivante:

$$u(c_{it}^1, c_{it}^2, h_{it+1}) = \alpha_1 \log c_{it}^1 + \alpha_2 \log c_{it}^2 + \alpha_3 \log h_{it+1} \quad (3.5)$$

Cette version logarithmique de la fonction d'utilité (3.1) est une transformation monotone croissante des préférences de type Cobb-Douglas et préserve les mêmes propriétés. Grâce à cette dernière, nous pouvons formuler le problème de l'adulte représentatif de la façon suivante:

$$\begin{aligned} (\mathbf{P1}) \quad & \max_{(c_{it}^1, c_{it}^2, s_{it}, h_{it+1})} u(c_{it}^1, c_{it}^2, h_{it+1}) \\ & s.c. (3.2), (3.3), (3.4), \end{aligned} \quad (3.6)$$

En utilisant cette dernière transformation et en prenant compte des propriétés de la fonction d'utilité (3.5), nous savons qu'à l'optimum, les contraintes (3.2) et (3.3) sont saturées. Par conséquent, nous pouvons les substituer dans la fonction objectif (3.5) et obtenir une nouvelle fonction d'utilité à une variable seulement ( $s_{it}$ ) de telle façon que le problème de l'agent peut être réécrit comme:

$$(\mathbf{P2}) \quad \max_{s_{it}} u(s_{it}) \quad (3.7)$$

$$s.c. \quad s_{it} \geq 0$$

où:

$$\begin{aligned} u(s_{it}) = & \alpha_1 \log [(1 - \tau_t)(1 - z)\omega_t h_{it} - s_{it}] + \alpha_2 \log [\pi_{t+1} s_{it} + b_{t+1}] \\ & + \alpha_3 [\theta z h_{it} + g_t]. \end{aligned} \quad (3.8)$$

Les conditions de premier ordre pour  $t = 0, 1, 2, \dots$  sont données de la façon suivante:

$$s_{it} : -\alpha_1 (c_{it}^1)^{-1} + \alpha_2 (c_{it}^2)^{-1} \pi_{t+1} \leq 0 \quad (= 0 \text{ seulement si } s_{it} > 0). \quad (3.9)$$

Nous allons examiner la solution intérieure (dans le cas où elle existe). Ce qui nous permet de réécrire la condition de premier ordre de la façon suivante:

$$\alpha_1 c_{it}^2 = \alpha_2 c_{it}^1 \pi_{t+1}. \quad (3.10)$$

Cette condition indique l'égalité entre le coût marginal de la renonciation à la consommation immédiate et le bénéfice marginal que procure l'investissement d'une unité supplémentaire.

### 3.1.2 La firme représentative

La production est assurée par une infinité de firmes utilisant une même technologie de production. Pour produire ce bien, les firmes emploient comme intrants du capital physique ( $K_t$ ) et du capital humain ( $H_t$ ) à l'aide d'une fonction de production de type Cobb-Douglas<sup>3</sup> définie comme suit:

$$Y_t = AK_t^\beta H_t^{1-\beta}, \quad 0 < \beta < 1, \quad (3.11)$$

---

3. Dans ce modèle, nous faisons l'hypothèse que le capital physique se déprécie à chaque période. Par conséquent il n'y a pas de legs sous forme de capital physique entre les générations.

où  $Y_t$  est la production agrégée de l'économie et  $A$  est un coefficient de productivité. Nous poserons  $A = 1$  afin d'alléger la notation. De plus, nous supposons qu'il y a une multitude de firmes compétitives présentes sur le marché, de sorte que le problème de la firme représentative peut être formulé comme suit:

$$\max_{\langle H_t, K_t \rangle} \Pi(H_t, K_t)$$

où:

$$\Pi(H_t, K_t) = [Y_t - \omega_t H_t - \pi_t K_t]$$

En concurrence pure et parfaite, les demandes de facteurs de production sont caractérisées par la condition de profit nul suivante:

$$\partial \Pi(H_t, K_t) / \partial H = \omega_t, \quad (3.12)$$

$$\partial \Pi(H_t, K_t) / \partial K = \pi_t, \quad (3.13)$$

pour  $t = 0, 1, 2, \dots$ . Ce qui signifie que les facteurs sont rémunérés à leur productivité marginale. Ainsi, en utilisant la forme fonctionnelle de  $Y_t$  et en réarrangeant les termes, on obtient le salaire et le taux d'intérêt d'équilibre suivants:

$$\omega_t = (1 - \beta) Y_t H_t^{-1}, \quad (3.14)$$

$$\pi_t = \beta Y_t K_t^{-1}, \quad (3.15)$$

pour  $t = 0, 1, 2, \dots$

### 3.1.3 Le gouvernement

Dans cet environnement, le gouvernement prélève des taxes uniquement sur les revenus du travail. À chaque période, les recettes fiscales  $R_{gt}$  du gouvernement sont données par:

$$R_{gt} = \tau(1 - z)\omega_t \bar{h}_t \quad (3.16)$$

où  $\tau$  est le taux d'imposition supposé constant et  $\bar{h}_t = \int_0^1 h_{it} di$ , désigne le stock de capital humain moyen dans l'économie. De plus, étant donné que la population est normalisée à 1, il s'ensuit que le stock de capital humain agrégé est égal au stock de capital moyen,  $\bar{h}_t$ .

Les recettes fiscales ainsi obtenues sont allouées à raison d'une fraction  $\gamma$  (avec  $0 \leq \gamma \leq 1$ ) aux dépenses en éducation et d'une fraction  $(1 - \gamma)$  aux pensions de retraite. En supposant que le gouvernement est contraint de respecter un équilibre budgétaire à chaque période, la part des dépenses publiques en éducation  $g_t$  doit être égale à la fraction des recettes que le gouvernement alloue à ce secteur, soit:

$$\begin{aligned} g_t &= \gamma R_{gt} \\ &= \gamma \tau \omega_t (1 - z) \bar{h}_t. \end{aligned} \quad (3.17)$$

De même, les prestations d'assurance sociale sous forme de pension de retraite sont représentées par:

$$\begin{aligned} b_{t+1} &= (1 - \gamma) R_{gt} \\ &= (1 - \gamma) \tau \omega_t (1 - z) \bar{h}_t \end{aligned} \quad (3.18)$$

pour  $t = 0, 1, 2, \dots$

Si à chaque période l'équilibre budgétaire est respecté, les recettes publiques sont égales aux dépenses publiques, ce qui revient à dire que:

$$R_{gt} = b_t + g_t. \quad (3.19)$$

### 3.1.4 Les contraintes de ressources

Dans cette économie, les contraintes de ressources auxquelles sont confrontées les firmes sont les suivantes:

$$H_t \leq (1 - z)\bar{h}_t, \quad (3.20)$$

$$K_t \leq \bar{s}_{t-1}, \quad (3.21)$$

où  $\bar{s}_{t-1} = \int_0^1 s_{it-1} di$  est l'épargne moyenne à la période précédente. La dernière contrainte de ressources pour les firmes est:

$$\bar{c}_t^1 + \bar{c}_{t-1}^2 + \bar{s}_t + g_t \leq Y_t, \text{ pour tout } t \geq 0. \quad (3.22)$$

Cette contrainte signifie qu'il y a libre disposition du bien de consommation finale et que la demande totale dans l'économie ne peut excéder la quantité offerte.

## 3.2 Analyse de l'équilibre général

La méthodologie adoptée dans cette étude est celle de l'équilibre général car elle convient mieux à ce type de problème. En effet, l'équilibre général permet de prendre en considération les effets indirects de premier et de deuxième ordres, ce qui permet d'évaluer l'impact des politiques sociales dans toute l'économie et non de façon sectorielle. Ainsi, contrairement à l'optique d'équilibre partiel, l'équilibre général prend en compte les interactions entre différents marchés.

### 3.2.1 Définition de l'équilibre général

Un équilibre général dans cette économie est un ensemble de variables endogènes

$\{(c_{it}^1, c_{it}^2, s_{it}, h_{it+1})_{i \in (0,1)}, H_t, K_t\}_{t=0}^\infty$ , l'ensemble des prix  $\{\omega_t, \pi_t\}_{t=0}^\infty$  et les séquences  $\{g_t\}_{t=0}^\infty$  et  $\{b_t\}_{t=0}^\infty$  tel que:

**A)** Pour chaque génération active  $t$ ,  $s_{it}$  satisfait la condition d'optimalité du parent (3.9), étant donné  $\tau, b_{t+1}, \pi_{t+1}$  et  $\omega_t$ ;

**B)** la loi d'accumulation du capital humain est donnée par:  $h_{it+1} = \theta z h_{it} + g_t$ ;

De plus:

$$c_{it}^1 = (1 - \tau)(1 - z)\omega_t h_{it} - s_{it} \quad (3.23)$$

$$c_{it}^2 = \pi_{t+1} s_{it} + b_{t+1} \quad (3.24)$$

**C)**  $(K_t, H_t)$  satisfait les conditions d'optimalité des firmes (équations (3.20) et (3.21))

**D)** tous les marchés sont évacués, c'est à dire les marchés des capitaux, du travail et du bien numéraire tels que:

**(i) Marché des capitaux**

$$K_t = \bar{s}_{t-1}, \text{ pour tout } t \geq 0, \quad (3.25)$$

$$K_0 = k_0, \text{ pour } t = 0, \quad (3.26)$$

où  $\bar{s}_{t-1}$  désigne l'épargne moyenne des adultes actifs à la période  $t - 1$ .

**(ii) Marché du travail**

$$H_t = (1 - z)\bar{h}_t, \text{ pour tout } t \geq 0, \quad (3.27)$$

$$H_0 = (1 - z)\bar{h}_0, \text{ pour } t = 0, \quad (3.28)$$

où  $(1 - z)\bar{h}_t$  est l'offre de travail effective, telle que constituée par le niveau moyen de capital humain des adultes actifs à la période  $t$ .

## (iii) Marché du bien numéraire

$$\bar{c}_t^1 + \bar{c}_{t-1}^2 + \bar{s}_t + g_t = Y_t, \quad (3.29)$$

pour tout  $t \geq 0$ . Cette contrainte indique qu'il y a libre disposition du bien de consommation finale. Ainsi, ces trois dernières conditions signifient qu'il y a évacuation de tous les marchés, c'est à dire qu'il n'y a pas de gaspillage dans cette économie.

### 3.2.2 Implications de l'équilibre

Avant d'étudier la dynamique de l'équilibre, nous présentons ici quelques implications de l'équilibre général: Étant donné que chaque génération est normalisée à 1, la production par travailleur,  $y_t$ , est égale à la production totale dans l'économie (c'est à dire que  $y_t = Y_t$ ). Par cette normalisation, et comme nous l'avions énoncé plus-haut, le capital humain agrégé est égal au capital humain moyen ( $H_t = \bar{h}_t$ ).

En remplaçant  $s_{t-1}$  et  $(1-z)\bar{h}_t$  par leurs valeurs dans la détermination des salaires (équation(3.14)) et du taux de rendement du capital (équation(3.15)), on obtient une nouvelle formulation du salaire et du rendement du capital:

$$\omega_t = (1-\beta) \frac{y_t}{(1-z)\bar{h}_t}, \quad (3.30)$$

$$\pi_t = \beta \frac{y_t}{s_{t-1}}, \quad (3.31)$$

pour  $t = 0,1,2,\dots$ . La relation (3.30) illustre clairement que si le capital humain dans cette économie devient plus abondant, son prix sera alors plus faible (et vice-versa). L'équation (3.31) montre comment le niveau d'épargne à la période précédente détermine quel sera le rendement du capital physique à la période présente. En faisant usage des conditions (3.30) et (3.31) et en les remplaçant dans les relations (3.17) et

(3.18), il s'en suit que:

$$g_t = \gamma\tau(1 - \beta)y_t \quad (3.32)$$

$$b_t = (1 - \gamma)\tau(1 - \beta)y_t \quad (3.33)$$

Sachant que  $y_t = Y_t$  et en faisant usage des contraintes d'utilisation des ressources dans l'économie, la production de l'économie peut s'écrire de la façon suivante:

$$y_t = \bar{s}_{t-1}^\beta [(1 - z)\bar{h}_t]^{1-\beta} \quad (3.34)$$

Cette équation, écrite une période plus tard, devient:

$$y_{t+1} = \bar{s}_t^\beta [(1 - z)\bar{h}_{t+1}]^{1-\beta} \quad (3.35)$$

Ainsi à l'aide de ces deux équations, nous formulons le taux de croissance brut de l'économie de la manière suivante:

$$\frac{y_{t+1}}{y_t} = \left(\frac{\bar{s}_t}{\bar{s}_{t-1}}\right)^\beta \left(\frac{\bar{h}_{t+1}}{\bar{h}_t}\right)^{1-\beta} \quad (3.36)$$

De cette dernière relation, on observe que deux forces gouvernent le taux de croissance de l'économie: l'accroissement de l'épargne ( $\frac{\bar{s}_t}{\bar{s}_{t-1}}$ ) et l'accroissement du capital humain moyen ( $\frac{\bar{h}_{t+1}}{\bar{h}_t}$ ). Dans les chapitres 4 et 5 suivants, nous verrons que les deux politiques sociales étudiées influencent ces deux forces motrices.

En isolant  $s_{it}$  dans l'équation (3.10), et après plusieurs calculs et réarrangements, on obtient une expression du taux d'épargne individuel  $s_{it}$ . De plus, en posant  $\lambda_{it} \equiv h_{it}/\bar{h}_t$  comme position sociale du parent au temps  $t$ , c'est à dire sa position dans la redistribution des revenus, le comportement d'épargne de l'adulte actif  $i$  au temps  $t$  lorsque  $b_t > 0$  est donné de la façon suivante:

$$s_{it} = \begin{cases} 0 & \text{si } \lambda_{it} \leq \tilde{\lambda}_t \\ \phi_1(\tau)y_t\lambda_{it} - \phi_2(\tau)\bar{s}_t & \text{si } \lambda_{it} > \tilde{\lambda}_t \end{cases} \quad (3.37)$$



avec:

$$\phi_1(\tau) = \frac{\alpha_2(1-\tau)(1-\beta)}{\alpha_1 + \alpha_2} \quad (3.38)$$

$$\phi_2(\tau) = \frac{\alpha_1\tau(1-\beta)(1-\gamma)}{\beta(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad (3.39)$$

$$\tilde{\lambda}_t = \frac{\phi_2(\tau)\bar{s}_t}{\phi_1(\tau)y_t} \quad (3.40)$$

où  $\tilde{\lambda}_t$  représente le seuil social au delà duquel tout individu a une épargne individuelle positive et différente de zéro.

**Remarque 1:** En l'absence d'intervention gouvernementale en pensions publique (soit  $b_{t+1} = 0$ ), l'épargne individuelle ne sera jamais égale à 0 et sera toujours positive, par conséquent  $s_{it} > 0$ .

Notons que dans le cas où  $b_{t+1} = 0$  et  $s_{it} = 0$ , on retrouve à partir de l'équation (3.3) que la consommation de l'adulte actif à la période de retraite est nulle,  $c_{it}^2 = 0$ . Or, étant donnée la forme logarithmique des préférences (équation (3.5)), il ne serait pas optimal de choisir  $c_{it}^2$  puisque l'utilité marginale de la consommation tendrait vers  $\infty$ .

**Remarque 2:** A l'opposé, lorsque le gouvernement alloue des ressources au secteur des pensions ( $b_t > 0$ ), il peut y avoir un effet d'éviction (*crowding-out effect*) conduisant certains individus à ne pas épargner,  $s_{it} = 0$ .<sup>4</sup>

Afin de pouvoir étudier l'impact de ces deux politiques sur la croissance économique et l'inégalité, nous ferons l'hypothèse que tous les individus ont une position sociale leur permettant d'épargner,  $\lambda_{it} > \tilde{\lambda}_t$ . Cette hypothèse nous permet d'annuler l'effet d'éviction sur l'épargne que pourrait générer l'existence des prestations sociales sous forme de pensions de retraite.

---

4. C'est le cas des individus qui ont une position sociale inférieure ou égale au seuil à partir duquel tous les individus épargnent. Soit toutes les personnes tel que:  $\lambda_{it} \leq \tilde{\lambda}_t$ . (voir équation (3.37))

Par conséquent, le comportement d'épargne de l'adulte actif ( $s_{it}$ ) peut être exprimé comme suit:

$$s_{it} = \phi_1(\tau)y_t\lambda_{it} - \phi_2(\tau)\bar{s}_t \quad (3.41)$$

Ceci conclut la description générale de la structure du modèle ainsi que la définition de l'équilibre général et les implications de ce dernier. D'une part nous avons identifié les principaux agents intervenant dans cette économie ainsi que leurs dotations et leurs objectifs. De plus, nous avons également défini de manière formelle l'équilibre général. A l'aide des implications de ce dernier, nous pouvons maintenant nous pencher sur la dynamique de celui-ci dans deux environnements différents: le premier est celui d'une économie où le gouvernement alloue toutes ses ressources à l'éducation publique (chapitre 4), alors que le deuxième est celui d'une économie où tous les fonds publics vont au secteur des pensions de retraite (chapitre 5).

## Chapitre 4

# Éducation publique et régime de pension privé

Dans ce chapitre, nous allons caractériser la dynamique d'une économie où toutes les recettes publiques sont allouées à l'éducation publique. Ces dernières sont financées par l'intermédiaire d'une taxe proportionnelle,  $\tau$ , sur la masse salariale. Nous faisons l'hypothèse que le système de retraite est une version simplifiée du système de pension par capitalisation où l'agent choisit d'épargner pendant sa période d'activité afin de se former un fonds de réserve pour sa retraite.

Ce chapitre est organisé de la façon suivante: la première partie (section 4.1) décrit les principales caractéristiques de l'environnement économique. La seconde (section 4.2), évalue l'impact de cette intervention gouvernementale sur la croissance économique d'une part (section 4.2.1), et l'inégalité d'autre part (sections 4.2.2.1 et 4.2.2.2).

## 4.1 Environnement économique

Dans cet environnement, le gouvernement alloue la totalité de son budget à l'éducation (soit  $g_t = R_{gt}$ ). Il s'en suit que la part affectée aux prestations sociales sous forme de pensions est nulle (soit  $b_{t+1} = 0$ ). Par conséquent, si  $\gamma = 1$ , les dépenses publiques en éducation  $g_t$  deviennent:

$$g_t = \tau (1 - \beta) y_t \quad (4.42)$$

En remplaçant l'expression de  $g_t$  vue à l'équation (4.42) dans l'équation (3.4), on obtient à l'équilibre, la loi d'accumulation du capital humain  $\bar{h}_{t+1}$  suivante:

$$\bar{h}_{t+1} = \left[ \frac{\theta z \bar{h}_t}{y_t} + \tau (1 - \beta) \right] y_t, \quad (4.43)$$

Dans cet environnement, l'épargne individuelle est positive  $s_{it} > 0$ . En effet, un adulte actif épargnera toujours si l'État alloue l'entièreté de ses ressources à l'éducation. S'il ne le fait pas, il n'aura aucun revenu lors de sa retraite (en période  $t + 1$ ). Par conséquent, pour que sa consommation à la retraite soit positive ( $c_{it+1}^2 > 0$ ), l'adulte actif doit épargner (ou "capitaliser") une part de son revenu actuel.

Lorsque  $\gamma = 1$ , l'équation (3.39) devient nulle ( $\phi_2(\tau) = 0$ ). Par conséquent, et en se basant sur l'équation (3.41), on retrouve une nouvelle expression de l'épargne individuelle:

$$s_{it} = \phi_1(\tau) \lambda_{it} y_t \quad (4.44)$$

A l'aide de l'expression (4.44), on déduit que le niveau d'épargne individuel est positivement corrélé à la production dans l'économie ( $y_t$ ) et à sa position sociale ( $\lambda_{it}$ ). Par ailleurs, à partir de cette même équation, nous pouvons dégager l'expression suivante de l'épargne moyenne (et agrégée) dans l'économie<sup>1</sup>:

$$\bar{s}_t = \phi_1(\tau) y_t \quad (4.45)$$

---

1. sachant qu'à chaque période,  $\bar{s}_t = \int_0^1 s_{it} di$  et  $\int_0^1 \lambda_{it} di = 1$ .

De cette dernière équation, il en résulte qu'à chaque période, le niveau d'épargne moyen ( $\bar{s}_t$ ) est positivement corrélé à la production dans l'économie ( $y_t$ ).

Par contre, à la fois l'épargne individuelle ( $s_{it}$ ) et l'épargne moyenne ( $\bar{s}_t$ ), sont négativement corrélées au taux de taxation  $\tau$ .<sup>2</sup> Par conséquent, plus le taux de taxation est élevé, plus faibles seront les niveaux d'épargne individuel et moyen dans l'économie,  $s_{it}$  et  $\bar{s}_t$ . Une fois cet environnement économique décrit, il nous reste à étudier l'impact de l'intervention gouvernementale en éducation publique sur la croissance économique et sur l'inégalité.

## 4.2 Dynamique de l'équilibre

### 4.2.1 Implications sur la croissance économique

La production de l'économie à la période  $t + 1$  telle que décrite par l'équation (3.35) est:  $y_{t+1} = (\bar{s}_t)^\beta [(1 - z)\bar{h}_{t+1}]^{1-\beta}$ . En substituant  $\bar{s}_t$  et  $\bar{h}_{t+1}$  par leurs valeurs (équations (4.45) et (4.43)) dans l'équation (3.35), et en divisant cette dernière par la production de l'économie au temps  $t$  ( $y_t$ ), on retrouve l'expression suivante du taux de croissance de l'économie:

$$\frac{y_{t+1}}{y_t} = \left( \frac{\phi_1(\tau)y_t}{y_t} \right)^\beta \left( \frac{(1 - z) \left[ \frac{\theta z \bar{h}_t}{y_t} + \tau(1 - \beta) \right] y_t}{y_t} \right)^{1-\beta}. \quad (4.46)$$

En simplifiant nous obtenons:

$$\frac{y_{t+1}}{y_t} = [\phi_1(\tau)]^\beta [\xi(y_t, \bar{h}_t, \tau)]^{1-\beta} \quad (4.47)$$

$$\xi(y_t, \bar{h}_t, \tau) = \left( \theta z \frac{(1 - z) \bar{h}_t}{y_t} + \tau(1 - z)(1 - \beta) \right) \quad (4.48)$$

---

2. En d'autres termes, cela revient à dire que  $\partial s_{it}/\partial \tau < 0$  et  $\partial \bar{s}_t/\partial \tau < 0$ . Voir preuve à annexe 1.

Pour analyser l'impact de l'intervention publique en éducation sur la croissance économique, nous étudions le signe de la dérivée partielle du taux de croissance par rapport au taux de taxation  $\tau$ . Si le signe de cette dérivée est positif, l'éducation publique est un moyen efficace pour stimuler la croissance économique. Le calcul de cette dérivée nous permet de formuler la proposition suivante:

**Proposition 1:** *Si la condition:*

$$\frac{(1-z)\bar{h}_t}{y_t} > -\frac{1}{\theta z} \left[ \frac{\phi_1(\tau)(1-\beta)^2(1-z)}{\beta\phi_1'(\tau)} - \tau(1-z)(1-\beta) \right] \quad (4.49)$$

*est vérifiée, alors l'investissement public en éducation stimule la croissance économique.*

**Preuve:** (annexe 2)

La condition (4.49) stipule que l'investissement public en éducation est efficace pour stimuler la croissance économique si la part du travail effectif dans la production (le terme à gauche de l'inégalité (4.49)) est suffisamment importante. Plus celle-ci est importante dans le processus de production, moins l'épargne aura de poids dans la détermination du taux de croissance économique. Par conséquent, si le gouvernement a comme objectif de favoriser la croissance économique, il est pertinent pour lui d'investir en éducation publique.

## 4.2.2 Implications sur l'inégalité sociale

Pour mesurer l'impact de cette politique publique sur l'évolution de l'inégalité dans notre économie, il nous faut prendre en considération un indice d'inégalité et observer sa dynamique à travers le temps. Comme nous l'avons signalé auparavant, la seule source d'inégalité que nous retenons dans notre modèle est le capital humain.

Dans cette section, nous allons utiliser deux approches: la première consiste à étudier l'inégalité pendant la période active et l'autre l'inégalité pendant la retraite.

### 4.2.2.1 Inégalité pendant la période active

Pour nous pencher sur l'inégalité pendant la vie active, nous étudions la dynamique de la variable  $\lambda_{it}$ , la position sociale de l'individu  $i$  au temps  $t$ , comme variable indicatrice de l'évolution de l'inégalité dans cette économie. Pour ce faire, il est essentiel de déterminer  $\lambda_{it+1}$ , la position sociale de l'enfant lorsqu'il sera actif. Celle-ci est donnée par:

$$\lambda_{it+1} = \frac{h_{it+1}}{\bar{h}_{t+1}} \quad (4.50)$$

Si nous substituons les valeurs de  $h_{it+1}$  et  $\bar{h}_{it+1}$  données par l'équation (4.43) dans cette dernière expression, nous obtenons une nouvelle expression de la position sociale de l'enfant lorsqu'il sera actif:

$$\lambda_{it+1} = \frac{\left[ \frac{\theta z h_{it}}{y_t} + \tau(1-\beta) \right]}{\left[ \frac{\theta z \bar{h}_t}{y_t} + \tau(1-\beta) \right]} \quad (4.51)$$

en multipliant le numérateur et le dénominateur par  $\bar{h}_t$ , nous pouvons simplifier l'expression (4.51). Ainsi, après quelques manipulations et réarrangements nous obtenons:

$$\lambda_{it+1} = \frac{\frac{\theta z}{y_t} \lambda_{it} + \frac{\tau(1-\beta)}{\bar{h}_t}}{\frac{\theta z}{y_t} + \frac{\tau(1-\beta)}{\bar{h}_t}} \quad (4.52)$$

En posant:

$$\delta(\tau, y_t, \bar{h}_t) = \frac{\frac{\theta z}{y_t}}{\frac{\theta z}{y_t} + \frac{\tau(1-\beta)}{\bar{h}_t}} \quad (4.53)$$

nous obtenons une nouvelle expression de  $\lambda_{it+1}$ :

$$\lambda_{it+1} = \delta(\tau, y_t, \bar{h}_t) \lambda_{it} + \left[ 1 - \delta(\tau, y_t, \bar{h}_t) \right] \quad (4.54)$$

Ainsi, l'équation (4.54) indique que la position sociale de l'enfant ( $\lambda_{it+1}$ ) est positivement corrélée à la position sociale du parent ( $\lambda_{it}$ ). Cela semble logique dans la mesure où, par exemple, un enfant né d'une famille aisée le deviendra plus facilement.

De plus, par cette expression (équation (4.54)), nous déduisons que s'il n'y a pas de politique sociale (ce qui revient à poser  $\tau = 0$ ) par le biais de l'éducation, il n'y aura pas de mobilité sociale au sein d'une dynastie. Ce qui revient à dire que la position sociale de l'enfant quand celui-ci sera actif, sera la même que celle du parent lorsqu'il était actif. si  $\tau = 0$  :

$$\begin{aligned} \delta(0, y_t, \bar{h}_t) &= \frac{\frac{\theta z}{y_t}}{\frac{\theta z}{y_t} + \frac{\tau(1-\beta)}{\bar{h}_t}} \\ &= 1 \end{aligned} \tag{4.55}$$

par conséquent, il en découlerait l'égalité suivante:

$$\lambda_{it+1} = \lambda_{it} \tag{4.56}$$

**Proposition 2:** *Si  $\tau > 0$ , il y a réduction de l'inégalité pendant la période active.*

**Corrolaire 1:** *Étant donné que  $\delta'(\tau) < 0$ , plus le taux de taxation  $\tau$  est élevée, moins la position sociale du parent ( $\lambda_{it}$ ) a du poids dans la détermination de la position sociale future de l'enfant.*

En d'autres termes, bien que la position sociale du parent détermine en partie la position sociale future de l'enfant, celle-ci s'estompe peu à peu avec l'accroissement de l'investissement public en éducation ( $\tau$  augmentant). Il en découle qu'en investissant en éducation publique, l'État encourage la mobilité sociale.

#### 4.2.2.2 Inégalité à la retraite



A l'instar de ce qui a été fait pour étudier l'inégalité pendant la vie active, il est possible d'étudier quelle serait l'impact d'une telle politique sociale sur l'inégalité pendant la vieillesse. Pour ce faire, nous devons donc étudier la dynamique d'un indice d'inégalité pendant la retraite. Cet indice prend compte des écarts d'épargne entre individus. Il est représenté par le rapport suivant:  $\frac{s_{it}}{\bar{s}_t}$ .

En substituant les valeurs de  $s_{it}$  et  $\bar{s}_t$  obtenues à partir des équations (4.44) et (4.45), nous reformulons l'indice comme suit:

$$\begin{aligned} \frac{s_{it}}{\bar{s}_t} &= \frac{\phi_1(\tau)\lambda_{it}y_t}{\phi_1(\tau)y_t} \\ &= \lambda_{it} \end{aligned} \tag{4.57}$$

et une période plus tard:

$$\frac{s_{it+1}}{\bar{s}_{t+1}} = \lambda_{it+1} \tag{4.58}$$

Des équations (4.57) et (4.58), nous déduisons que dans cet environnement, étudier l'inégalité sociale pendant la retraite revient au même que de l'étudier pendant la vie active. Par conséquent, cette politique sociale aura les mêmes effets sur l'inégalité à la retraite et à la période active.

**Proposition 3:** *Aussi longtemps que  $\tau > 0$ , il y aura mobilité sociale aussi bien pendant la retraite que pendant la période active.*

Les propositions 2 et 3 nous permettent de conclure qu'intervenir aujourd'hui en éducation permettra de réduire l'inégalité à la fois pendant la vie active, par la réduction des écarts de dotation en capital humain, mais aussi pendant la retraite, par la réduction des écarts d'épargne.

Ces résultats rejoignent ceux de Saint-Paul et Verdier (1993) et Bénabou (1996), pour qui l'intervention gouvernementale en éducation est efficace à la fois pour réduire

les inégalités et pour stimuler la croissance économique. Des propositions 1, 2 et 3 formulées plus haut, il découle un autre résultat important: en investissant en éducation publique, le gouvernement atteint de manière efficace ses deux objectifs. D'une part, il favorise la croissance économique et, d'autre part, il combat les inégalités en encourageant la mobilité sociale. Il n'a donc pas de "trade-off" à faire entre croissance économique et réduction des inégalités.

## Chapitre 5

# Éducation privée et régime public de retraite

Après avoir étudié dans le chapitre 4 la dynamique d'une économie où coexistent un système public d'éducation et un système privé de retraite, nous allons maintenant nous pencher sur le cas d'une économie où l'éducation est entièrement privée et les pensions de retraite sont gérées par un système de retraite public de type "Pay-as-you-go" (système par répartition). Pour ce faire, nous utilisons la même démarche qu'au chapitre précédent.

Nous commençons le chapitre par la présentation de l'environnement économique (section 5.1). À la section 5.2, nous entamons l'étude de la dynamique de l'équilibre dans cet environnement. Ainsi, dans un premier temps, nous nous intéressons à l'impact sur la croissance économique (section 5.2.1) et, dans un second temps, à l'impact sur l'inégalité sociale (section 5.2.2).

## 5.1 Environnement économique

Dans cette économie, le gouvernement juge qu'il est de l'intérêt social de ne subventionner que le secteur des pensions de retraite ( $\gamma = 0$ ). Par conséquent, il alloue l'entièreté de son budget à la provision de prestations sociales sous forme de pensions de retraite ( $Rg_t = b_t$ ). L'allocation de ces fonds se fait sur base d'un schéma de type "Pay-as-you-go" où les prélèvements sont fait sur la population active pour ensuite être redistribués aux retraités de la même période.

Pour ce faire, le gouvernement prélève, à chaque période, une taxe  $\tau$  sur la masse salariale des adultes actifs. Sachant que  $\gamma = 0$ , nous obtenons à l'aide de l'équation (3.33) l'expression de  $b_{t+1}$  suivante:

$$b_{t+1} = \tau(1 - \beta)y_{t+1}, \quad (5.59)$$

Étant donné que dans ce cadre l'État n'alloue aucune ressource au secteur de l'éducation ( $g_t = 0$ ), la loi d'accumulation du capital humain (équation (3.4)) se simplifie et devient:

$$h_{t+1} = \theta z h_{it}, \quad (5.60)$$

Dans ce cas, le capital humain de l'enfant dépend uniquement des investissements privés en éducation, c'est à dire du capital humain du parent ( $h_{it}$ ), du temps  $z$  que celui-ci alloue à l'éducation de son enfant et de  $\theta$ , le paramètre d'efficacité de cette technologie d'accumulation.

Il en découle que dans cette économie, la loi d'accumulation du capital humain moyen  $\bar{h}_{t+1}$  est:

$$\bar{h}_{t+1} = \theta z \bar{h}_t \quad (5.61)$$

Quant au comportement d'épargne, nous faisons l'hypothèse que tous les individus se trouvent dans une position sociale leur permettant d'épargner. Cela nous permet

ainsi d'annuler l'effet d'éviction sur l'épargne que pourrait engendrer l'existence de prestations sociales sous formes de pensions de retraite.

Ainsi, à partir de l'expression (3.41), nous pouvons déterminer le niveau d'épargne moyen,  $\bar{s}_t$ . Ce qui nous donne l'expression suivante:

$$\bar{s}_t = \frac{\phi_1(\tau)y_t}{1 + \phi_2(\tau)} \quad (5.62)$$

## 5.2 Dynamique de l'équilibre

### 5.2.1 Implications sur la croissance économique

En faisant usage de  $\bar{s}_t$  et  $\bar{h}_{t+1}$  (équations (5.61) et (5.62)) et en les remplaçant dans l'équation (3.35), le tout divisé par  $y_t$ , nous retrouvons l'expression du taux de croissance brut de l'économie:

$$\frac{y_{t+1}}{y_t} = \left[ \frac{\phi_1(\tau)y_t}{1 + \phi_2(\tau)} \right]^\beta \left[ \frac{(1-z)\theta z \bar{h}_t}{y_t} \right]^{1-\beta} \quad (5.63)$$

que l'on peut simplifier pour obtenir:

$$\frac{y_{t+1}}{y_t} = \left[ \frac{\phi_1(\tau)}{1 + \phi_2(\tau)} \right]^\beta \left[ \frac{(1-z)\theta z \bar{h}_t}{y_t} \right]^{1-\beta} \quad (5.64)$$

Pour pouvoir étudier la relation entre l'intervention publique en pensions de retraite et le taux de croissance dans l'économie, nous devons étudier le signe de la dérivée partielle du taux de croissance par rapport au taux de taxation  $\tau$ , soit  $\partial \left( \frac{y_{t+1}}{y_t} \right) / \partial \tau$ . L'étude du signe de cette dérivée nous permet de formuler la proposition suivante:

**Proposition 4:** *Pour tout  $\tau > 0$ , l'intervention gouvernementale sous forme de pensions de retraite réduit la croissance économique.*

**Preuve:** (annexe 3)

Nous pouvons donc conclure que même en présence d'inégalité entre les agents<sup>1</sup>, un régime public de retraite est défavorable à la croissance économique. En effet, par l'existence même d'un régime public de pension, l'épargne agrégé dans l'économie diminue alors que l'accroissement du capital humain reste constant. Or, comme nous l'avons montré à l'équation (3.36), ces deux facteurs sont déterminants pour stimuler la croissance économique.

## 5.2.2 Implications sur l'inégalité sociale

Etant donnée sa propre définition, cette politique de redistribution ne touche que les personnes retraitées et n'a donc aucun impact sur l'inégalité pendant la période active. De ce fait, notre attention sera portée uniquement sur l'étude de l'impact de celle-ci sur l'inégalité pendant la retraite. Pour ce faire, nous utilisons un indice prenant compte de la consommation de l'adulte à la période de retraite. Cet indice permet de situer la position sociale de l'adulte à la retraite. Nous le formulons de la façon suivante:

$$\frac{c_{it}^2}{\bar{c}_t^2} = \frac{\pi_{t+1}s_{it} + b_{t+1}}{\pi_{t+1}\bar{s}_t + b_{t+1}} \quad (5.65)$$

En substituant  $\pi_{t+1}$  et  $b_{t+1}$  par leurs valeurs dans l'équation (5.65), nous obtenons:

$$\frac{c_{it}^2}{\bar{c}_t^2} = \left( \frac{\beta}{\beta + \tau(1 - \beta)} \right) \frac{s_{it}}{\bar{s}_t} + \frac{\tau(1 - \beta)}{\beta + \tau(1 - \beta)} \quad (5.66)$$

De cette égalité, il découle que la position sociale de l'adulte pendant la retraite dépend, en partie, de son niveau d'épargne par rapport à la moyenne ainsi que de l'intervention publique. Plus  $\frac{s_{it}}{\bar{s}_t}$  est élevé, plus sa position sociale sera élevée. D'autre part, s'il n'y a pas d'intervention gouvernementale ( $\tau = 0$ ), la position sociale de

---

1. Par les différences de dotation en capital humain.

l'adulte retraité ne dépendra que de son niveau d'épargne par rapport à la moyenne, soit:  $c_{it}^2/\bar{c}_t^2 = s_{it}/\bar{s}_t$ .

Afin de connaître l'effet de ces prestations sur l'inégalité pendant la retraite, il faut étudier le signe de la dérivée de cet indice par rapport à  $\tau$ , c'est à dire:  $\partial \left( \frac{c_{it}^2}{\bar{c}_t^2} \right) / \partial \tau$ . Le signe de cette dérivée étant positif, nous nous pouvons formuler la proposition suivante:

**Proposition 5:** *Aussi longtemps que  $\tau > 0$ , il y aura redistribution entre les individus et par conséquent l'inégalité pendant la retraite diminue.*

De la proposition 5, il découle qu'un système de pension par répartition est bon pour combattre l'inégalité entre les individus pendant leur retraite. En effet, cette politique permet de réduire les disparités d'épargne grâce à un mécanisme redistributif. Avec la mise en place de celle-ci, l'épargne des individus a moins d'influence dans la détermination de son poids social. Ce qui veut dire que, plus  $\tau$  augmente (plus le gouvernement investit dans le système de retraite), moins l'épargne privée aura de poids dans la détermination de la position sociale de l'individu.

Ce chapitre nous fournit deux résultats importants: En premier lieu, il a été établi qu'un système public de retraite est mauvais pour la croissance économique à cause de la réduction de l'épargne agrégée qu'il entraîne. Par contre, ce système s'avère efficace pour réduire l'inégalité sociale pendant la retraite. En somme, et contrairement au chapitre précédent, il y a dans ce cas un "trade-off" à faire entre croissance économique et réduction de l'inégalité. Par conséquent, le gouvernement ne peut atteindre ces deux objectifs simplement par l'entremise d'une politique publique de pensions.

# Chapitre 6

## Conclusion

A l'aide d'un modèle avec générations imbriquées (MGI), deux formes d'intervention publique ont été étudiés et comparés: l'investissement en éducation publique et les prestations sociales sous formes de pensions de retraite. Afin de bien comparer ces deux politiques, nous avons étudiés quels sont leurs effets sur la croissance économique et sur la réduction de l'inégalité. Ces deux dernières étant considérées comme deux objectifs à atteindre pour le gouvernement.

Dans le chapitre 4, nous avons vu qu'en investissant en éducation publique, le gouvernement peut stimuler la croissance économique. Pour cela, il faut que la part du travail effectif dans la production soit suffisamment importante. Ainsi, nous avons déterminé un seuil à partir duquel l'investissement en éducation est favorable à la croissance économique. De plus, nous avons démontrés que les dépenses publiques en éducation sont efficaces pour combattre l'inégalité à la fois pendant la période active que pendant la retraite. Par conséquent, nous avons conclu qu'en investissant en éducation, le gouvernement n'a pas de "trade-off" à faire entre ses deux objectifs économiques.



En revanche, au chapitre 5, nous avons démontré que si le gouvernement alloue toutes ses recettes aux pensions de retraite, cela engendrait des effets négatifs sur la croissance économique. De plus, nous avons vu que cette politique ne permet de combattre l'inégalité que pendant la retraite.

Par conséquent, nous pouvons conclure que dans une situation où le gouvernement doit faire un choix quant à l'allocation de ses recettes, une politique publique d'éducation est plus efficace pour atteindre les deux objectifs qu'il se propose. Toutefois, bien que l'éducation publique semble meilleure pour atteindre ces deux objectifs, il est important de préciser qu'en l'introduisant, le gouvernement "sacrifie" la génération des retraités de la première période.

En guise de conclusion, mentionnons que des extensions à ce modèle seraient possibles. Par exemple, il pourrait être pertinent d'incorporer une contrainte démographique ou bien une structure fiscale différente. Nous pourrions également étudier un environnement où coexistent ces deux politiques sociales. Ce faisant, nous serions en mesure de nous pencher sur la solvabilité de ces deux politiques. Ces extensions et bien d'autres pourraient alors nous apporter de nouveaux résultats et par là renforcer le débat sur les enjeux et impacts des politiques sociales dans nos sociétés.

## Bibliographie

- [1] Alesina, A and Rodrick, D (1994), “Distributive Politics and Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, no. 2, pp. 465-490.
- [2] Artus, P (1993), “Bien être, croissance et système de retraite”, *Annales d'économie et de statistiques*, vol.31, pp. 101-127.
- [3] Artus, P et Legros, F (1999), “le choix du système de retraite”, *Economica* (ed), Paris.
- [4] Barthélémy, V (1998), “Système éducatif et bien-être social dans un modèle de croissance endogène”, *Document de travail no 98A08 - GREQAM*, École des hautes études en sciences sociales, Université d'Aix-Marseille II et III.
- [5] Barthélémy, V et Michel, P (1999), “The Role of Education in Economic Growth and The Dynamics of Skills”, *CORE Discussion Paper, no. 9923*, Département des sciences Economiques, Université Catholique de Louvain.
- [6] Benabou, R (1996), “Equity and Efficiency in Human Capital Investment: The Local Connection”, *Review of Economic Studies*, vol.63, no.2, pp. 237-264.
- [7] Breau, S (1999), “Structure fiscale et dynamique du régime public de retraite”, Mémoire de maîtrise, Département d'Économie, Faculté des Sciences Sociales, Université Laval.
- [8] Diamond, P (1977), “A framework for social security analysis”, *Journal of Public Economics*, vol.8, pp. 275-298.

- [9] Glomm, G (1997), "Parental choice of human capital investment", *Journal of Development Economics*, vol.53, pp. 99-114.
- [10] Glomm, G and Ravikumar, B (1992), "Public versus Private investment in human capital: endogenous growth and income inequality", *Journal of Political Economy*, vol.100, no. 4.
- [11] Hurd, M (1990), "Research on the Elderly: Economic Status, Retirement, and Consumption and Saving", *Journal of Economic Literature*, vol.28, no.2, pp. 565-637.
- [12] Inter-American Development Bank (1999), "Facing up to Inequality in Latin America", Economic and Social Progress in Latin America (IPES), IADB Annual Report.
- [13] Kaganovich, M and Zilcha, I (1999), "Education, Social Security and Growth", *Journal of Public Economics*, vol.71, pp. 289-309.
- [14] Kari, E and Zilcha, I (1989), "Aggregate and Distributional Effects of Fair Social Security", *Journal of Public Economics*, vol.40, pp. 37-56.
- [15] Lucas, R (1988), "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, vol.22, pp. 3-42.
- [16] Marchand, M and Pestieau, P (1991), "Public pensions: choices for future", *European Economic Review*, vol 35, pp. 441-43.
- [17] Michel, Ph and Pestieau, P (1994), "Fiscal Policy in a growth model with both altruistic and non altruistic agents", *Core Discussion Paper*, no. 9449, Université Catholique de Louvain.
- [18] Perotti, R, (1993), "Political Equilibrium, Income Distribution, and Growth", *Review of Economic Studies*, vol.60, pp. 755-776.
- [19] Persson, T and tabellini, G (1994), "Is Inequality Harmful for Growth?", *The American Economic Review*, vol.84, no.3, pp. 600-621.

- [20] Pestieau, P et al. (1999), “The Political Economy of Social Security”, *CORE Discussion Paper*, no.9955, Département des Sciences Economiques, Université Catholique de Louvain.
- [21] Saint-Paul, G and Verdier, T (1993), “Education, democracy and growth”, *Journal of Development Economics*, vol.42, pp. 399-407.
- [22] Schmitz, J (1993), “Early Progress on the Problem of Economic Development”, *Quarterly Review*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, Spring.
- [23] Van Parijs, Ph (1991), “Qu’est ce qu’une société juste? ”, Ed. Seuil, Paris.
- [24] Valdés-Prieto (ed) (1997), “The economics of pensions: Principles, policies, and international experience”, Cambridge University Press.
- [25] Zhang, J and Zhang, J (1998), “Social security, intergenerational transfers and endogenous growth”, *Canadian Journal of Economics*, vol 31, no.5, pp. 1227-1241.

## Annexe A

### Impact de $\tau$ sur $s_{it}$ et $\bar{s}_t$

Pour étudier le lien entre le taux d'imposition sur le salaire  $\tau$  et le niveau d'épargne agrégé  $\bar{s}_t$ , il faut déterminer le signe de  $\frac{\partial \bar{s}_t}{\partial \tau}$ . Dans le cas où tous les fonds sont alloués au secteur de l'éducation, cette dérivée peut se réécrire comme:

$$\frac{\partial \bar{s}_t}{\partial \tau} = \frac{\partial [\phi_1(\tau)y_t]}{\partial \tau} \quad (\text{A.67})$$

ce qui nous donne:

$$\frac{\partial \bar{s}_t}{\partial \tau} = \phi_1'(\tau) \quad (\text{A.68})$$

Sachant que:

$$\phi_1'(\tau) = \frac{-\alpha_2(1-\beta)}{(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad (\text{A.69})$$

nous déduisons que:  $\phi_1'(\tau) < 0$ . Par conséquent, nous avons que:

$$\frac{\partial \bar{s}_t}{\partial \tau} < 0 \quad (\text{A.70})$$

A l'instar de ce qui vient d'être fait pour  $\bar{s}_t$ , pour connaître l'effet du taux d'imposition  $\tau$  sur le niveau d'épargne individuel  $s_{it}$  (équation (4.44)), il faut déterminer

le signe de la dérivée suivante:

$$\frac{\partial s_{it}}{\partial \tau} = \frac{\partial [\phi_1(\tau)\lambda_{it}y_t]}{\partial \tau} \quad (\text{A.71})$$

Or sachant nous savons que  $\phi_1'(\tau) < 0$ . Par conséquent:

$$\frac{\partial s_{it}}{\partial \tau} < 0 \quad (\text{A.72})$$

Ces deux résultats nous permettent de conclure qu'il y a, dans les deux cas, une relation négative entre le taux de taxation  $\tau$  et les niveaux d'épargne individuel et moyen,  $s_{it}$  et  $\bar{s}_t$ .

Ainsi, on arrive aux mêmes résultats lorsque le gouvernement alloue toutes ses ressources au secteur des pensions ( $\gamma = 0$ ). Par conséquent, nous pouvons dire que quelque soit l'allocation des ressources gouvernementales, l'effet de la taxation sur l'épargne, individuelle et moyenne, sera toujours négatif.

## Annexe B

### Impact de $g_t$ sur la croissance

Pour établir le lien entre la politique publique dans le domaine de l'éducation et la croissance économique, il nous faut déterminer le signe de la dérivée de l'équation (4.47) par rapport au taux d'imposition  $\tau$ , soit:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\frac{y_{t+1}}{y_t})}{\partial\tau} = & \left[ \beta (\phi_1(\tau))^{\beta-1} \phi_1'(\tau) (\xi(y_t, \bar{h}_t, \tau))^{1-\beta} \right] \\ & + \left[ (\phi_1(\tau)^\beta) (1-\beta) (\xi(y_t, \bar{h}_t, \tau))^{-\beta} [(1-z)(1-\beta)] \right] \end{aligned} \quad (\text{B.73})$$

où nous posons par soucis de simplification:

$$\xi(y_t, \bar{h}_t, \tau) = (1-z) \left( \theta z \frac{\bar{h}_t}{y_t} + \tau(1-\beta) \right) \quad (\text{B.74})$$

Ainsi, une telle politique sociale est bénéfique pour la croissance économique si le signe de cette dérivée est positif. En réarrangeant les termes nous obtenons le résultat suivant:

$$\frac{\partial(\frac{y_{t+1}}{y_t})}{\partial\tau} = \left( \frac{\phi_1(\tau)}{\xi} \right)^\beta \left[ (1-\beta)^2(1-z) + \beta \phi_1'(\tau) \left( \frac{\xi}{\phi_1(\tau)} \right) \right] \quad (\text{B.75})$$

De plus, étant donné que  $(\frac{\phi_1(\tau)}{\xi}) > 0$ , le signe de la dérivée partielle est positif si la condition suivante est respectée:

$$(1 - \beta)^2(1 - z) + \beta\phi_1'(\tau) \left( \frac{\xi}{\phi_1(\tau)} \right) > 0 \quad (\text{B.76})$$

en réarrangeant les termes et en isolant  $\frac{(1-z)\bar{h}_t}{y_t}$ , nous obtenons une nouvelle expression de cette contrainte:

$$\frac{(1 - z)\bar{h}_t}{y_t} > \left[ \frac{(1 - z)(1 - \beta)^2}{\beta\phi_1'(\tau)} + \tau(1 - z)(1 - \beta) \right] \quad (\text{B.77})$$

L'expression à droite de l'inégalité représente le seuil du ratio de travail effectif dans la production à partir duquel la politique d'éducation publique est bonne pour la croissance économique.



## Annexe C

### Impact de $b_t$ sur la croissance

Pour démontrer l'impact du système de retraite par répartition sur la croissance économique, nous devons faire l'étude du signe de la dérivée partielle du taux de croissance économique (équation (5.64)) par rapport au taux de taxation, ce qui nous donne l'expression suivante:

$$\frac{\partial \left( \frac{y_{t+1}}{y_t} \right)}{\partial \tau} = \beta \left( \frac{\phi_1(\tau)}{1 + \phi_2(\tau)} \right)^{\beta-1} \left[ \frac{\phi_1'(\tau)y_t [1 + \phi_2(\tau)] - \phi_1(\tau)y_t [\phi_2'(\tau)]}{[1 + \phi_2(\tau)]^2} \right] \left[ \frac{(1-z)\theta z \bar{h}_t}{y_t} \right]^{1-\beta} \quad (\text{C.78})$$

En simplifiant cette expression, on obtient:

$$\frac{\partial \left( \frac{y_{t+1}}{y_t} \right)}{\partial \tau} = \beta \left( \frac{\phi_1(\tau)}{1 + \phi_2(\tau)} \right)^{\beta-1} \frac{\partial \bar{s}_t}{\partial \tau} \left[ \frac{(1-z)\theta z \bar{h}_t}{y_t} \right]^{1-\beta} \quad (\text{C.79})$$

de plus, sachant que les inégalités suivantes sont vérifiées :

$$\beta \left( \frac{\phi_1(\tau)}{1 + \phi_2(\tau)} \right)^{\beta-1} > 0 \quad (\text{C.80})$$

$$\left[ \frac{(1-z)\theta z \bar{h}_t}{y_t} \right]^{1-\beta} > 0 \quad (\text{C.81})$$

et que  $\frac{\partial \bar{s}_t}{\partial \tau} < 0$ , nous déduisons que:

$$\frac{\partial \left( \frac{y_{t+1}}{y_t} \right)}{\partial \tau} < 0 \quad (\text{C.82})$$

Par conséquent, la dérivée partielle du taux de croissance par rapport au taux de taxation est donc négative. Cette politique sociale est donc mauvaise pour la croissance économique.