

UNIVERSITÉ PANTHÉON - ASSAS

École doctorale Sciences Économiques et Gestion

Thèse de doctorat en Sciences Économiques

Soutenance le 14 Décembre 2015

**Politiques Migratoires Optimales,  
Doubles Frontières et Bien-être Social  
dans les Modèles à Générations Imbriquées**



**Université Panthéon-Assas**

**Inaam Chaabane Bouzid**

Sous la direction de Damien Gaumont

Professeur des Universités, Université Paris II Panthéon-Assas

Rapporteurs :

Pascal Belan, Professeur des Universités, Université de Cergy Pontoise

Rabah Amir, Professeur des Universités, Université de l'IOWA, Etas Unis

Membres du jury :

Bertrand Crettez, Professeur des Universités, Université Paris II Panthéon-Assas

Alice Mesnard, Maître de conférence, City University de Londre

## ***Avertissement***

L'université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.



## **Remerciements**

Si vous lisez cette page c'est que j'ai fini ma thèse!!

Comme l'a fait remarquer plusieurs avant moi "cette page est à la fois la plus agréable à écrire mais également l'une des plus difficiles, d'autant qu'elle est sûrement la page la plus lue de chaque thèse". Que chaque personne citée reçoive de ma part ma plus vive reconnaissance.

En tous premier lieu, j'aimerais remercier de tout coeur mon directeur de thèse.

L'aventure a commencé pour moi lorsque j'étais en M2. Voulant travailler sur les migrations internationales, mon choix d'encadrement s'est porté rapidement sur le professeur Damien Gaumont, et l'expérience m'a amplement prouvé que j'avais eu raison. En plus de travailler sur un sujet qui me tenait à coeur, j'ai eu la chance d'être formidablement encadrée, écoutée, aidée, orientée, portée ou supportée. Son soutien envers moi a toujours été sans faille et sa disponibilité exemplaire.

Un grand merci d'avoir cru en moi! je veux qu'il sache que notre collaboration a été pour moi une grande chance et un véritable plaisir du début jusqu'à la fin. Ma plus grande angoisse était de le décevoir, alors j'espère que j'ai été à la hauteur de ses attentes. J'espère que notre collaboration perdurera encore pour longtemps (on ne change pas une équipe qui gagne!)

Je tiens également à exprimer toute ma gratitude aux membres du jury pour le temps qu'ils ont consacré à la lecture de ce travail doctoral: je remercie le Professeur Pascal Belan et le Professeur Rabah Amir d'avoir accepté d'être les rapporteurs de ma thèse, ainsi que Madame Alice Mesnard d'avoir accepté de faire partie de mon jury.

Mes remerciements sont double pour Monsieur le Professeur Bertrand Crettez, Vice-Président du Conseil d'Administration de l'université Panthéon Assas, Paris 2, et directeur du département sciences économique. D'abord pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse, ensuite pour son soutien notamment au sein de l'école doctorale ainsi que dans l'organisation des enseignements auxquels j'ai participé en tant qu'ATER.

Tout au long de ma thèse de doctorat j'ai été amenée à présenter mes travaux dans différents colloques et séminaires. J'ai toujours reçu un accueil constructif et favorable de mes premières versions des chapitres qui vont suivre. Ils ont été considérablement améliorés grâce aux conversations que j'ai pu avoir avec le Professeur Myrna Wooders éditeur du *Journal of Public Economic Theory* (PET Lisbonne 2013), le Professeur Robert Owen (TEPP Nantes 2014), le Professeur François Langot, le Professeur Yannick L'Horti, le Professeur François-Charles Wolff, Monsieur Jean-Baptiste Michau, Monsieur Sébastien Roux et Madame Pascal Petit (école d'hiver d'Aussois (TEPP)), le Professeur Bertrand Vignole et Madame Ekrame Boubtane (journées des modèles à générations imbriquées Clermont Ferrand), ainsi que Monsieur Simone Bertoli (AFSE/LAGV Aix-en Provence).

Je tiens à remercier également Madame Céline Chevalier pour son aide et son précieux support pour le logiciel LaTeX et le modèle de Paris 2.

En second lieu, je remercie l'ensemble des membres de mon laboratoire CRED de Paris II. Tout d'abord, je remercie le directeur du CRED, Mr le Professeur Bruno Deffains qui nous a donné des conditions de travail exceptionnelles dans nos nouveaux locaux.

Par ailleurs, je remercie le Professeur Etienne Lehmann pour m'avoir donné l'opportunité de participer à l'école d'hiver de la fédération TEPP à Aussois; et je remercie également Christine Halmenschlager, Claudine Desrieux, Olivier Cardi ainsi que les autres membres du laboratoire CRED pour leur conseils et leur soutien permanent pour moi.

Je remercie bien évidemment tous les doctorants du CRED, mais particulièrement mes collègues et surtout amis les "CREDS": Farah "Touya", Jihan "Jo la Gaffe", Stéphanie "Fani moite-moite", Romain "Raminou mon chou" et Aguibou "Dibou mets toi debout"; je vous remercie mes amis pour votre aide précieuse, votre soutien, votre présence et surtout votre bonne humeur; vous êtes mon rayon de soleil!

Un merci spécial pour "Touya" Farah, mon amie, ma soeur, ma complice! merci de m'avoir toujours soutenue, merci d'avoir toujours été là pour moi quand j'en avais besoin.

Je remercie également le secrétariat du CRED Naïma et Josette pour leur disponibilité et leur aide tout le long de ces quatre années et pour l'organisation de la fin de ma thèse.

De manière plus personnelle, je ne remercierais jamais suffisamment ma deuxième moitié, Mehdi. Durant ces quatre années de thèse mais également de vie maritale, il n'a jamais cessé de m'écouter, de m'encourager et qui a longtemps subit mes sauts d'humeur et mes caprices. Une vie maritale loins l'un de l'autre et pourtant il n'a jamais cessé de m'épauler et me pousser pour aller de l'avant.

Je tiens à remercier ma famille ainsi que ma belle famille, particulièrement ma soeur "Nini", mon père et surtout ma mère, "Mamadou", avec qui j'ai passée des heures et des heures au téléphone, mais malgré la distance elle a toujours su trouver les mots justes pour me réconforter, je t'aime maman!



# Politiques Migratoires Optimales, Doubles Frontières et Bien-être Social, Dans les Modèles à Générations Imbriquées

## **Résumé :**

Après une introduction générale et un survol de littérature, l'apport de cette thèse est que chaque gouvernement choisit pour son pays le flux de migrants qui maximise le bien-être social. Il s'ensuit naturellement l'introduction du concept de double frontière optimale.

Dans un modèle OLG simple à la Galor (1986) avec 2 périodes, 2 pays et offre de travail exogène, le chapitre 2 étudie le rôle des différences d'épargne entre les pays sur l'équilibre stationnaire. Le planificateur social choisit le taux de migration qui conduit l'économie à la Règle d'Or (que les frontières soient coûteuses ou non). Si un pays laisse entrer alors l'autre laisse sortir, mais les taux de migration diffèrent à l'optimum social. Un planificateur mondial choisirait comme les individus.

Le chapitre 3 développe un modèle OLG à 3 périodes et 2 pays. En 1ère période les jeunes s'éduquent avec des taux de rendement différent selon le pays, en seconde et troisième période ils offrent du travail endogène. Le taux de migration conduit chaque pays à l'optimum social et est tel qu'un des deux pays souhaite fermer ses frontières avant l'autre. Ces asymétries génèrent des incitations à la migration illégale, et par conséquent les salaires et taux d'intérêt ne s'égalisent pas à l'équilibre post-migratoire.

Le chapitre 4 étend le précédent au cas où seuls les adultes sont autorisés à migrer et ajoute un système de retraite. Les pays receveurs souhaiteraient accueillir plus de migrants que les pays d'envois ne souhaiteraient en laisser partir. Le choix individuel de migration repose davantage sur un choix d'éducation des enfants que sur le choix de bénéficier d'une retraite. Ce résultat contredit la littérature sur ce point.

## **Descripteurs :**

Modèles à générations imbriquées, migration internationale, éducation, retraite, planificateur social bienveillant, bien-être social, politiques migratoires, doubles frontières optimales, systèmes légaux.



# Optimal Migration Policies, Two-Sided Borders and Social Welfare In Overlapping Generations Models

## **Abstract:**

After a general introduction and a literature review, in a 2-country OLG model, this thesis considers a non yet studied case where each government chooses for his country the flow of migrants that maximizes the post-migration social welfare. Since decision flows are unilateral, it naturally follows the introduction of the concept of optimal two-sided-borders. In a simple OLG model *à la* Galor (1986) with 2 periods, 2 countries and an exogenous labor supply, Chapter 2 examines the differences in optimal migration flows when country differs in time preferences. With or without costly borders, optimal flows that lead the economy to the Golden Rule differ, so that one country closes its borders before the other one. A world social planner would make an opposite migration policy compared with the country-specific social planner.

Chapter 3 develops an OLG model where young train and get the return to education next period, adult and old endogenously work. The optimal migration rates leading to the social optimum of each country differ. These asymmetries generate incentives for illegal migration, hence wages and interest rates do not equalize in the post-migration equilibrium. Chapter 4 extends the previous by introducing a pension system. If by the law, only adults are allowed to migrate, then the receiving country want to attract more migrants than the departure country would let go. The individual choice of migration depends more on the children education than on the retirement benefit choice. This result is not in line with the existing literature. The Welfare State is not the first reason for which migrants leave their country.

## **Keywords:**

Overlapping generations models, international migration, education, pension system, benevolent social planner, social welfare, international migration policies, optimal two-sided borders, legal systems.

# Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>17</b>
<b>1 Survey de la Littérature</b>	<b>35</b>
1.1 Introduction . . . . .	36
1.2 LES IMPACTS EMPIRIQUES DE LA MIGRATION INTERNATIONALE . . . . .	38
1.2.1 IMPACT DE LA MIGRATION INTERNATIONALE SUR LE PAYS D'ACCUEIL . . . . .	38
1.2.2 IMPACT EMPIRIQUE DE LA MIGRATION INTERNATIONALE SUR LE PAYS DE DÉPART . . . . .	41
1.3 LES POLITIQUES MIGRATOIRES . . . . .	45
1.3.1 LE DÉBUT DE L'HISTOIRE.... . . . .	46
1.3.2 LES POLITIQUES D'IMMIGRATION SÉLECTIVE . . . . .	49
1.3.3 LES POLITIQUES MIGRATOIRES NON-SÉLECTIVES . . . . .	54
1.4 CONCLUSION DU CHAPITRE . . . . .	59
<b>2 Optimal International Migration Policies with Endogenous Borders</b>	<b>63</b>
2.1 INTRODUCTION . . . . .	65
2.2 THE MODEL . . . . .	68
2.2.1 THE INDIVIDUAL . . . . .	68
2.2.2 THE FIRM . . . . .	69
2.3 TEMPORARY EQUILIBRIUM OF THE ECONOMY IN AUTARKY . . . . .	69
2.4 THE PERFECT-FORESIGHT INTER-TEMPORAL EQUILIBRIUM IN AUTARKY	71
2.5 INTERNATIONAL MIGRATION . . . . .	72
2.5.1 INCENTIVES FOR PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION . . . . .	72
2.5.2 DYNAMICS WITH PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION . . . . .	73
2.5.3 THE COUNTRY-SPECIFIC POST-MIGRATION GOLDEN RULE . . . . .	74

2.5.4	OPTIMAL LEGAL SYSTEM OF INTERNATIONAL MIGRATION . . .	75
2.5.5	THE EMERGENCE OF AN OPTIMAL PRICE DIFFERENTIAL BE- TWEEN COUNTRIES . . . . .	76
2.6	ALTERNATIVE MODELING . . . . .	77
2.6.1	THE WORLD SOCIAL PLANNER . . . . .	77
2.6.2	LEGAL SYSTEMS OF BORDERS . . . . .	79
2.6.2.1	CALIBRATIONS AND SIMULATIONS . . . . .	80
2.7	EXTENSION: THE SOCIAL COST OF BORDERS . . . . .	84
2.7.1	THE OPTIMAL PER CAPITA CAPITAL WITH SOCIAL COSTS OF BORDER . . . . .	84
2.7.2	OPTIMAL MIGRATION LEVELS . . . . .	85
2.7.3	OPTIMAL MIGRATION POLICIES . . . . .	86
2.8	CONCLUSION . . . . .	87
	Appendix 2.A . . . . .	89

### **3 An Alternative Model of International Migration: Endogenous Two Sided Borders and Optimal Legal Systems 93**

3.1	Introduction . . . . .	95
3.2	THE MODEL . . . . .	98
3.2.1	THE INDIVIDUAL . . . . .	99
3.2.2	THE FIRM . . . . .	100
3.3	TEMPORARY EQUILIBRIUM OF THE ECONOMY IN AUTARKY . . . . .	100
3.4	THE AUTARKIC PERFECT-FORESIGHT INTERTEMPORAL EQUILIBRIUM . .	102
3.5	INTERNATIONAL MIGRATION . . . . .	104
3.5.1	INCENTIVES FOR PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION . . .	104
3.5.2	DYNAMICS WITH PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION . . .	106
3.5.3	THE STATIC WELFARE OPTIMUM WITH PERMANENT INTERNA- TIONAL MIGRATION . . . . .	109
3.5.4	INCENTIVE FOR ILLEGAL MIGRATION . . . . .	112
3.5.5	THE EMERGENCE OF AN OPTIMAL PRICE DIFFERENTIAL BE- TWEEN COUNTRIES . . . . .	112
3.6	THEORY AND APPLICATIONS . . . . .	113
3.6.1	FIRST CASE $m^{2*} < m^{1*}$ WITH $\varepsilon^2 < \varepsilon^1$ . . . . .	113
3.6.1.1	THEORETICAL COMMENTS . . . . .	113

3.6.1.2	EMPIRICAL FACT: THE WALL BETWEEN USA AND MEX-ICO . . . . .	114
3.6.2	SECOND CASE $m^{2*} > m^{1*}$ WITH $\varepsilon^2 < \varepsilon^1$ . . . . .	115
3.6.2.1	THEORETICAL COMMENTS . . . . .	115
3.6.2.2	EMPIRICAL FACT: THE SENEGAL MIGRATION DIRECTED TO FRANCE . . . . .	116
3.6.3	THIRD CASE $m^{2*} > m^{1*}$ WITH $\varepsilon^2 > \varepsilon^1$ . . . . .	116
3.6.3.1	THEORETICAL COMMENTS . . . . .	116
3.6.3.2	EMPIRICAL FACT: THE MIGRATION FROM FRANCE TO QUEBEC PROVINCE IN CANADA . . . . .	117
3.6.4	BILATERAL MIGRATION FLOWS . . . . .	117
3.6.4.1	THEORETICAL COMMENTS . . . . .	117
3.6.5	EMPIRICAL FACT: THE BILATERAL MIGRATION IN EUROPE . . . . .	119
3.7	OPTIMAL LEGAL SYSTEMS: THE CANADIAN AND AUSTRALIAN CASES . . . . .	119
3.7.1	THE CANADIAN LEGAL SYSTEM OF MIGRATION . . . . .	120
3.7.2	THE AUSTRALIAN LEGAL SYSTEM OF MIGRATION . . . . .	121
3.7.3	THE LINK BETWEEN THE EXISTING LEGAL SYSTEM OF MIGRATION AND OUR RESULTS . . . . .	121
3.8	POSSIBLE EXTENSIONS OF THE MODEL . . . . .	122
3.8.1	THE COMPLEMENTARITY OR SUBSTITUTABILITY BETWEEN MIGRANTS AND NATIVES WORKERS . . . . .	122
3.8.2	THE MIGRATION OF ADULTS . . . . .	122
3.8.3	THE MIGRATION CASES WITH POPULATION GROWTH . . . . .	123
3.8.4	THE RETURN MIGRATION CASES . . . . .	123
3.9	CONCLUSION . . . . .	124
	Appendix 3.A . . . . .	124
	Appendix 3.B . . . . .	126
<b>4</b>	<b>Two-Sided Legal Systems of Borders, International Migration of Adults and Social Welfare</b> . . . . .	<b>131</b>
4.1	INTRODUCTION . . . . .	133
4.2	THE MODEL . . . . .	137
4.2.1	THE INDIVIDUAL . . . . .	137
4.2.2	THE FIRM . . . . .	138

4.2.3	THE GOVERNMENT . . . . .	139
4.3	TEMPORARY EQUILIBRIUM IN AUTARKY . . . . .	139
4.4	THE PERFECT-FORESIGHT INTER-TEMPORAL EQUILIBRIUM IN AUTARKY. . . . .	141
4.5	INTERNATIONAL LABOR MIGRATION . . . . .	142
4.5.1	INCENTIVES FOR PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION . . . . .	143
4.5.2	DYNAMICS WITH PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION . . . . .	144
4.5.3	POST-MIGRATION EQUILIBRIA . . . . .	149
4.5.4	THE STATIC WELFARE OPTIMUM WITH PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION OF ADULTS . . . . .	153
4.6	THEORETICAL RESULTS: DISCUSSION . . . . .	158
4.6.1	MAIN THEORETICAL RESULTS . . . . .	158
4.6.2	MIGRATION WITH EXPLICIT AND IMPLICIT BORDERS . . . . .	159
4.6.3	THE LINK BETWEEN REALITY AND OUR THEORETICAL RESULTS . . . . .	160
4.7	SIMULATIONS AND EMPIRICAL EVIDENCE: DISCUSSION . . . . .	163
4.7.1	EDUCATION DIFFERENTIALS AND INDIRECT UTILITY . . . . .	163
4.7.1.1	NO SOCIAL SECURITY SYSTEM AND INDIRECT UTILITY . . . . .	163
4.7.1.2	SOCIAL SECURITY SYSTEM IN ONLY ONE COUNTRY . . . . .	164
4.7.1.3	SOCIAL SECURITY SYSTEM IN BOTH COUNTRIES . . . . .	166
4.7.2	SIMILAR EDUCATION AND INDIRECT UTILITIES . . . . .	168
4.7.3	EXTENSION: ONLY THE BEST . . . . .	169
4.8	CONCLUSION . . . . .	171
	Appendix 4.A . . . . .	173
	Appendix 4.B . . . . .	174
	Appendix 4.C . . . . .	176
	Appendix 4.D . . . . .	177
	Appendix 4.E . . . . .	181

<b>Conclusion</b>	<b>185</b>
-------------------	------------

<b>Table des Figures</b>	<b>191</b>
--------------------------	------------

<b>Liste des Tableaux</b>	<b>193</b>
---------------------------	------------

## Bibliographie

195



# Introduction





*"Rien n'est moins sûr que l'incertain"*

---

Pierre Dac

*"The differences really come down to the role of government and to the welfare state. It is human nature - responding to incentives - to move to a country and get a lot of benefits, such as welfare benefits. It is true that not everybody will move for those benefits but a significant fraction of people will move to try to take advantage of welfare benefits and other economic goods provided by a government",*

*The Challenge of Immigration – a Radical Solution.* Gary S. Becker, Nobel 1992.

Les propos de Gary S. Becker (prix de la Banque Royale de Suède en mémoire d'Alfred Nobel en 1992) nous rappellent que la migration internationale est une question théoriquement très importante, puisqu'il suggère tout d'abord que les motifs de la migration internationale reposent sur les avantages de l'Etat providence, et qu'ensuite elle résulte d'un comportement naturel de l'être humain. Si tel est le cas, les économistes doivent l'étudier sous l'angle de la rationalité individuelle. C'est le parti pris de ce travail doctoral.

La rationalité individuelle est une procédure que se donnent les individus pour atteindre un objectif prédéterminé. A long terme, ils ne font pas le contraire de ce qu'ils souhaitent, et en information parfaite, cela revient à dire qu'ils atteignent très exactement leur objectif. En général, cet objectif n'est autre que la maximisation de leur utilité ou de leur profit. Pour l'atteindre il se peut que les consommateurs / travailleurs soient incités à la migration internationale. Les causes de cette dernière sont ici supposées par Gary Becker être dues aux avantages qu'un système de protection sociale offre. Il s'agit donc d'une analyse de la demande de migration, comme toute la littérature relative à cette question l'a fait. Toutefois, il y a un manque important dans cette littérature. En effet, le côté offre de migration n'est jamais étudié. Cette thèse comble ce manque en considérant que les gouvernements ont eux aussi une rationalité individuelle et peuvent choisir qui entre et qui sort de leur pays. Cette thèse discute théoriquement ce dernier point, et montre en tenant compte du rôle optimal des gouvernements à quelles conditions les propos de Gary S. Becker sont valides ou non.

Au delà de l'aspect méthodologique, la migration internationale est aussi un phénomène empiriquement très important. En effet, pendant la période 2000-10, le nombre total de migrants a crû deux fois plus vite qu'au cours de la décennie précédente. La migration internationale s'accélère. Elle a augmenté en moyenne de 2 millions de migrants par an

durant les années 90 et de 4,6 millions par an pendant la période 2000-10.<sup>1</sup>

D'après les Nations Unies (2006), la migration internationale constitue un moyen idéal de promouvoir le développement. Elle améliore la situation économique à la fois dans le pays d'origine et dans le pays de destination. Du point de vue politique, les Nations Unies préconisent que les gouvernements s'accordent mutuellement sur les flux migratoires qu'ils tolèrent entre leur pays. Selon elles, si tel était le cas, alors chaque pays pourrait en bénéficier. Un tel constat est normatif et il n'existe pas d'exemple dans la réalité où de tels comportements sont directement observés<sup>2</sup>. Cette thèse construit des modèles théoriques permettant d'étudier les conséquences possibles de tels comportements étatiques.

Avant que les objectifs de ce travail doctoral ne soient exposés plus clairement, une discussion méthodologique s'impose. En effet, comme souligné plus haut, cette thèse est avant tout théorique. Les raisons de ce choix doivent être exposées de manière concise. Une théorie est un discours logique, descriptif et explicatif. Pour que ce discours soit scientifique, il faut qu'il vérifie certaines propriétés prédictives. Le moyen d'y parvenir est de recourir à un test empirique des propositions logiques énoncées dans chaque chapitre de ce travail doctoral. C'est pour cette raison que cette thèse comporte quelques éléments de simulations calibrées sur des données empiriques, permettant d'évaluer *à prime abord* le degré de corroboration des faits avec les conséquences logiques issues des modèles théoriques développés dans cette thèse. Toutefois, cette méthode ne prétend aucunement constituer un test de réfutabilité des conclusions théoriques. Elle permet tout au plus de conforter le chercheur sur son choix de modélisation. Quoiqu'il en soit, un travail de réfutabilité reste à faire, sans que cela ne préjuge a priori de l'ordre logique de la recherche. En effet, toute démarche scientifique doit s'appuyer préalablement sur une théorie, car c'est elle — et elle seule — qui donne la possibilité de vérifier un énoncé logique. Or un test économétrique ne peut pas être conduit sans cet énoncé logique. C'est la raison pour laquelle ce travail doctoral novateur consiste principalement à construire un cadre de référence théorique à partir d'un ensemble d'hypothèses<sup>3</sup>, de raisonnements logiques et de conclusions théoriques permettant d'éclairer le débat sur la question centrale du rôle de l'Etat providence sur la migration internationale. C'est dans cette optique qu'a été choisi le paradigme le plus pertinent pour nos démonstrations. Il s'agit de la théorie néoclassique de la rationalité

---

<sup>1</sup>Source : *Migrations Internationales En Chiffres* (2013)

<sup>2</sup>Le Jeudi 7 octobre 2015, le parlement Européen de Strasbourg suggère que l'Allemagne et la France se coordonnent pour résoudre les problèmes liés à la crise de la migration internationale qui frappe l'Europe.

<sup>3</sup>Ce qui est sous ou avant le discours, du grec hypo : ce qui est dessous, et thesis, discours.

individuelle, appliquée au cadre du modèle d'équilibre général dynamique. Il y a donc une "unité de la méthode scientifique", au sens de Popper (1988).

### Pourquoi modéliser ?

Dans le cadre plus précis de cette thèse, la motivation qui sous-tend le choix d'une modélisation théorique est la suivante. Un modèle théorique permet de conceptualiser des projets de politiques migratoires potentiels afin de les classer en calculant leur ampleur et en estimant leurs conséquences possibles à la fois sur le pays de départ et sur le pays de destination. L'avantage est de ne pas avoir à recourir à l'expérience de leur mise en œuvre. Cette méthode est très utile car elle permet d'éviter de prendre le risque d'un échec dû à un défaut d'analyse pertinente — les décisions politiques étant souvent prises rapidement — et pouvant générer des conséquences économiques importantes en matière de croissance économique et d'intégration par le pays d'accueil des candidats à la migration. La réalité nous enseigne qu'il faut disposer de modèles pour décider de manière responsable de la mise en application d'une politique migratoire, en pré-visualisant ses conséquences possibles. En ce sens un modèle est une fiction. Toutefois, il permet de révéler par la logique des possibilités non explorées historiquement. Le recours à la modélisation est donc un moyen de cerner les différentes implications possibles, positives ou négatives, d'une politique de manière normative.

L'objet de cette thèse est l'étude théorique et normative des conséquences sur la croissance économique et sur le bien-être du choix des migrants par le planificateur social de chaque pays. Par conséquent, le choix du modèle théorique le mieux adapté est celui du modèle à générations imbriquées qui permet de traiter les deux questions simultanément.

Ce travail doctoral montre qu'en raison des différences qui existent entre les pays, les politiques migratoires déterminées à l'optimum sont différentes. Un pays souhaite accueillir un certain nombre de migrants, cependant que l'autre pays n'accepte d'en envoyer qu'une fraction. Il y a asymétrie des politiques migratoires endogènes entre les pays. C'est la raison pour laquelle cette thèse introduit le concept de double frontière migratoire.

**DEFINITION 1.** *On appelle double frontière migratoire toute frontière telle que le nombre de migrants autorisé à franchir la frontière d'un pays par son planificateur social bienveillant n'est pas égal à celui autorisé par le planificateur social de l'autre pays.*

**PROPERTY 1.** *La frontière à l'entrée d'un pays est le plus souvent explicite.*

Il en est ainsi car les pays se dotent de quotas d'immigration qu'ils annoncent généralement publiquement.

**PROPERTY 2.** *La frontière à la sortie d'un pays est le plus souvent implicite.*

En effet, rares sont les pays qui indiquent publiquement qu'ils ne laissent pas sortir leurs ressortissants, et par ailleurs, quand c'est le cas, ils utilisent plutôt des prétextes politiques plutôt qu'économiques. Il est argué dans cette thèse qu'il existe de manière implicite toute une série d'incitations à ne pas migrer, incitations économiques qui passent par le système de prix d'un pays et qui ont des conséquences sur les utilités indirectes.

Il s'ensuit logiquement que ce travail doctoral, en introduisant le concept théorique de double frontière, apporte des éléments théoriques nouveaux pour la description, l'explication et la prédiction des conséquences possibles des flux migratoires. Or ces conséquences sont très importantes puisqu'elles portent sur la croissance économique ainsi que sur le succès (ou l'échec) de l'intégration des migrants dans le pays d'accueil.

Un tel concept ouvre la voie à plusieurs lignées de recherche.

Sans avoir recours à l'incertitude, et tout en conservant le paradigme standard, il devient possible d'expliquer les raisons pour lesquelles les incitations à la migration illégale existent, les raisons pour lesquelles il n'y a aucun espoir de voir un jour s'égaliser les systèmes de prix entre les pays à long terme (en terme de salaires et de taux d'intérêt), et enfin de comprendre pourquoi les migrants généralement déclarent être plus intéressés par les opportunités d'éducation de leurs enfants plutôt que par les avantages sociaux que peuvent leur procurer les pays de destination, contrairement aux résultats de la littérature théorique sur le sujet et contrairement à un certain nombre d'idées préconçues qui dominent les débats médiatiques contemporains.

En approfondissant l'analyse, cette thèse s'interroge sur les raisons qui motivent l'apparition de frontières sur des critères économiques. Grâce au concept de double frontière, il est possible de disposer d'un cadre théorique permettant d'une part d'expliquer cette apparition et d'autre part d'étudier quels sont les avantages et les inconvénients d'accepter ou de refuser des migrants. Ce travail est effectué sans détour, uniquement en ayant recours

aux outils traditionnels de l'optimisation et plus particulièrement de ceux utilisés dans les modèles à générations imbriquées, suite aux travaux fondateurs d'Oded Galor 1986.

Comme souligné plus haut, la migration internationale est un phénomène aux conséquences très importantes et les économistes s'en sont emparés bien avant qu'Oded Galor ne le fasse dans le cadre des modèles à générations imbriquées. En effet, la littérature sur ce thème a débuté par des modèles principalement microéconomiques. Dans ce cadre, les auteurs comme Harris and Todaro (1970) ont étudié la question du bien-être social. A la suite Ethier (1986), d'autres auteurs ont appréhendé cette question dans un cadre macroéconomique. Cependant, l'étude du bien-être social ne peut se faire de manière correcte que dans le cadre d'un modèle à générations imbriquées. Il en est ainsi car ce type de modèle met en évidence les conséquences dynamiques sur chaque marché (des biens, du travail et du capital) d'une variation de politique migratoire reposant sur le critère d'une amélioration de bien-être social. Une telle démarche ne peut se faire d'un strict point de vue microéconomique puisqu'il n'y a qu'un seul marché (en général le marché du travail), et un modèle macroéconomique statique perd la dimension temporelle de l'analyse. Les migrations s'appréhendent à travers des flux, lesquels sont des concepts résolument temporel par définition. Le modèle à générations imbriquées possède le triple avantage d'être fondé à la fois micro-économiquement grâce à la description explicite des comportements des consommateurs / travailleurs et des firmes, d'être fondé macro-économiquement grâce à la contrainte de faisabilité qui pèse sur le planificateur social, et enfin d'être dynamique grâce à la relation inter-temporelle qui relie le capital de demain à l'épargne d'aujourd'hui.

Les modèles à générations imbriquées sont souvent utilisés pour expliquer la migration internationale. A la suite du modèle de Galor, un grand nombre de modèles étudient les implications agrégées de l'épargne sur la migration tout au long du cycle de vie des individus. Le cadre permet l'étude des différences individuelles dans un pays, mais aussi des différences entre pays à travers la prise en compte d'individus hétérogènes par rapport à leur préférence pour le temps. Ces différences sont très importantes puisqu'elles génèrent une distribution de revenu entre les pays menant à différentes intensités d'accumulation de capital par tête. Ainsi, le pays où le taux de préférence pour le présent est le plus élevé est aussi le pays où le capital par tête stationnaire est le plus bas. Il en est de même si comme Gaumont and Mesnard (2000) les individus sont hétérogènes par rapport à leur degré d'altruisme. Cette fois, la relation est inversée. Plus le degré d'altruisme est élevé,

plus le capital par tête est élevé. Il s'ensuit que l'hétérogénéité des individus est la cause des différences de salaire et de taux d'intérêt, elles mêmes cause des flux migratoires. Cette catégorie de modèles offre un cadre d'équilibre général pertinent pour comparer les implications que différents taux de migration peuvent provoquer sur le bien-être d'une économie grâce au concept de la Règle d'Or, que les flux soient entrants, sortants ou même bilatéraux.

Cette littérature a été étendue dans deux directions :

- Premièrement, en prenant en considération deux facteurs de production, Kondo (1989) et Galor and Stark (1991) montrent que les différences entre les pays dans les technologies de production (au lieu de la préférence pour le temps), génèrent aussi des différences de prix entre les pays en autarcie, incitant ainsi les travailleurs à migrer. Les travailleurs migrent depuis les pays à forte technologie si et seulement si l'équilibre stationnaire autarcique est caractérisé par un sur investissent par rapport à la Règle d'Or généralement appelé sur-accumulation de capital par tête. Symétriquement, les travailleurs migrent depuis les pays à faible technologie si et seulement si l'équilibre stationnaire autarcique est caractérisé par un sous investissent par rapport à la Règle d'Or, ou sous-accumulation du capital par tête.
- Deuxièmement, en prenant en considération trois facteurs de production : le capital, le travail et la terre, Crettez et al. (1996) étudient les effets des migrations internationales du travail sur le bien-être, lorsque les individus ont différents taux de préférence pour le temps. Les auteurs supposent que chaque pays est composé des deux types d'individus. Ils diffèrent à la fois par leur taux de préférence pour le présent ainsi que par leur nombre. Ceux d'entre eux qui ont un fort taux de préférence sont les plus patients et épargnent le plus, mais ils ne sont pas en même nombre dans chaque pays. Il y a une distribution de la richesse à l'équilibre stationnaire. Ils montrent alors que la migration internationale améliore le bien-être dans le pays où les individus les plus patients sont les moins abondants. Réciproquement, qu'elle le détériore dans l'autre. Dans le cas où les deux pays ont le même taux d'intérêt, les résultats montrent que la migration internationale améliore le bien-être dans le pays de départ et le détériore dans le pays d'arrivée. Trois cas sont intéressants à étudier. Supposons que la population mondiale soit constituée d'individus patients seulement, mais en nombre différent dans chaque pays. Il est montré que la migration du travail augmente le bien-être des natifs dans le pays à densité de population forte, et baisse le bien-être



des natifs dans le pays à densité de population faible.

De même, lorsque la population mondiale est constituée d'individus impatients seulement et en nombre différent dans chaque pays, la migration internationale du travail fait croître le bien-être des natifs du pays à forte densité de population, et décroît le bien-être des natifs dans le pays à faible densité de population. Enfin, dernier cas, lorsque la population mondiale est constituée des deux types d'individus, les effets de bien-être sont ambigus. Dans la plus part des cas, l'intégration mondiale n'est pas Pareto-améliorante.

Cette thèse se démarque de la littérature traditionnelle sur les migrations internationales dans les modèles à générations imbriquées. L'apport de ce travail doctoral est le suivant. En introduisant explicitement dans chacun des deux pays un planificateur social bienveillant qui utilise le taux de migration comme instrument pour conduire son économie à un équilibre qui maximise le bien-être de la population post-migration de son pays, il est possible d'étudier le rôle des doubles frontières sur l'équilibre post migration. Cette façon de concevoir le rôle de la migration est nouvelle. En effet, habituellement, les modèles développés par la littérature envisagent que les migrations internationales cessent lorsqu'un équilibre international sur le marché du travail et sur le marché du capital est atteint. À cet équilibre en économie ouverte les salaires et les taux d'intérêt s'égalisent, de sorte que l'utilité indirecte d'un individu reste inchangée, qu'il soit dans un pays ou dans l'autre. L'intégration est parfaite, et il n'est plus possible de distinguer l'un ou l'autre des pays, Galor (1986) et Crettez et al. (1996). Les incitations à migrer cessent.

Cette thèse envisage un système alternatif, dans lequel se sont les États à travers leur planificateurs bienveillants qui déterminent ces flux migratoires, au lieu que ce soit le marché comme dans la littérature habituelle. L'une des propriétés intéressantes de cette approche est que les politiques migratoires optimales sont nécessairement votées si les individus en avaient la possibilité. Puisque le taux de migration maximise l'utilité de chaque individu dans l'économie post migratoire d'un pays, chaque citoyen accepte l'arrivée d'un flux de migrants. De même ceux de l'autre pays acceptent le départ de certains de leurs concitoyens qui vont vivre dans l'autre pays. Les flux migratoires sont donc analysés, cette fois-ci sous un angle optimal, mais sur une base d'un critère social et non pas sur la base d'un critère de marché.

C'est un changement méthodologique radical qui apporte de nouvelles conclusions.

## *Plan de la thèse*

Ce travail doctoral s'articule autour de quatre chapitres.

L'ensemble des modèles théoriques apportent de nouvelles manières d'étudier les niveaux optimaux de migrants, à la fois pour le pays d'accueil et pour le pays de départ. Cette thèse répond à plusieurs questions pertinentes.

1. Quel est le rôle d'un planificateur social bénévole en matière de politique migratoire ? Dans chaque chapitre original (chapitres 2, 3 et 4), le planificateur social bénévole détermine le niveau de migrants qui maximise le bien-être social de son propre pays. La migration internationale est utilisée comme un instrument de maximisation de bien-être social et elle est arrêtée par décision du planificateur social de chaque pays. Par conséquent, chaque planificateur met en œuvre la politique migratoire optimale en autorisant un flux migratoire optimal à franchir la frontière de son pays. Les principales conséquences de telles politiques migratoires sont étudiées dans différents cas :
  - Que les pays diffèrent dans leur taux de préférence pour le présent, donc dans leur niveau d'épargne permettant l'accumulation du capital par tête, qu'ils diffèrent par rapport aux rendements de l'éducation, ou bien qu'ils diffèrent dans leur système de retraite, les équilibres stationnaires sont différents (chapitres 2, 3 et 4), et comme les migrations ne s'arrêtent pas en raison de la disparition des incitations à migrer comme dans la littérature habituelle, de nouveaux résultats apparaissent.
  - Le premier est que les systèmes de prix ne s'égalisent pas à l'équilibre stationnaire post-migratoire : Les salaires et les taux d'intérêts restent différents après la migration (chapitres 2, 3 et 4) ;
  - Le second est l'apparition des incitations à la migration illégale (Chapitres 2, 3 et 4).

Le rôle du planificateur bénévole est donc important car il ne laisse pas les flux migratoires équilibrer les marchés du travail et du capital. La maximisation du bien-être étant le critère d'optimisation, chaque pays étant différent par hypothèse, les flux migratoires diffèrent et génèrent des incitations illégales à la migration internationale.

Les conséquences des décisions de chaque planificateur en terme de distribution de la richesse mondiale post-migration en découle. C'est l'objet de la question suivante qui étudie le rôle de la richesse sur les migrations internationales.

2. Quel est l'impact de la distribution de la richesse sur la migration internationale dans le cadre précédent ?

(a) La distribution de richesse est dû à une distribution d'épargne (chapitre 2). Les taux de préférence pour le temps sont différents entre les deux pays, ce qui génère différents taux d'épargne. Des incitations à la migration internationale du pays 1 vers le pays 2 existent si le taux de préférence pour le temps est plus élevé dans le pays de destination. Dans le deuxième chapitre, le planificateur social bienveillant choisit le niveau de migrants qui conduit son pays à la Règle d'Or. En raison des différences entre les deux pays en terme d'épargne, les politiques migratoires optimales mènent les pays à différents équilibres stationnaires. Par conséquent, les deux niveaux optimaux de migrants sont différents. Le flux migratoire réalisé correspond au minimum des deux flux de migrants, chacun étant choisi par le planificateur d'un pays. Deux cas de figure sont possibles alors :

- le niveau optimal choisi par le pays 2 est plus petit que celui choisi par le pays 1, dans ce cas le mouvement réel d'individus est le nombre de migrants choisi par le pays 2. Seul le pays 2 parvient à atteindre la Règle d'Or. Puisqu'il n'y a plus aucun intérêt à laisser entrer plus des migrants, le pays d'arrivée ferme ses frontières ;
- le niveau optimal choisi par le pays 1 est plus petit que celui choisi par le pays 2, dans ce cas le mouvement réel d'individus est le nombre de migrants choisi par le pays 1. Le pays 1 arrive à atteindre la Règle d'Or contrairement au pays 2. Dans ce cas le pays de départ n'a plus intérêt à laisser partir plus de gens et ferme ses frontières.

(b) La distribution de richesse est dû à une distribution de rendement de l'éducation. Le chapitre 3 et le chapitre 4 développent des modèles OLG originaux à trois périodes avec une offre de travail endogène. Au cours de la première période, les jeunes individus s'éduquent. Étant donné le rendement de l'éducation du pays, ils travaillent en seconde période de vie lorsqu'ils sont adultes et choisissent la date de départ à la retraite dans la troisième période lorsqu'ils sont vieux. Avec

deux pays différents en termes de rendement de l'éducation, les systèmes des doubles frontières légales optimales sont étudiées.

En supposant que le rendement de l'éducation du pays 2 est plus élevé que celui du pays 1, les incitations à la migration internationale du pays 1 vers le pays 2 existent.

Contrairement à la littérature portant sur le "Brain Drain", qui stipule que les immigrants hautement qualifiés sont bénéfiques au pays d'accueil, puisqu'ils génèrent un profit de revenu plus élevé, le chapitre 3 de cette thèse suggère qu'un système légal qui freine les migrations internationales permanentes permet aux pays d'origines d'augmenter leur bien-être social et de bénéficier des jeunes individus qualifiés.

En maximisant le bien-être social, les planificateurs sociaux bénévoles implémentent des frontières implicites pour éviter le "Brain Waste", c'est pourquoi, dans le chapitre 3, seul les jeunes individus sont autorisés à migrer définitivement. La raison est que les pays perdent leur capital humain tout le long du cycle de vie des migrants. Par conséquent, les jeunes migrent et s'éduquent dans leurs pays hôte et obtiennent de la sorte le rendement de l'éducation du pays qui les a accueilli.

Puisque les pays diffèrent en terme de rendement de l'éducation, les flux migratoires optimaux sont différents aussi. Il y a apparition de frontières asymétriques (chapitre 3 et chapitre 4).

Généralement, les doubles frontières ne sont pas analysées du point de vue théorique, cependant les systèmes légaux de frontières élaborés dans cette thèse prennent en considération cette double réalité. Par conséquent, même si les pays ont le même système légal (la même manière de sélectionner les migrants), ils ne sélectionnent pas le même niveau de migrants. L'émergence des frontières asymétriques entre les pays est principalement due à l'hétérogénéité des individus en terme de préférence pour le temps qui génèrent des différences entre les deux pays (chapitre 2), ou bien à des différences dans le rendement de l'éducation (chapitres 3 et 4).

Lorsqu'un des deux pays est doté d'un plus fort taux de préférence pour le présent ou d'un meilleur rendement de l'éducation, le flux migratoire optimal qu'il va implémenter est nécessairement différent de celui implémenté par l'autre

pays. Par conséquent, lorsque l'un des deux pays souhaite un plus grand nombre de migrants que celui que l'autre pays n'est prêt à accepter, des incitations à la migration illégale émergent à l'équilibre stationnaire post-migratoire, (chapitres 2, 3 et 4).

### 3. Quel est l'impact d'une loi interdisant la migration des mineurs ?

Le chapitre 4 de cette thèse alloue la migration internationale exclusivement aux individus adultes.

La justification de ce choix est qu'il est généralement illégal que les enfants mineurs prennent une décision de migration. Le modèle théorique présenté dans le chapitre 4 prend en compte cette loi comme suit : les jeunes individus s'éduquent au cours de la première période de leur cycle de vie, ils offrent du travail de manière endogène en deuxième période lorsqu'ils sont adultes et choisissent la date de leur départ à la retraite lorsqu'ils sont vieux.

Puisque seuls les individus adultes migrent, il s'ensuit naturellement que ces adultes s'éduquent dans leurs pays d'origine et emportent avec eux en migrant leur capital humain, et donc le rendement de l'éducation de leur pays d'origine. Par conséquent, à l'équilibre post-migratoire les individus sont hétérogènes dans le pays d'accueil.

Lorsqu'il s'agit d'une migration d'individus adultes éduqués, les résultats suggèrent que le niveau optimal de migrants nécessaire pour le pays 2, est plus important que celui nécessaire pour le pays 1. En effet, lorsqu'il s'agit de migration de capital humain (des adultes déjà éduqués dans leurs pays d'origine), la plupart des pays hôtes, appliquant une politique d'immigration sélective, ouvrent les frontières et laissent entrer un nombre relativement important de migrants qualifiés. Cependant, ce n'est pas le cas pour les pays d'envoi. En effet, dans les pays de départ, la migration représente une fuite de capital humain, dite "Brain Drain", qui au delà d'un certain niveau, devient préjudiciable pour les pays sources. C'est la raison pour laquelle le concept de frontière implicite est utilisé. Ces frontières ont pour but de freiner en désincitant les adultes éduqués à migrer .

### 4. Quel est l'impact d'un système de retraite ?

Le modèle théorique présenté dans le chapitre 4 de cette thèse prend aussi en compte les systèmes de retraite. Le modèle combine des différences dans les rendements de

l'éducation et des différences dans les systèmes de sécurité sociale. Les incitations à la migration internationale des adultes éduqués dépendent de la combinaison d'un fort (faible) rendement de l'éducation avec un système de sécurité sociale de bonne (mauvaise) qualité.

Contrairement à l'intuition initiale, un système de sécurité sociale, même de bonne qualité, ne permet pas à lui seul d'expliquer le sens des incitations à la migration internationale, hormis pour des pays ayant exactement le même rendement de l'éducation.

#### 5. Que ferait un planificateur mondial ?

Le chapitre 2 de cette thèse étudie le cas d'un système légal de migration internationale implémenté par un planificateur mondial. Le planificateur mondial choisit les flux migratoires de chaque pays, tout en maximisant le bien-être mondial.

Dans ce cadre, le second chapitre montre les conséquences possibles sur le bien-être social d'un pays en fonction des différents systèmes légaux implémentés, suivant que la politique migratoire relève du choix d'un planificateur bénévole dans chaque pays, ou bien d'un planificateur bénévole mondial.

Lorsque c'est le planificateur social national qui prend une décision de politique migratoire, cette dernière va à l'encontre de la volonté des individus au sens où ses décisions vont à l'encontre leur incitation à migrer. Au contraire, lorsque c'est le planificateur mondial qui fixe le système légal de migration internationale, la politique migratoire suit la volonté des individus et va dans le sens des incitations individuelles à migrer.

A l'équilibre post-migratoire, que l'on décide pour un pays ou pour les deux, les différences entre les salaires et les taux d'intérêts existent toujours entre les pays. Pour des valeurs élevées de préférence pour le temps, les incitations à la migration illégale existent, (chapitre 2).

#### 6. Quel est la conséquence du coût des doubles frontières ?

Le second chapitre de cette thèse s'étend au cas où les frontières ont un coût. Ce dernier est envisagé sous la forme d'un prélèvement sur la production nationale.

Le comportement des deux planificateurs sociaux des deux pays est modifié, ainsi de nouvelles politiques migratoires optimales sont déterminées.

Les résultats suggèrent que, quel que soit le pays, lorsque les coûts des frontières sont suffisamment faibles, les planificateurs sociaux des deux pays mettent en œuvre des politiques migratoires en phase avec les incitations individuelles à migrer et les politiques migratoires améliorent le bien-être social dans les deux pays. Au delà d'un certain seuil de coût, les politiques migratoires sont inversées par les planificateurs sociaux. Par conséquent, un coût trop élevé détériore le bien-être social dans les deux pays puisque les systèmes légaux mettent en place des politiques migratoires qui vont à l'encontre du sens des incitations à migrer.

#### 7. En quoi les modèles théoriques nous renseignent-ils sur la réalité ?

Dans les différents chapitres originaux (chapitres 2, 3 et 4), cette thèse présente le lien entre les résultats théoriques des modèles et les faits empiriques observés dans la réalité.

Le chapitre 2 (et plus précisément à la fin de la section 6) présente des simulations des différents flux optimaux de migration, après avoir calibré les valeurs des paramètres avec des valeurs de la vie réelle. Ces simulations renseignent que les politiques migratoires mise en œuvre par les planificateurs sociaux spécifiques aux deux pays vont à l'encontre des incitations individuelles à migrer. La conséquence immédiate de telles politiques est l'apparition des incitations à la migration illégale. Alors que les politiques migratoires mises en œuvre par le planificateur mondial en vue de maximiser le bien-être mondial vont dans le sens des incitations individuelles à migrer. Evitant ainsi l'apparition des migrations illégales. Autrement dit, une coopération internationale et une entente entre les pays en terme de politiques migratoires est Pareto-améliorante pour les deux pays.

Le chapitre 3 (section 6) analyse les liens entre les résultats théoriques du modèle et les faits empiriques observés dans la réalité. Les principaux cas étudiés sont tout d'abord les migrations unilatérales, ensuite les migrations bilatérales. Des calibrations sur la base de paramètres réels permettent de simuler des migrations internationales réelles correspondant à chaque cas théorique : cas de migration entre la France et le Canada concorde avec le cas théorique de migration unilatérale et la migration dans l'espace Schengen correspond au cas bilatéral.

Le chapitre 3 (section 7) expose aussi le lien entre les résultats théoriques du modèle et les systèmes légaux de migration internationale appliqués par le Canada et l'Aus-

tralie. Le critère de sélection des systèmes d'immigration sélective à points, accorde beaucoup de poids pour les critères de sélection suivants : "Education" (25 points sur 100), "Language" (24 points sur 100) et "Age" (10 points sur 100) et le modèle théorique modélise le rendement de l'éducation et la migration des jeunes individus qui englobent ces trois critères.

La raison principale d'un tel choix de sélection est que la migration sélective est utile du point de vue économique pour le pays. Un critère de maximisation de bien-être social est par conséquent adéquat.

Le chapitre 4 (section 7) propose des simulations et des cas empiriques correspondants aux résultats théoriques des effets sur les incitations à la migration internationale des combinaisons entre des différences des rendements de l'éducation et des différences des systèmes de retraite. Plusieurs cas sont ainsi analysés :

- (a) Le cas où aucun des deux pays ne possède de système de retraite. Les résultats montrent que les incitations sont dirigées vers le pays ayant un meilleur rendement de l'éducation (le cas de la migration de la Corée du Sud vers le Japon) ;
- (b) le cas où un seul pays possède un système de retraite. Les résultats suggèrent qu'un adulte vivant dans un pays sans système de sécurité sociale (ou ayant un système mais de mauvaise qualité) a une incitation à migrer définitivement vers le pays qui en possède un, tant que le niveau de taxation / de subvention est raisonnable. Autrement, les incitations sont inversées. En effet, trop de taxation ou trop de subvention altère les avantages des systèmes de sécurité sociale, (le cas de migration de la Chine vers le Canada ou la Suisse) ;
- (c) Ce n'est plus le cas lorsque le pays avec une pension de retraite a un faible rendement de l'éducation. En effet, les niveaux d'utilité des individus dans ce cas inversent le sens des incitations à la migration internationale par rapport au cas précédent. Dans ce cas, le pays ayant un fort rendement de l'éducation, même sans système de sécurité sociale (ou en ayant un mais de mauvaise qualité) offre un meilleur niveau d'utilité aux individus, par conséquent attire les migrants (la migration depuis Singapour vers la France représente très bien ce cas théorique) ;
- (d) Le cas où les deux pays possèdent un système de sécurité sociale différent en raison d'une taxation hétérogène entre les pays. Les résultats des simulations



montrent que les différences dans les rendements de l'éducation génèrent des différences dans les niveaux d'utilité des individus, dans la mesure où les taux de taxation sont les mêmes entre les pays. Par conséquent, la migration internationale est dirigée unilatéralement depuis le pays à faible rendement de l'éducation vers le pays à fort rendement de l'éducation. Dans le cas où les taux de taxation sont différents, les pertes en terme de bien-être associées à une plus forte taxation sont moins importantes dans le pays ayant un fort rendement de l'éducation que dans celui ayant un faible rendement de l'éducation. En d'autres termes, payer la pension de retraite coûte moins cher dans le pays à fort rendement de l'éducation. Cependant, ce n'est plus le cas pour des taux de taxation très élevés.

Pour conclure, les incitations à migrer reposent davantage sur l'éducation que sur le système de retraite, contrairement à une intuition très répandue dans l'opinion publique.

Par conséquent le sens des migrations internationales peut parfois être contre-intuitif. En effet, contrairement à l'intuition initiale, un système de sécurité sociale, même de bonne qualité, ne permet pas à lui seul d'expliquer le sens des incitations à la migration internationale, hormis pour des pays ayant exactement le même rendement de l'éducation.



*"La pauvreté pousse à l'émigration,  
la richesse invite à l'expatriation,  
mais une fois arrivés, nous sommes  
tous des immigrés"*

---

Patin, Michel H. A. (1960)

# 1 Survey de la Littérature

## 1.1 Introduction

Généralement, le public a l'impression que les migrations font référence aux mouvements d'individus qui partent des pays en voie de développement, majoritairement situés dans l'hémisphère sud, pour se rendre dans les pays développés, relativement riches situés dans l'hémisphère nord. Or il n'en est rien. La réalité est tout autre et les flux migratoires les plus importants se font des pays du Sud vers les pays du Nord. En effet, en 2014 les flux Sud Nord représentent 81,9 millions d'individus, cependant que les flux Sud Sud représentent 82.3 millions d'individus, *Migrations Internationales: Un Enjeu Nord-Sud* (2015)

Les migrations internationales engendrent des conséquences économiques importantes aussi bien pour le pays d'origine que pour le pays d'accueil. En effet, les flux migratoires affectent à la fois les marchés de travail, les salaires des natifs, le taux de chômage, le taux de croissance de l'économie qui accueille les migrants, la dynamique de la production, etc.

En raison de l'impact économique des migrations internationales, les économistes ont étudié cette question depuis plus de cinquante ans, à la fois sous l'angle théorique et sous l'angle empirique. La littérature débouche sur des travaux multiples dont les conclusions sont contrastées suivant les auteurs et les courants de pensée.

La littérature distingue essentiellement deux types de migration: la migration temporaire, voir par exemple: Mesnard (2004), Dos Santos and Postel-Vinay (2005), Docquier and Rapoport (2005) et la migration permanente (le présent survey de littérature).

L'objet de cette thèse est l'étude de la migration permanente, et par conséquent le survol de littérature lui est entièrement consacré.

La migration internationale concerne différentes catégories d'individus: les individus hautement qualifiés et les individus peu qualifiés. Lorsqu'on parle de migration de travail qualifié, on fait toujours référence à la migration du capital humain.

Le capital humain est considéré d'une part comme un moteur de la croissance économique et d'autre part un facteur majeur dans la réduction de la pauvreté. C'est pourquoi, toute perte de capital humain due à la migration peut entraver ou freiner la transition d'une économie, et plus généralement sa croissance. Il s'ensuit qu'une partie importante de la littérature discute du mouvement des migrants qualifiés en terme de "*Brain Drain*".

Le "*Brain Drain*" est un terme communément utilisé pour désigner la fuite du capi-

tal humain, et plus communément encore la fuite des cerveaux, en d'autres termes, des individus hautement qualifiés ayant fait des études supérieures.

Dans les années 50, le phénomène de la fuite des cerveaux devient significatif au Royaume Uni. En effet, durant cette période, un grand nombre de scientifiques britanniques ont quitté leur pays pour aller s'installer aux Etats Unis. Ce phénomène s'est transformé en une migration de remplacement, où les flux venaient des anciennes colonies. C'est pourquoi les économistes ont commencé à étudier leur impact sur les pays d'origine.

L'ampleur du *Brain Drain*, ou de la fuite des cerveaux s'est fortement accrue depuis les années 70, en partie à cause des politiques d'immigration sélective, favorisant la venue dans certains pays de travailleurs qualifiés. La plupart des pays de l'OCDE, qui sont considérés aujourd'hui comme les principaux receveurs, ont pratiqué ces politiques sélectives. A titre d'exemple : le système à points en Australie et au Canada depuis les années 80, ou encore l'instauration des visas exclusivement réservés aux professionnels qualifiés depuis 1990.

La littérature sur la migration souligne l'existence de phénomènes de "*Push and Pull*". En effet, certains pays poussent leur population à migrer vers un autre pays, cependant que ce pays les attire. Il s'ensuit qu'il existe des incitations à la migration; sans quoi il n'y aurait pas de mouvement humain, que ce soit au niveau national ou international.

Dans leurs articles respectifs sur les migrations rurales-urbaines de la main d'œuvre des pays les moins développés, Todaro (1969) et Harris and Todaro (1970) expliquent les flux migratoires par la montée du chômage qui incite les travailleurs à retrouver du travail dans d'autres régions du monde où leurs opportunités sont meilleures.

A la différence de l'approche traditionnelle fondée sur les différences salariales communément développées par la littérature, ces auteurs posent la question d'une différence de revenus ajustés par la probabilité de trouver un travail en milieu urbain (différence de revenu attendue). En d'autre terme, ils expliquent que l'existence d'un grand nombre de chômeurs et de travailleurs sous-employés en milieu urbain va certainement affecter la probabilité qu'un candidat à la migration trouve un emploi. Une telle probabilité agit comme une force équilibrante du taux de chômage urbain. Il en va de même pour la migration qui a lieu en réponse aux différences de revenus urbains-ruraux attendues qui combinée au taux d'emploi urbain, agit comme une force équilibrante sur ce type de migration.

Si "*les lumières de la ville agissent comme un aimant pour attirer les paysans dans les zones urbaines*", il n'en est pas moins internationalement.

La migration internationale est particulièrement complexe car elle engendre de nombreux impacts économiques comme mentionné plus haut. Les économistes ont donc dressé une typologie de ces différents impacts, en détaillant soit l'impact de la migration internationale sur le pays de départ, soit l'impact de celle-ci sur le pays d'arrivée, et très rarement sur les deux pays à la fois. Des raffinements sont proposés permettant de distinguer l'impact sur les migrants eux-mêmes, sur les populations sédentaires dans les pays d'origine et sur les natifs des pays d'accueil.

C'est pourquoi, avant de passer en revue les différentes études portant sur les politiques migratoires et les quotas de migrants, une vue d'ensemble sur la littérature relative aux impacts de ces mouvements internationaux sur les deux frontières de la migration est nécessaire.

Ce chapitre expose la littérature sur la migration internationale permanente tant pour les pays de destination que pour le pays d'origine. .

## 1.2 LES IMPACTS EMPIRIQUES DE LA MIGRATION INTERNATIONALE

Que ce soit du point de vue des pays de destination ou d'origine, la littérature étudiant l'impact des flux migratoires sur les économies est relativement riche. En effet, les économistes se sont principalement focalisés sur

- l'étude des facteurs et des déterminants poussant à la migration;
- l'étude des différents facteurs influençant le choix de la localisation de l'immigration;
- l'étude de l'impact des migrants sur les marchés du travail et sur la croissance des pays receveurs;
- l'étude de l'impact de la migration sur les systèmes de sécurité sociale.

### 1.2.1 IMPACT DE LA MIGRATION INTERNATIONALE SUR LE PAYS D'ACCUEIL

La question de l'impact des migrants sur les pays receveurs a fait l'objet de plusieurs recherches depuis. En effet, les études en la matière sont particulièrement denses.

Afin de pouvoir apporter une réponse à toutes ces interrogations, il est primordial de classer d'un point de vue théorique les différents types de migrants, notamment en fonction de leurs qualifications et de leurs compétences. Il est évident que l'impact des migrants qualifiés est largement différent de l'impact des migrants non qualifiés sur le pays d'accueil.

Aux Etats Unis, cet axe de recherche a été exploré par Borjas (1987). L'auteur a multiplié les études sur cette question. Initialement, Borjas avait prédit que les migrants n'avaient pratiquement pas d'impact sur le marché de travail dans les pays receveurs et plus précisément sur les niveaux de salaires des natifs dans ces pays.

Toutefois dans une étude ultérieure, Borjas (2003) souligne un impact négatif des immigrants sur le marché de travail Américain. Cet effet négatif concerne particulièrement les revenus des travailleurs natifs peu qualifiés aux Etats Unis. L'étude de Borjas a montré qu'une augmentation de 10% du nombre des immigrants réduisait de 3.2% les salaires des natifs dans les pays receveurs. Parmi les travailleurs de rang peu ou moyennement qualifiés, les migrants ont tendance à se concentrer dans la catégorie de niveau d'éducation très bas. Par conséquent, ils occupent des emplois intenses en main d'oeuvre (construction, agriculture, ménage,...), qui requièrent généralement des compétences manuelles et physiques plutôt qu'intellectuelles. Ce qui au final génère une concurrence pour les natifs les moins qualifiés, Borjas and Katz (2007).

Ottaviano and Peri (2012) montrent qu'en réponse à l'immigration, les travailleurs natifs d'un pays se protègent de la concurrence causée par l'immigration en choisissant des emplois qui intéressent peu les migrants ou en occupant des emplois surclassés avec des tâches plus complexes.

Pour le cas Européen, Dustmann et al. (1996) et Dustmann and Glitz (2005) ont procédé différemment. Vu les problèmes de données qu'ils ont rencontré, les auteurs ont été conduit à construire leur propre base de données. Cette dernière porte sur la perception par les natifs d'un pays des conséquences potentielles de l'immigration. Ces études montrent que les individus les plus qualifiés sont les plus optimistes à l'égard de l'immigration. De même, les pays les plus riches ont généralement une vision plus avantageuse de l'immigration que celle des pays moins riches. Les auteurs stipulent que ce sont justement ces pays riches qui disposent des marchés de travail les plus stables, i.e., disposent des taux de chômage les plus faibles. Il en est ainsi car ce sont les pays qui ont



accepté le traité de la libre circulation des travailleurs de 2004.

Puisque les marchés de travail Européens sont concernés, des économistes ont analysé l'impact des immigrants sur un pays spécifique, tels que:

- Preston et al. (2012) étudient le marché de travail du Royaume Uni;
- Glitz (2012) étudie le marché de travail de l'Allemagne;
- González and Ortega (2011) étudient le marché de travail de l'Espagne;
- Jayet et al. (2001) étudient le marché de travail de la France.

Ces auteurs ont utilisés des modèles similaires à ceux appliqués aux Etats Unis, et ont souvent recours aux variations entre les régions au sein d'un même pays (variations des immigrants ou des revenus du marché du travail), et trouvent un effet atténué de la migration sur les salaires locaux, ce qui est en accord avec le résultat trouvé par d'autres études.

La plupart des tests économétriques concernant l'effet de l'immigration restent ambigus en ce qui concerne l'impact de la migration internationale sur les salaires et l'emploi aux Etats Unis. Gang and Rivera-Batiz (1994) stipulent qu'en raison des résultats mitigés concernant un effet net positif ou négatif de l'immigration sur les marchés de travail, il existe des effets contrastés relatifs à la répartition des revenus.

Kahanec and Zimmermann (2014) stipulent que l'immigration des travailleurs qualifiés favorise l'égalité au sein du pays d'accueil. Les auteurs considèrent la relation entre l'inégalité économique, la qualité de la main d'oeuvre et la migration internationale du point de vue des pays développés bénéficiant d'un afflux massif de migrants. En s'appuyant sur leur travaux antérieurs de 2009, Kahanec et Zimmermann étudient le lien existant entre les inégalités et la part des travailleurs qualifiés dans la force de travail d'un pays. Ils montrent d'un point de vue théorique que l'immigration des qualifiés favorise l'égalité des revenus. Il y a donc un effet bénéfique de la migration internationale sur le bien-être des populations natives.

La plupart des études se sont focalisées, d'abord sur l'étude des impacts de l'immigration sur le marché du travail (en terme de salaires et d'emplois), ensuite sur l'étude du bien-être des populations natives. L'étude de Betz and Simpson (2013) analyse les effets des flux migratoires globaux sur le bien-être et la satisfaction de vie des natifs. En effet, Cette étude est la première à utiliser l'enquête sociale européenne pour examiner l'impact des afflux de migration internationale sur le bien-être subjectif de la population native. Les

résultats de cette étude indiquent que les flux agrégés d'immigration dans un pays peuvent avoir, en effet, un impact positif sur le bien-être subjectif des populations natives.

Les migrants les plus intégrés ont un impact positif mais faible sur le bien-être des natifs par rapport aux flux migratoires plus récents et donc moins intégrés qui eux ont un impact plutôt négatif. Donc seul les chocs d'immigration larges devraient avoir un effet significatif sur le bien-être des populations natives. Les auteurs suggèrent que les coûts de l'immigration en terme de baisse des salaires et de l'emploi des natifs, pourraient facilement être contrebalancés par les bénéfices de la migration, tels que l'amélioration de l'efficacité du marché du travail, la croissance économique agrégée et les prix relativement plus faibles des biens et services produits par les immigrants.

Les conclusions des différents travaux sur l'impact net de la migration sur les pays de destination restent trop mitigées pour que l'on puisse statuer définitivement sur le caractère positif ou négatif de la migration internationale, D'Amuri and Peri (2014).

Si l'évaluation et l'étude des conséquences de l'immigration sont des préalables importants à l'élaboration des politiques migratoires dans les pays d'accueil, l'impact sur les pays de départ est encore plus crucial.

### 1.2.2 IMPACT EMPIRIQUE DE LA MIGRATION INTERNATIONALE SUR LE PAYS DE DÉPART

Du point de vue des pays de départ, l'émigration est généralement perçue comme néfaste et le phénomène de la fuite des cerveaux est de plus en plus présent dans les débats et les travaux académiques. Certains chercheurs qualifient "*de braconniers*" les pays receveurs de main d'oeuvre qualifiée en provenance des pays pauvres en développement, puisqu'ils ne font que piller ces pays de leurs ressources humaines la plus qualifiée, alors même qu'ils peinent à sortir de la trappe du sous développement. Cela empêche les pays en voie de développement d'atteindre le développement espéré en retour aux investissements consacrés à l'éducation de leur population.

La réalité s'avère beaucoup plus complexe, tant pour les effets *ex-ante* qu'*ex-post* de la migration. En effet, la littérature s'est développée autour de différentes perceptions de la

migration des travailleurs qualifiés sur leurs pays d'origine, celle-ci étant parfois positive ou parfois négative.

Pour résumer, trois générations de recherche sur le "Brain Drain" peuvent être distinguées.

1. Les premiers articles pionniers s'inscrivent dans une lignée particulièrement optimiste, il s'agit d'une vague de travaux scientifiques qui date de la fin des années 60 et qui englobe principalement des études descriptives. Tels que Grubel and Scott (1966), Adams (1968), Johnson (1967) et Berry and Soligo (1969). A l'époque, les résultats suggèrent une neutralité du "*Brain Drain*" sur les pays d'origine de la migration. Il en est ainsi car les effets positifs de long terme dominent les effets négatifs de court terme. Pour obtenir ce résultat intéressant, les auteurs ont étudié plusieurs canaux, tels que les réseaux de migrants, les envois de fonds des migrants vers leur pays d'origine (véritables substituts des aides au développement) ainsi que les migrations retour. Par ailleurs, Grubel and Scott (1966) suggèrent que les externalités négatives sur le travail sont faibles, voire négligeables. Un tel résultat s'explique facilement comme suit. En effet, les émigrants qualifiés laissent derrière eux soit du capital physique (comme leur maison, voire des usines) soit une partie de leurs avoirs monétaires dans leur pays. Il n'y a donc aucune perte pour le pays d'origine, ni pour les travailleurs qualifiés et non qualifiés qui restent sédentaires, Berry and Soligo (1969). De plus, les auteurs comptabilisent le rôle des envois de fonds par les migrants vers leurs familles restées au pays. Ces retours financiers compensent les éventuelles pertes du "Brain Drain". Globalement, ces études soulignent les bénéfices que la libre mobilité des individus peut engendrer pour l'économie mondiale dans son ensemble. Toutefois, ils ne tiennent pas compte des pertes infligées aux pays en développement. Au final, pour les auteurs précédents, il est impossible de conclure sur le caractère positif de l'impact global, en raison de la faible ampleur de chacun des résultats obtenus. Néanmoins, il faut noter que les analyses sont souvent basées sur les hypothèses de marché en concurrence pure et parfaite et une absence d'externalité.
2. La deuxième génération de recherche sur le "Brain Drain" est en contraste frappant avec la précédente. Sous l'égide de Jagdish Bhagwati, la littérature a connu un revirement total vers une vision que la plupart des auteurs qualifient de pessimiste à l'égard

de la migration. Cette tendance s'est étendue sur la période des années 70 jusqu'aux années 90. Pendant cette période, les flux migratoires étaient considérés comme un frein à la croissance économique des pays de départ. Bhagwati and Hamada (1974) sont les pionniers du courant de pensée pessimiste. Les principaux résultats soulignés par les auteurs indiquent l'impact extrêmement néfaste engendré par le départ des individus qualifiés sur les natifs sédentaires. L'émigration des travailleurs qualifiés engendre une baisse de la productivité moyenne du travail et par conséquent, baisse le revenu par tête. Les auteurs soulignent aussi qu'en cas d'émigration des qualifiés, il n'y a pas de compensation des coûts de l'éducation.

Très vite, d'autres travaux ont suivi. Rodriguez (1975) et McCulloch and Yellen (1977) avaient introduit les externalités fiscales entre autre pour souligner encore plus les conséquences négatives du "Brain Drain" sur les individus sédentaires. Au cours de cette période, les pessimistes ont mis en avant un certain nombre d'arguments appuyant leurs point de vue, tel que:

- le "Brain Drain" n'est qu'une externalité négative imposée à la population sédentaire d'un pays, puisqu'il constitue qu'une perte nette en capital humain, ni plus ni moins;
- la migration est un jeu à somme nulle: les pays riches s'enrichissent davantage et les pays pauvres s'appauvrissent davantage que ce soit en terme de capital humain, de capital physique ou de PIB.
- Il s'ensuit que les chercheurs suggèrent l'introduction d'un mécanisme de transfert compensateur bénéficiant aux pays de départ. En effet, un système d'imposition est instauré sur les immigrés résidant à l'étranger en vue de compenser les pertes en capital humain que leur départ engendre, Bhagwati (1972). Cette politique économique est plus généralement connue sous le nom de Bhagwati Tax.

Par conséquent, l'émigration des travailleurs qualifiés est perçue comme une contribution pour augmenter les inégalités au niveau international, avec des pays riches qui s'enrichissent au détriment des pays pauvres, qui s'appauvrissent.

Quelques années plus tard, les résultats obtenus par les pionniers sont étendus au cas de la croissance endogène. Plus précisément, Miyagiwa (1991) et Haque and Kim (1995) soulignant aussi l'existence d'effets négatifs de la fuite des cerveaux sur le

PIB à long terme. Ces derniers combinés à la littérature des années 70 ont formé ce que la troisième génération de recherche appelle la perception "pessimiste" ou "traditionnelle".

3. La troisième génération de recherche consacrée à l'étude des conséquences du "Brain Drain" sur les pays de départ a vu le jour dans les années 90 et est à nouveau optimiste. Il s'agit de l'analyse des retours positifs du "Brain Drain". La première idée est que la perspective d'une migration peut encourager un individu à investir en éducation dans son pays d'origine (pays en développement) afin d'augmenter sa probabilité de réussir sa migration. Comme tous les candidats à la migration ne réussissent pas forcément à mettre en œuvre leur projet, certains sont contraints à ne pas migrer. Ils augmentent ainsi la possibilité pour le "Brain Drain" d'être bénéfique pour le pays d'origine, Mountford (1997), Stark et al. (1998) et Beine et al. (2001). Ces articles regardent comment le stock de capital humain d'un pays est construit et comment la migration modifie la structure des incitations rencontrées par les résidents du pays de départ lorsqu'ils prennent leur décision d'éducation.

Cette vague de travaux est principalement théorique, bien qu'elle inclue un petit nombre de travaux empiriques. Au delà de l'argumentaire précédent, la fuite des cerveaux peut aussi avoir un impact relativement positif pour d'autres raisons. Les trois principaux canaux par lesquels les pays d'origine peuvent avoir un avantage de l'émigration de leurs travailleurs qualifiés, sont:

- les transferts de fonds financiers des migrants;
- le retour des travailleurs migrants après avoir cumulé une certaine épargne à l'étranger ou encore après avoir cumulé des nouvelles connaissances donc du capital humain;
- et enfin la participation des migrants aux réseaux scientifiques et aux réseaux d'affaires qui favorisent la circulation des connaissances.

Néanmoins, l'approche relativement nuancée sur les effets potentiels de la fuite des cerveaux sur les pays en développement a donné lieu à une importante littérature, contribuant ainsi à nuancer la perception négative qui reste encore dominante dans les débats théoriques et politiques sur la migration, Rapoport and Docquier (2006).

Après avoir présenté un aperçu de la littérature étudiant l'impact de la migration d'une part sur les pays de départ et d'autre part sur les pays d'origine, la section suivante développe la littérature relative aux politiques migratoires.

### 1.3 LES POLITIQUES MIGRATOIRES

Les politiques migratoires soulèvent un grand nombre de questions. Chaque pays fait face aux problèmes liés à la migration légale et illégale, la migration temporaire et permanente, la migration des qualifiés et des non qualifiés, ainsi que les demandeurs d'asile et les regroupements familiaux.

Plusieurs études ont étudié les politiques migratoires optimales et leurs différents effets sur les pays d'accueil. L'intérêt d'un pays d'une politique migratoire est concentré sur:

- la détermination de la manière d'imposer aux futurs migrants des exigences de fonds propres (une épargne minimale) ainsi que de compétences minimales (niveau de diplôme ou d'éducation exigé), Benhabib (1996);
- la détermination des politiques migratoires alternatives futures, étant donné l'expérience passée du pays, Zimmermann (1995);
- savoir si une réforme de la politique d'immigration peut à elle seule résoudre les problèmes fiscaux associés aux vieillissements des générations du baby-boom, Storesletten (2000);
- la détermination de la politique migratoire préférée concernant la migration temporaire et illégale Epstein (2003), Epstein et al. (1999) et Hillman and Weiss (1999);
- ainsi que la détermination des implications de la politique migratoire sur le niveau du salaire d'efficience Epstein and Hillman (2003).

La littérature sur les politiques migratoires peut être classée en deux grandes parties. Une première partie est principalement empirique et porte sur l'étude des politiques d'immigration sélectives. La deuxième partie théorique porte principalement sur la détermination des quotas de migrants. La sous-section suivante passe en revue l'histoire de différentes politiques migratoires.

### 1.3.1 LE DÉBUT DE L'HISTOIRE....

A travers le temps, l'Australie, le Canada et les Etats Unis d'Amérique sont devenus les principales terres d'immigrations internationales. Les flux migratoires des individus constituent une composante majeure dans la sculpture de l'identité de ces pays. Bien évidemment, chaque pays a vécu sa propre expérience à travers les années, cependant, l'histoire d'un pays est liée à celle des autres.

Grâce à ces expériences les économistes ont exploré un axe très important de la recherche. Leurs travaux ont permis d'étudier plusieurs problématiques complexes, afin d'évaluer les résultats de l'immigration, les caractéristiques des migrants, les conséquences aussi bien du "Brain Drain" que du "Brain Gain" et même l'impact des politiques d'immigrations sélectives de ces pays.

Lorsque l'on regarde l'histoire des migrations internationales, surtout avant le 20ème siècle, on constate que les Amériques se sont construites en pratiquant une politique de peuplement de masse dite d'"Open Door". Ces pays avaient besoin d'individus pour peupler et sécuriser leurs frontières. Au final, l'accord implicite entre les deux cotés du monde était: le côté sur-peuplé envoie et le côté vacant reçoit; ce qui en d'autres termes signifie concrètement que l'immigration est illimitée.

Toutefois, l'histoire n'est pas linéaire et il y'a eu quelques périodes caractérisées par des exclusions massives. La plus connue de ces périodes d'exclusion a vu le jour avec la loi d'exclusion des Chinois de 1882. Cette loi interdisait l'entrée aux Etats Unis de certains immigrants Chinois. De même cette loi a marqué le début de l'instauration du critère de la nationalité d'origine du migrant comme critère de sélection des immigrants lorsqu'ils entrent pour la première fois dans le pays, Chiswick (1986).

Au début du 20ème siècle, il y a eu un fort afflux de migrants au Canada et aux Etats Unis. Selon la littérature, cette hausse était provoquée par des politiques d'immigration régulant les entrées. Les Etats Unis utilisaient les quotas de migrants pour limiter les arrivées, ensuite ils ont commencé à utiliser "l'origine nationale" comme critère majeur pour sélectionner les immigrants. Le gouvernement Canadien avait séparé les pays d'origine en deux principaux groupes: le groupe des "Préférés", qui est constitué par la Grande Bretagne, Les Etats Unis et les pays du Nord-Ouest de l'Europe; et le groupe des pays "Non-préférés", constitués par les autres pays, Green and Green (1995).

La politique migratoire de l'Australie a suivi la même trajectoire que les autres pays. A

cause des violences dans les mines d'Or en 1850, le pays a vécu "la politique de l'Australie Blanche". En effet, c'était le temps de l'identification où l'Australie était orientée vers une identité britannique, et pour ce faire, le pays drainait une immigration britannique de masse. A cette époque, il y avait un besoin urgent de peupler le territoire, mais sa localisation géographique aux antipodes constituait un vrai handicap pour l'Australie. Pour pallier à cet inconvénient, l'Australie a mis en place une campagne d'immigration en vue d'attirer des flux de masse. L'enjeu était de taille: "peupler ou périr".

Le critère "nationalité d'origine" ou "National Origin" avait un rôle important dans les politiques migratoires dans les trois principaux pays d'immigration, et ce jusque dans les années 60, période où la discrimination raciale est devenue interdite. A partir de ce moment, ces pays ont implementé d'autres critères de sélection pour leur futurs migrants. Les principaux critères individuels sont entrés en vigueur, en 1962 pour le Canada, en 1965 aux Etats Unis et en 1973 en Australie.

L'implementation des critères individuels constituait un vrai défi pour ces pays en raison de la complexité de leur usage. En effet, être capable d'atteindre tous les objectifs dans une seule et unique politique migratoire n'était pas évident. Chaque pays doit garder dans sa politique migratoire le coté humanitaire (les réfugiés), attirer les immigrants les plus qualifiés et donner le droit aux regroupements familiaux.

Chaque pays a appliqué sa propre stratégie en donnant un poids différent à chacun des trois objectifs soulignés précédemment. Le Canada et l'Australie ont préféré se concentrer sur l'immigration des travailleurs qualifiés. Tout d'abord, le Canada a commencé à utiliser le système à point pour mesurer les compétences des futurs migrants en 1967, puis l'Australie à la fin de 1970, Antecol et al. (2003). Les programmes de l'immigration du Canada et de l'Australie sont globalement les mêmes. Ils décomposent l'immigration non-humanitaire en deux grands groupes.

- Le premier groupe est consacré aux "relations familiales" avec des citoyens ayant une origine localisée parmi les bons pays;
- le deuxième groupe est consacré au marché du travail des migrants potentiels.

Néanmoins, la migration des travailleurs qualifiés inclue aussi celles des migrants indépendants sans aucune attache familiale. Ces derniers sont évalués via le test à points, ainsi que les futurs migrants "*business men*", qui répondent à certaines conditions d'investissement.



Chaque année, le département de l'immigration annonce le nombre de visas autorisés dans chaque catégorie. Une fois le seuil atteint, le pays arrête d'accorder des visas et les futurs candidats restent en attente d'une disponibilité potentielle.

Le test à point est un outil majeur pour contrôler le niveau ainsi que les caractéristiques des migrants qualifiés. Il est difficile d'avoir une vue d'ensemble sur les spécificités de ce système à points en raison des nombreux changements qui surviennent d'une année à une autre. Non seulement le seuil minimum de points requis et le nombre de points accordés à chaque caractéristique particulière varient à travers le temps, mais aussi la manière avec laquelle leur évaluation est faite.

Le programme d'immigration des Etats Unis est un peu différent. En effet, il est basé sur la nationalité d'origine et le niveau de migrants est décidé par le Congrès par le biais d'une série d'amendements à la loi sur l'immigration. En effet, les Etats Unis, contrairement au Canada et à l'Australie, ne voulaient pas utiliser le niveau d'immigrants comme outil de régulation économique.

Dans les années 90, le Canada et les Etats Unis ont apporté des changements dans leurs programmes d'immigration. Ils se sont concentrés sur les caractéristiques de productivité lors de la sélection des futurs migrants. D'abord par la conviction que l'immigration basée sur les compétences implique la sélection d'individus susceptibles d'être plus productifs que les immigrants arrivés grâce à leurs liens familiaux. Cette croyance a fait l'objet de plusieurs études. En général les conclusions conduisent à penser qu'*ex ante* l'immigration sélective basée sur la qualification ne procure pas de meilleures performances économiques.

L'étude de Cobb-Clark (1998) analyse plusieurs emplois similaires occupés à la fois, par les migrants qualifiés et par les migrants de famille<sup>1</sup>. L'auteur montre que certains migrants de famille ont parfois un haut niveau de qualification; les résultats suggèrent qu'on ne peut pas utiliser les compétences pour prédire parfaitement le succès du marché du travail. Cependant l'auteur considère que ce n'est pas suffisant pour pouvoir conclure.

Après avoir eu un aperçu sur le début de l'histoire des politiques migratoires, la sous-section suivante présente la littérature relative aux politiques migratoires.

---

<sup>1</sup>Les migrants de famille sont les individus qui migrent grâce à des liens familiaux.

### 1.3.2 LES POLITIQUES D'IMMIGRATION SÉLECTIVE

La politique d'immigration sélective est une composante très importante de l'économie. En effet, cette composante représente le seul élément politique sur lequel, un décideur politique a un contrôle direct. Cette composante a un impact, à la fois sur le marché du travail et sur la croissance démographique. Par conséquent, elle a un impact sur la croissance économique. Cependant, la concurrence économique entre les pays receveurs peut contraindre la capacité qu'a un preneur de décision de contrôler à la fois, le nombre et la qualité des migrants qu'il accepte.

Plusieurs études empiriques analysent les conséquences des choix de certains critères spécifiques pour un pays lors de la détermination de la politique migratoire. Les pays implementent des politiques migratoires dans le but d'améliorer leur bien être social.

Withers (1987) étudie le niveau de compétence des migrants voulant entrer en Australie. L'auteur montre que l'efficacité du système à points dans l'évaluation du niveau moyen de compétences chez les immigrés dépend de l'existence d'un grand nombre de demande de visas pour entrer en Australie. Les résultats suggèrent aussi que le niveau de compétence des migrants en Australie s'est amélioré durant l'après guerre.

Une étude du marché mondial des immigrés qualifiés élaborée par Cobb-Clark and Connolly (1997) analyse l'importance relative des facteurs internes et externes d'un pays sur les demandes de visas d'immigration en Australie. En d'autres termes, les auteurs expliquent comment chaque vague de migrants potentiels est influencée par des facteurs tels que les conditions économiques ou bien les politiques migratoires appliquées dans d'autres pays d'immigration. Cette étude est élaborée dans le but de déterminer quelles implications ces facteurs ont sur la qualité relative des migrants potentiels de l'Australie (leur niveau de qualification). Les auteurs montrent que la demande de visas d'immigration des travailleurs qualifiés de l'Australie est liée au nombre d'immigrants acceptés par les Etats Unis et par le Canada, ainsi que les possibilités d'emploi en Australie.

Les différents facteurs, internes à l'Australie (les conditions économiques) et externes (les politiques migratoires des autres pays d'immigration) ont plus d'impact sur la qualité des immigrants que le système à points.

Le système à points pratiqué dans la plupart des composantes de la politique migratoire australienne offre un mécanisme de sélection permettant de s'ajuster rapidement aux

circonstances du marché de travail, et apporte ainsi des bénéfices à l'Australie.

Les variations de qualité des immigrés sont davantage affectées par les conditions du marché mondial des travailleurs qualifiés (la concurrence entre les différents pays receveurs) que par le système à points.

Wright and Maxim (1993) examinent le revenu des natifs canadiens et celui des individus nés à l'étranger afin d'évaluer si la variation dans la qualité des immigrants au Canada est liée à la fois aux changements dans le mix des pays d'origines (c'est le panel de pays constituant l'origine de la migration) et au type d'immigrants. En se basant sur le capital humain, les immigrants de "haute qualité" sont définis comme des immigrants qui ont un plus petit écart de revenu à l'entrée et dont les revenus croissent plus rapidement (par rapport aux Canadiens natifs). Les auteurs montrent qu'il y a une variation à la baisse dans la qualité des immigrants entrant au Canada et suggèrent que c'est en lien avec les changements dans l'ensemble de pays composant le panel des pays d'origines de la migration ainsi que dans la classe des migrants (le type de migrants).

L'étude comparative de la qualité des différents migrants de l'Australie, du Canada et ceux des Etats Unis, élaborée par Antecol et al. (2003) indique que les immigrés de L'Australie et du Canada ont un plus haut niveau de compétences linguistiques, d'éducation et un meilleur revenu, comparés aux natifs de ces pays d'une part et aux immigrés des Etats Unis, d'autre part. Ce déficit de compétences pour les Etats Unis revient principalement au grand nombre d'immigrés en provenance de l'Amérique Latine comparés aux autres pays receveurs. Lorsque les auteurs ont isolé les immigrés de l'Amérique Latine, les compétences observables des immigrants deviennent similaires dans les trois pays comparés. Néanmoins, ces études empiriques suggèrent que le niveau global relativement faible de qualification des immigrants aux Etats Unis est davantage corrélé avec les liens géographiques et historiques tissés avec le Mexique. C'est plus corrélé qu'avec le fait que les admissions basées sur les compétences soient moins importants aux Etats Unis qu'en Australie et au Canada.

Les politiques d'immigration sélective basées sur un système à points reposant sur la base d'une moyenne pondérée de différents critères individuels permettant d'obtenir une meilleure qualité de main d'oeuvre. Il faut toutefois souligner le fait qu'outre ces systèmes,

les pays receveurs ont une immigration dite de proximité et non une migration choisie.

Pour l'Union Européenne, les flux migratoires importants que connaît l'Union sont liés à des motivations largement non-économiques. Constant and Zimmermann (2005) soulignent que ces flux devraient bénéficier d'une politique imposant des critères de sélection qui sont plus en phase avec les besoins économiques de la zone Euro.

L'objectif de ces politiques d'immigration sélective est d'adapter le cadre légal de l'immigration au marché du travail en cas de déséquilibre. A cette préoccupation, s'ajoute la lutte contre le vieillissement des populations. Le rapport de l'institut Allemand IZA (2001) suggère d'augmenter les flux migratoires annuels de 200 000 visas permanents pour combler les pertes démographiques en Allemagne, Zimmermann (2001).

Certain chercheurs confirment que l'immigration sélective peut être une solution pour les problèmes de vieillissement de la population dans certains pays et peut être même une solution, du moins partiellement, pour le fardeau fiscal d'une population vieillissante.

En effet, de nombreux pays de l'OCDE sont entrés dans un processus de vieillissement de leur population, ce qui constitue, en soit, une menace pour la viabilité financière des systèmes de transferts sociaux, au nombre desquels on trouve le système de retraite.

Selon les statistiques, d'ici 2050, la part des personnes âgées (60 ans et plus) sera en moyenne multiplié par 1.5 dans les grands pays Européens. Ce phénomène sera particulièrement critique en Allemagne, en France et en Italie. La littérature envisage diverses solutions économiques afin de contourner ce problème.

Le rapport des Nations Unis, "United Nations (2001)" qui analyse les flux d'immigration nécessaires pour neutraliser le vieillissement aboutit au fait que les soldes migratoires actuels pour stabiliser la situation sont peu viables sur le long terme.

Le débat sur l'immigration de remplacement est étroitement lié à celui sur la sélection des immigrés. En effet, d'un point de vue économique, les entrants qualifiés sont susceptibles de s'intégrer plus facilement dans le marché du travail et de contribuer davantage aux finances publiques. Face à un vieillissement qualifié de "par le haut", — c'est-à-dire de recul de la mortalité aux grands âges— l'utilisation de l'immigration pour conserver la structure par âge de la population, conduit à une explosion démographique. Selon Blanchet (2002),

afin d'éviter le vieillissement démographique en France, il faut avoir un flux annuel entrant de migrants assurant le doublement de la population tous les quarante ans.

D'un autre coté, certains auteurs stipulent qu'il est possible qu'une immigration non sélectionnée joue un rôle défavorable sur le vieillissement.

- Auerbach and Oreopoulos (2000) étudient le cas des Etats Unis;
- Bonin et al. (2000) étudient le cas de l'Allemagne;
- Collado et al. (2004) étudient le cas de l'Espagne;

Ces études montrent que la contribution des immigrés non qualifiés aux comptes de l'Etat peut être négatives.

Le débat est aussi lancé en France. En effet, il s'agit d'appliquer une politique d'immigration dite "choisie" plutôt que "subie". En d'autres termes, instaurer des quotas par profession, qualification et/ou par pays d'origine, Chojnicki et al. (2005) et Chojnicki (2007).

Malgré cela, les retombées économiques potentielles des politiques de "quotas choisies" restent méconnues. En effet, d'une part il est extrêmement difficile d'évaluer en amont la capacité des différents pays européens à drainer cette main d'oeuvre qualifiée, alors que traditionnellement ce type de migration s'opère par un processus d'auto-sélection. D'autre part, étant donné la forte croissance des flux internationaux de capital humain, il est primordial de cerner l'impact potentiel de ces flux sur les différents acteurs impliqués dans ces mouvements (migrants, population sédentaire dans le pays d'origine et les natifs du pays d'accueil). Docquier et al. (2006) estiment que le stock d'immigrés qualifiés dans les pays de l'OCDE a augmenté de 12,4 à 20,8 millions entre 1990 et 2000.

Certes la sélection des immigrants selon leur compétence et leur niveau d'éducation est une question centrale dans l'analyse de l'immigration, puisque ces migrants sont plus enclins à la réussite sur le marché de travail du pays hôte et coûtent moins en termes de fiscalité. Cependant, il est aussi important de savoir qu'est-ce qui détermine la sélectivité des compétences des migrants. L'étude de Belot and Hatton (2012) stipule que les liens culturels ainsi que la distance sont souvent déterminant pour expliquer la proportion des immigrants hautement éduqués dans différents pays de l'OCDE. La significativité des résultats est plus élevée que celle des incitations monétaires exprimées en termes de salaire ou de politique migratoire.

Dans un modèle où les décisions d'éducation ainsi que les politiques d'éducation dans le pays d'origine sont déterminées de façon endogène, Bertoli and Brücker (2011) analysent l'impact des politiques d'immigration sélective des compétences sur le niveau d'éducation des migrants et sur le bien-être dans les pays de départ.

Les auteurs montrent que les politiques d'immigration sélective peuvent être un outil efficace pour accroître l'éducation des migrants en considérant les choix d'éducation individuels et de subventions d'éducation optimales dans les pays d'origines. Les résultats stipulent que même si une plus grande sélectivité augmente le niveau moyen de scolarité des sédentaires, elle réduit le bien-être social dans les pays d'origine de migration.

De plus en plus de pays de destination s'orientent vers l'adoption des politiques d'immigration qui sélectionnent les demandes d'entrées sur la base du critère de possession d'un niveau de capital humain. Les effets de cette politique (changement de politique) dépendent de la façon dont les migrants potentiels ajustent leurs choix d'éducation et dépendent des changements potentiels dans les politiques d'éducation concernant l'éducation dans les pays d'origines.

L'analyse de Bertoli and Brücker (2011) s'appuie sur la littérature sur le "Brain Gain" [Mountford (1997), Stark et al. (1997), Beine et al. (2001)], qui est bâtie sur l'idée que les choix d'éducation des migrants potentiels à la perspective de migrer.

Dans sa contribution fondamentale à cette littérature, Mountford (1997) suggère que la sélectivité peut améliorer les incitations privées à investir dans l'éducation. La raison de ce comportement est la suivante. En augmentant son niveau d'éducation, un migrant potentiel augmente en même temps sa probabilité d'être éligible à la migration. Cependant l'explication est partielle.

En effet, les décideurs publics qui déterminent les politiques migratoires dans les pays d'origine ne se comportent pas comme des spectateurs passifs. Lorsqu'ils constatent que les flux d'émigration augmentent, ils ajustent leurs politiques d'éducation en réponse à ces migrations.

Une telle réaction est induite par le fait que l'orientation de la politique selon le pays de destination affecte le rendement social de l'éducation ainsi que les incitations privées. Par ailleurs, cela impose de supporter des coûts de l'éducation en part plus importants.

Le modèle que Bertoli & Brucker proposent est relié à d'autres articles qui analysent les effets d'une plus grande mobilité de la main d'oeuvre sur le financement de l'éducation, (Justman and Thisse (1997)) et sur l'éducation moyenne des migrants, (Stark and Wang

(2002)) et (Docquier et al. (2008)). Contrairement à ces modèles, qui supposent que les pays de destination adoptent des politiques d'immigration dite "générales" (pas de sélection selon la compétence), l'article de Bertoli & Brucker considère non seulement les effets d'une plus grande ouverture mais aussi les effets d'une plus grande sélectivité. Cette dernière devient l'une des caractéristiques majeures dans la politique d'immigration.

L'analyse révèle que le changement de politique migratoire passant d'une politique laxiste à une politique d'immigration plus sélective, tout en gardant la même ampleur de flux migratoire, améliore le niveau moyen d'éducation, à la fois des migrants et des individus sédentaires au pays d'origine.

Bien qu'un tel changement soit bénéfique pour les pays hôtes, il est préjudiciable pour les pays d'envoi, étant donné que le bien-être social baisse malgré l'ajustement des politiques d'éducation qui suivent immédiatement le changement de flux migratoires.

Après avoir passé en revue la littérature portant sur les politiques d'immigration sélective, passant à celle étudiant les autres types de politiques migratoires.

### 1.3.3 LES POLITIQUES MIGRATOIRES NON-SÉLECTIVES

L'ultime but d'une politique migratoire est d'améliorer le bien-être social au sein d'un pays. Il se pose alors naturellement la question essentielle suivante. Par quel biais l'immigration affecte-t-elle le bien-être de la population native? Une première réponse à cette question est donnée par Berry and Soligo (1969) dans le contexte d'une économie avec un agent représentatif. Ces auteurs stipulent que, indépendamment de la quantité de capital les immigrants apportent avec eux dans le pays hôte, le bien-être des natifs (mesuré par l'utilité de l'agent représentatif) doit obligatoirement croître.

La littérature sur ces politiques migratoires est large et presque tous les modèles utilisent la théorie de l'électeur médian. Benhabib (1996) étudie la façon par laquelle les politiques d'immigration qui obligent les migrants à disposer d'un capital préalable (une épargne) avant la migration, ainsi que les politiques d'immigration qui imposent des qualifications préalables aux candidats à la migration, sont déterminées sous le vote majoritaire des natifs du pays. Le cadre général est celui de l'électeur médian avec une hypothèse d'hétérogénéité des électeurs en terme de richesse. Ces politiques sont votées lorsque les

natifs déterminent le quotas d'immigrants qui maximise leurs revenus. Cependant, étant donné la distribution de richesse, la libre immigration ne bénéficie pas à tous les natifs. En effet, l'auteur montre que les natifs votent majoritairement la politique migratoire qui améliore leur bien-être social, et par conséquent, une fraction de la population native vote contre. Bien que Benhabib le souligne comme une limite, l'avantage de son modèle est que la migration n'apparaît pas directement dans les préférences des électeurs.

Voter sur un quota d'immigrants peut être aussi important que de voter sur la qualité des migrants. Par ailleurs, il est à mentionner que certaines politiques migratoires mélangent les deux aspects de la question en rationnant les immigrants dotés d'un certain niveau de qualification.

Amegashie (2004) incorpore le lobbying dans un modèle d'immigration comprenant des firmes et des syndicats. L'auteur étudie comment à la fois le salaire de réserve des immigrants, le coût du lobbying et le prix des biens affectent le nombre de migrants votés. Ces variables influent de manière positive sur le niveau des quotas d'immigrants votés.

Epstein and Nitzan (2006) analysent les déterminants endogènes des quotas de migration dans le cadre d'un modèle où la population des natifs est partagée de manière exogène en deux groupes, ceux qui acceptent la présence des immigrés dans leur pays, et ceux qui la refusent. Ils examinent l'effet d'un lobbying entre les deux groupes d'intérêt, ensuite ils introduisent un troisième joueur dans le modèle, qui est un bureaucrate (un politicien) qui cherche à maximiser la fonction d'utilité qui dépend de deux éléments: le bien-être social espéré et les efforts de lobbying entre les groupes. Les auteurs commencent par identifier les quotas optimaux des deux groupes d'intérêts en supposant que la politique proposée est indépendante de leurs comportements. Ils introduisent un premier jeu stratégique où les groupes d'intérêts proposent des quotas alternatifs et c'est un bureaucrate (un politicien) qui détermine la politique approuvée. Dans ce cadre, le gouvernement n'intervient pas dans la détermination du quota. Dans un premier temps, les travailleurs et les détenteurs de capitaux modèrent leurs propositions lorsque le lobbying affecte l'approbation de leurs politiques. Les résultats montrent que même si le lobbying entre les deux groupes d'intérêts les poussent à faire des politiques proches, ces politiques ne coïncident pas. Dans un second temps, les auteurs analysent le cas où le bureaucrate propose une politique de migration. Les résultats montrent que la politique proposée ne coïncide jamais avec celle proposée



par le groupe en faveur de la migration et montrent aussi que cette politique dépend du statu-quo actuel dans le pays.

Ethier (1986) souligne dans son article le fait flagrant suivant. Mise à part quelques circonstances exceptionnelles, les pays de l'Ouest ont tendance à dépenser des ressources significatives en vue de limiter le nombre et/ou le type de migrants qu'ils acceptent dans leurs pays. La mise en œuvre de la politique migratoire s'effectue par des contrôles aux frontières qui bloquent les individus indésirables. De plus, cette politique se prolonge par le renforcement des contrôles à l'intérieur des frontières afin d'expulser les migrants indésirables qui auraient pu tout de même passer les frontières.

Mayrs (2010) dérive un modèle d'équilibre général à générations imbriquées, où les natifs exigent une compensation du différentiel de salaire pour travailler dans un secteur plutôt que dans un autre. Les effets de l'immigration sur le prix du bien composite et sur les salaires de chacun des deux secteurs où les natifs travaillent sont analysés.

Etant donné la distribution des électeurs, l'auteur étudie aussi les conséquences économique d'un vote à la majorité de l'immigration sur le niveau de salaire de chaque secteur d'activité ainsi que l'optimum social dans l'économie. Les résultats principaux sont les suivants.

- Lorsqu'à la fois les jeunes et les vieux votent à la majorité, il est montré que ce sont les vieux qui déterminent le quota d'immigration choisit dans chacun des deux secteurs;
- l'immigration sociale optimale est plus petite ou égale à celle choisie par un vote de la majorité des natifs;
- Les immigrés ne sont pas des substituts parfaits des travailleurs natifs. Il s'ensuit que la mobilité des natifs entre secteurs est modifiée.

Candau (2011) analyse comment la libéralisation commerciale et l'immigration peuvent potentiellement affecter le bien-être des travailleurs natifs qualifiés et non qualifiés. L'auteur montre que la libéralisation commerciale peut mener le candidat politique ayant remporté l'élection à augmenter le quota d'immigrants une fois élu. Les résultats de cet article montrent que le bien-être social des travailleurs natifs non qualifiés peut être amélioré par la migration, mais à condition que le flux de migration soit assez petit. Dans le cas contraire, la libéralisation commerciale et la migration augmentent les coûts sociaux et par

conséquent baissent le bien-être social.

La nouveauté de cet article est que les restrictions à l'immigration sont endogènes. De plus, il apparaît à l'équilibre la possibilité d'un comportement d'électeurs indécis.

Mayr et al. (2012) déterminent le type de professions spécifiques qu'il faut mettre en œuvre à travers des quotas d'immigration dans un cadre d'économie politique avec des prix endogènes. Ils les comparent à l'optimum social et montrent que les quotas positifs pour ces professions spécifiques peuvent résulter d'une politique, même lorsque le bien-être total est négativement affecté par l'immigration. Dans ce cas, le planificateur n'est pas bienveillant.

Le résultat du vote unique sur les quotas d'immigrants est:

- positif si les travailleurs sont immobiles entre les professions;
- négatif pour les emplois où l'offre de travail des natifs est suffisamment grande et les travailleurs mobiles entre professions;
- positif pour les emplois où l'offre de travail des natifs est suffisamment petite et les travailleurs mobiles entre professions.

Benhabib and Jovanovic (2012) proposent un modèle théorique permettant de déterminer quel niveau de migrants faut-il accepter pour maximiser le bien-être social mondial. Leurs résultats montrent que les politiques neutres vis-à-vis des compétences ne sont jamais optimales. Dans un cadre simple prenant en compte les externalités émanant du niveau moyen de capital humain, les auteurs tentent de capturer les effets directs du marché de travail sur les salaires ou encore de capturer les externalités culturelles négatives des immigrants peu qualifiés. Les auteurs étudient l'implication en terme de bien-être des politiques d'immigration restrictive d'un point de vue mondial, tout en prenant en compte sur chaque frontière l'ensemble des coûts dus aux migrations. Ils se demandent quelle politique d'immigration optimale faut-il mettre en œuvre, étant donné la fonction de bien-être social des natifs des pays industrialisés et des pays riches en capital humain. Les résultats montrent qu'une politique d'immigration optimale, d'un point de vue mondial, qui prends en compte les coûts économiques de l'immigration dans les pays hôtes et de départ, peut encore nécessiter un assouplissement significatif des politiques restrictives actuellement imposées par les pays riches. Avec la mondialisation croissante et avec les événements politiques impliquant des guerres dans certaines régions, les pays pauvres sont susceptibles d'agrandir leur position et demander un meilleur accès aux marchés de travail du monde.

Les auteurs pensent qu'il serait plus difficile pour les pays riches de justifier leurs politiques non-discriminatoires ainsi que les redistributions de bien-être au sein de leur pays, alors qu'ils refusent l'accès à leurs marchés de travail aux individus venant des pays pauvres (l'exclusion étant basée simplement sur la nationalité ou l'ethnie) .

Dolmas and Huffman (2004) étudient plusieurs modèles d'équilibre général dans lesquels les individus au sein d'une économie décident du niveau approprié d'immigrants dans leur pays. L'immigration n'entre pas directement dans la fonction d'utilité des natifs, qui ont une préférence identique pour la consommation. Cependant, les natifs ont différentes dotations en capital. Le niveau de capital donne lieu à des niveaux alternatifs de migration voulus. Les auteurs montrent que les choix des natifs en terme de quota de migration sont influencés par la perspective que ces futurs migrants vont voter dans l'avenir. Ce qui par conséquent devrait mener à une plus forte taxation pour financer les dépenses du gouvernement, qui au final, bénéficieront aux natifs.

Dolmas & Huffman montrent aussi que les changements dans le degré de mobilité du capital international, la distribution du capital initial entre les natifs, la richesse ou les propriétés du panel d'immigrants et les droits de vote futurs peuvent tous avoir un effet dramatique sur l'équilibre des politiques de migration et de taxation. En effet, si l'inégalité dans la distribution de capital initial est suffisamment faible, la majorité des indigènes préfèrent un niveau élevé de l'immigration à l'immigration zéro.

Epstein (2013) étudie à quel point la culture politique est importante dans l'élaboration des politiques et comment les groupes d'intérêts affectent, via un processus de lobbying, le choix de la politique publique. En effet, l'auteur considère comment les groupes d'intérêts et les activités de lobbying affectent l'assimilation et les attitudes envers les migrants. Puisque tous les individus ne bénéficient pas tous de manière égale de la migration, des groupes d'intérêts émergent pour protéger et prendre soin de leur propres intérêts. L'auteur stipule que les intérêts proches des différents groupes d'intérêts peuvent causer une baisse de bien-être social dans certains cas, et peuvent améliorer le bien-être dans d'autres cas, selon le cadre et le modèle utiliser dans l'article.

## 1.4 CONCLUSION DU CHAPITRE

Après avoir fait le tour de la littérature, il apparaît très nettement qu'aucun des articles cités plus haut ne traite explicitement du choix de la migration dans le cadre de la double frontière des pays.

Cette thèse de doctorat s'est justement intéressée à cette voie de recherche, et étudie les politiques migratoires aux deux frontières de la migration internationale. C'est-à-dire, qu'elle étudie à la fois les politiques optimales d'immigration et les politiques optimales d'émigration, venant ainsi combler le manque dans la littérature existante.

Ce travail de recherche étudie les doubles frontières optimales ainsi que leur rôle dans la détermination des différents systèmes légaux de la migration internationale.

La question de la double frontière n'a été ni posée, ni traitée dans le cadre des modèles à générations imbriquées. Cette thèse développe ce concept et étudie à travers trois chapitres le rôle de l'hétérogénéité des individus par rapports aux trois paramètres suivants: le taux de préférence pour le présent qui agit sur la distribution de richesse d'une économie à travers l'épargne, le rendement de l'éducation qui agit sur le taux de croissance de l'économie à long-terme et enfin le taux de taxation qui modifie le système de sécurité sociale d'un pays.

En effet, le premier article de cette thèse étudie, dans un cadre classique de modèles à générations imbriquées, les politiques de migration optimales à la fois dans le pays d'accueil et dans le pays d'envoi. En raison des différences entre les deux pays en termes de préférence pour le temps, les systèmes légaux optimalement implémentés par le planificateur social de chaque pays et par le planificateur mondial sont différents.

Le deuxième article de cette thèse introduit une différence dans les rendements de l'éducation entre les deux pays et analyse les différents systèmes légaux de la migration internationale qui sont décidés par les planificateurs sociaux en vue de maximiser le bien-être social. Le fait que chaque planificateur social détermine le taux de migration qui maximise le bien-être social est interprété en terme de double frontière. D'un côté un planificateur souhaite laisser partir une partie de sa population (le capital par tête augmente) cependant

que l'autre planificateur souhaite n'en laisser entrer qu'une fraction, le taux de croissance de l'économie est accru. Les différences d'impact de la migration sont dues aux différences de taux de rendement de l'éducation.

Enfin, le dernier article de la thèse combine d'un côté des différences de taux de rendements de l'éducation et d'un autre côté, des différences de taux d'imposition qui génèrent des différences dans les systèmes de sécurité sociale entre les deux pays. Une différence majeure avec les deux autres chapitres est que la migration n'est autorisée que pour les adultes, pour des raisons légales. Les différents systèmes légaux de double frontières sont analysés et des simulations réalistes permettent de les comparer.

Cette contribution académique constitue une première approche pour étudier le rôle des doubles frontières de la migration sur la croissance économique et sur le bien-être social, ouvrant de la sorte une nouvelle perspective de recherche qui diffère de l'approche traditionnelle en terme d'équilibre général de marché.



*"L'augmentation du taux d'épargne fait converger l'économie vers un état stationnaire caractérisé par un capital par tête, une protection par tête plus élevée. Donc une économie plus "économe" devient plus riche [...]. Il ne faut donc pas être étonné de voir les flux migratoires aller des pays pauvres vers les pays riches et non l'inverse. Il n'y aura pas de problème d'immigration le jour où les pays pauvres auront notre niveau de vie"*

---

Robert Solow (1945)

## 2 Optimal International Migration Policies with Endogenous Borders



## Abstract

In an OLG model with 2-periods and two countries, I first analyze the optimal migration policies a country specific social planner implements, and second the one a world social planner implements. Social planners use the migration flows as a welfare maximizing instrument. Differences in time preference rates across countries imply differences in optimal migration policies. In the post-migration welfare maximizing steady-state equilibrium, there is no prices equalization. A world social planner respects individual's incentive to migration, while a country-specific social planner does not. Calibrations of migration rates are provided. An extension to costly borders is made.

**JEL:** K37, D91, F22.

**Keywords:** International Migration, Overlapping Generations Models, Legal System of Borders.

## 2.1 INTRODUCTION

For decades, international borders are under a constantly growing stress of migration. Conditions relatively favorable in "rich" countries, conditions relatively unfavorable in "poor" countries, in addition of a high population growth in these latter, probably generate incentives for international migration toward lands where life is better.

Mass migration arrivals pushes destination countries to establish control systems in their borders. The immigration control is still ruled by a single method: the immigration quotas using immigration laws as an instrument to implement such quotas. Immigration laws define quotas as being a boundary on the number of admitted individuals in a country. For that reason, these quotas are mainly exogenously set up and very inefficient. In fact, limiting the number of admitted migrants will fuel tensions on borders. Consequently, incentives for illegal migration emerges in direction to these countries.

The immigration always had a central role in the receiving economies, but it is obvious that the migration does not fill the income gap between the two borders, as assumed in several former research. For example, Mexico and US have the greatest income gap among all contiguous countries. And a difference between the income of Eastern Europe countries and EU is about 10 times, OECD (2006).

There is a large literature on economic immigration policy, and almost all models use the theory of the median voter, along with papers like Benhabib (1996). The author uses the median voter to determine the quality of immigrants. The inconvenience of this model is that the preferences of voters are not considered. Amegashie (2004) incorporates lobbying into his immigration model, between firms and a labor union. The author studies how the reservation wage of immigrants, the lobbying cost and the price of goods affect the number of allowed migrants: the immigration quota.

Boeri and Brücker (2005) studied the European migration and show that legal immigration rules implemented by the European Union toward arrivals from the third world countries became increasingly tight: since 1990, there were 92 reforms in national migration policies into the EU-15, with more than 5 reforms per year. Moreover, these reforms are only procedures-tighten to immigration at borders. For instance, by increasing the obstacles and lengthening procedures for visas applicants, by reducing the duration of work permits and even by making family reunification more difficult. All this go through exogenous quotas.

Various factors influence the level of migrants allowed in a country: the excess of labor

demand, the competition with other countries, humanitarian reasons, etc. Like the case of migration policy of Canada, Borjas (1994). labor market is one of the most regulated sector of the economy, Faini and Zimmermann (1999).

Despite the manifest tend toward an increasing closure of borders, there is a paradoxical side. In fact, on the flip side, there is also an increase in regulation so that the European policies become more flexible. What kind of migration policy is better suited for each country? Is it better to strengthen or to reduce legal systems of international migration?

Actually, there is an incentive to implement economically-based international migration policies. A better immigration control system — through the use of immigration tools and emigration subsidies — allows to exploit the gains of human exchanges existing between two countries, Myers and Papageorgiou (2002).

We notice that a much greater importance is allocated to the registration of arrivals than to the registration of departures. This asymmetrical interest in one way of migration processes -arrivals- is more visible. In Hungary, and less visible in the Czech Republic, the departures are monitored too, Golinowska (2008).

The analysis of the of the departure side of migration processes is extremely important. Generally, studies on sending countries focus on the "Brain Drain" and "Brain Waste". It does not exist any literature on the two-sided character of borders does not exist any literature on the two-sided character of borders.

International migration in overlapping generations (OLG) models has been initiated by Galor (1986). A huge literature has followed and was developed in the direction of post-migration market equilibrium, where wages and interest rates always equalize in post-migration steady state equilibrium. A strong characteristic of these models is that the role of the social planner is not analyzed.

In parallel, there is a wide theoretical literature on international migration in OLG models. Initiation was made with Galor (1986) with the study of the Golden Rule. This literature studies post-migration equilibrium where wages and interest rates always equalize in post-migration steady state equilibrium. The broadening of this trend was performed with Gaumont and Macdissi (2012). Authors show that neither the wages nor the interest rates never equalize. Due to uncertainty, in their model this is the expected wages and the expected interest rates that equalize, not the real wage or the real interest rate per se. The characteristic of these models is that the role of the social planner is not analyzed. Without any uncertainty, Chaabane and Gaumont (2015) introduce in a 3-period OLG model

the role of social planners by using the migration flows as an instrument to maximize the social welfare in each country. Countries differ with respect to the return to education, and young individuals migrate for ever.

The model presented below follows this line of literature and proposes an alternative way to study the optimal migration levels for both, sending and departure countries, in the context where countries differ with respect to their time preference.

In a simple two-period OLG model and two countries, this paper proposes a modeling alternative of international migration legal systems, where countries are solely differentiated by their time preference. The migration flow, in each border-side, is optimally chosen by the social planner to maximize the overall welfare of the country. Since the Golden Rule level is determined, the optimal level of migrants is the number of immigrants (emigrants) allowing the receiving (departure) country to reach the maximum level of social welfare.

Several legal systems are possible. Indeed, there are legal systems controlled by the country specific benevolent social planner and others controlled by an unique world social planner.

In the first type of legal system, the country specific social planner chooses the optimal level of migrants allowing his own country to reach the Golden Rule level. Since countries are different in terms of time preference rate, the two optimal levels of international migration are different. Consequently, the real movement of people is the smallest of the two levels. The international legal system of borders is the optimal migration policy optimally chosen by the social planner of the correspondent country.

In the second type of legal system, the world social planner chooses the optimal levels of migrants for both countries, which allows to release a new international migration policy. Of course, the optimal levels of migrant funded by the first type of legal system and the second type of legal system are substantially different. The model shows the economic impact for a country depending of which type of legal system is implemented. The first type of legal system generates a migration policy that goes against the individuals' incentives for international migration. On the contrary, the second type of legal system implements

a migration policy that is consistent with the individuals' incentive for migration. The study is extended to the case of costly borders. Regardless the country, once the borders cost is small enough, the first type of legal system generates optimal migration policies are consistent with incentives for international migration.

The remainder of the paper is organized as follows. Section 2.2 exposes the theoretical model, section 2.3 presents the temporary equilibrium in autarky, section 2.4 exposes the inter-temporal equilibrium in autarky and section 2.5 the international migration. The section 2.6 presents an alternative modeling and finally an extension of social cost of borders is given in the section 2.7. Section 2.8 concludes.

## 2.2 THE MODEL

The model operates in a perfectly competitive world with no uncertainty, two representative countries,  $i = 1, 2$ , which only differ with respect to their saving rate. Each country operates over infinite discrete time,  $t = 0, 1, 2, \dots, \infty$ . In every period, a new generation of individuals  $N_t^i$  is born. For simplicity, in autarky  $N_{t+1}^i = N_t^i = N^i$ , where  $N^i = 1 > 0$ . In each country, a single tradable good is produced using two factors of production: the capital and the efficient labor. Capital depreciates fully after one period. Individuals and firms make rational decisions under perfect foresights.

### 2.2.1 THE INDIVIDUAL

In a country, individuals are identical within as well as across generations. As in the standard overlapping generations models, each individual lives two periods. In the first period, an individual works and earns the competitive market wage rate  $w_t$ . This wage allows him to consume  $c_t$  and to save  $s_t$ . During the second period of his life cycle, an individual is retired and consumes the return of his savings  $d_{t+1} = R_{t+1}s_t$ . where  $R^i = 1+r_t^i$  is the given competitive factor of interest and  $r_t^i$  the competitive interest rate in country  $i$  during period  $t$ . Rational individuals maximize their log-linear utility function and solve the following program where  $\beta^i$  is the country specific time preference rate

$$\max_{c_t, d_{t+1}} \log c_t^i + \beta^i \log d_{t+1}^i$$

subject to

$$\begin{cases} c_t^i + s_t^i = w_t^i \\ d_{t+1}^i = R_{t+1}^i s_t^i. \end{cases} \quad (2.1)$$

### 2.2.2 THE FIRM

In each period and each country, production occurs according to a constant returns to scale technology. The representative firm produces a single output  $Q_t^i$  with two factors of production, capital  $K_t^i$  and labor  $L_t^i$ . The production technology is given by the following Cobb-Douglas production function  $Q_t^i = K_t^{i\alpha} L_t^{i(1-\alpha)}$ , where  $0 < \alpha < 1$  is the elasticity of the capital. Labor market equilibrium imposes  $L_t^i = N^i = L^i$ . Thus let's first define  $k_t^i = \frac{K_t^i}{L^i}$ ,  $q_t^i = \frac{Q_t^i}{L^i}$ , and we have  $Q_t^i = K_t^{i\alpha} L^{i(1-\alpha)}$ , so  $q_t^i = k_t^i$ .

The representative competitive firm maximizes its profit

$$\max_{k_t^i} (k_t^i)^\alpha - w_t^i - R_t^i k_t^i. \quad (2.2)$$

We now turn to the study of the temporary equilibrium, which is the solution of the two previous problems, the one of the individual and the one of the firm.

## 2.3 TEMPORARY EQUILIBRIUM OF THE ECONOMY IN AUTARKY

In this section, the temporary equilibrium of the economy in autarky is determined. First, let's recall the definition.

**DEFINITION 2.** *In country  $i$ , the temporary equilibrium of period  $t$  is a competitive equilibrium given perfect anticipations on prices,  $w_t^i$  and  $R_{t+1}^i$ , given past variables,  $s_{t-1}^i$  and  $I_{t-1}^i = N_{t-1}^i s_{t-1}^i$ , or equivalently  $K_t = s_{t-1}$  as well as  $N_t = L_t$ .*

Consider the individual's problem 2.1. Solving the first period budget constraint for  $s_t^i$  and replacing its new expression into the second period budget constraint gives

$$d_{t+1}^i = R_{t+1}^i(w_t^i - c_t^i). \quad (2.3)$$

Replacing (2.3) into the objective function, an individual solves the following program

$$\max_{c_t^i} \log c_t^i + \beta^i \log [R_{t+1}^i(w_t^i - c_t^i)].$$

The first order condition gives the following relation

$$\frac{1}{c_t^i} = \frac{\beta^i R_{t+1}^i}{d_{t+1}^i}. \quad (2.4)$$

We rewrite the second period budget constraint as follows

$$s_t^i = \frac{d_{t+1}^i}{R_{t+1}^i}.$$

Rewrite the first period budget constraint using the previous expression to get

$$c_t^i = \frac{w_t^i}{1 + \beta^i}.$$

Combine the two previous expressions to find a new relation between saving and wage

$$s_t^i = \frac{\beta^i}{1 + \beta^i} w_t^i. \quad (2.5)$$

In each country, the representative rational firm maximizes its profit. The first order condition gives

$$R_t^i = \alpha(k_t^i)^{\alpha-1}, \quad (2.6)$$

$$w_t^i = (1 - \alpha)(k_t^i)^\alpha. \quad (2.7)$$

Using the second period budget constraint,  $k_{t+1}^i = s_t^i$  and (2.6), we obtain

$$d_{t+1}^i = \alpha k_{t+1}^i. \quad (2.8)$$

Putting the previous expression into (2.4) we have

$$c_t^i = \frac{1}{\beta^i} k_{t+1}^i. \quad (2.9)$$

## 2.4 THE PERFECT-FORESIGHT INTER-TEMPORAL EQUILIBRIUM IN AUTARKY

In order to study the perfect-foresight inter-temporal equilibrium in each country  $i = 1, 2$ , we use  $L_t^i = N^i = 1$  and the capital dynamics is  $k_{t+1}^i = s_t^i$ .

**LEMMA 1.** *The dynamics of the economy*

$$k_{t+1}^i = (1 - \alpha) \frac{\beta^i}{1 + \beta^i} (k_{t+1}^i)^\alpha$$

are convergent to a unique steady-state equilibrium in each country  $i = 1, 2$

$$\bar{k}^i = \left[ (1 - \alpha) \frac{\beta^i}{1 + \beta^i} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}.$$

*Proof.* Using  $K_{t+1}^i = s_t^i$ , (2.6) and (2.8) into the first period budget constraint, we have

$$k_{t+1}^i = (1 - \alpha) \frac{\beta^i}{1 + \beta^i} k_t^i$$

In steady-state equilibrium,  $k_{t+1}^i = k_t^i = k^i$ . Isolating  $k^i$ , the dynamics of the economy are convergent to a unique steady-state equilibrium.



$$\bar{k}^i = \left[ (1 - \alpha) \frac{\beta^i}{1 + \beta^i} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (2.10)$$

Note that the higher the discount rate, the higher the steady-state capital per worker.  $\square$

## 2.5 INTERNATIONAL MIGRATION

Countries 1 and 2 are solely characterized by a difference in the time preference. Without any loss of generality, let us assume that the following inequality holds  $\beta^1 < \beta^2$  for the rest of the paper. In the country 2 the time preference is higher than in the country 1, and  $\beta^i \in [0, 1]$ .

### 2.5.1 INCENTIVES FOR PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION

In this paper, labor is permitted to migrate internationally. We assume that individuals can permanently migrate. Migrants spend their entire life-cycle in the immigration country.

**PROPOSITION 1.** *Incentives for international migration of individuals always exist and are unilateral from country 1 to country 2.*

*Proof.* Rational individual born in country 1 has an incentive to definitely migrate to country 2 if his indirect utility evaluated at the steady-state price system of country 2 is higher than their indirect utility evaluated at the steady-state prices of the country 1. The condition is

$$\log c^{11} + \beta^1 \log d^{11} < \log c^{12} + \beta^1 \log d^{12}.$$

Replacing the expressions of the consumption of the two periods (2.8) and (2.9) into the previous inequality and simplify we get

$$\log \left[ \frac{\bar{k}^1}{\bar{k}^2} \right] < \beta^1 \log \left[ \frac{(\bar{k}^2)^\alpha}{(\bar{k}^1)^\alpha} \right] \Leftrightarrow k^1 < k^2.$$

With the previous inequality, incentives for international migration from country 1 to country 2 always exist, and are unilateral.

□

## 2.5.2 DYNAMICS WITH PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION

This subsection is devoted to the study of the dynamics of capital in both countries. Incentives for international migration are unilaterally directed from country 1 to country 2. Borders are open in steady-state equilibrium, say at period  $t = 0$ . A fraction  $m^i, i = 1, 2$  of individuals is allowed to definitely migrate. After migration, individuals are still identical in the sending country. Note that the post-migration population of country 2 is heterogeneous. As the population is initially normalized to unity, the post-migration population in the departure country is  $(1 - m^1)$  and the post-migration population in the host country is  $(1 + m^2)$ . As each migrant migrates with his own time preference rate, the post migration dynamics are as follows, in the departure country 1:  $k_{t+1}^1 = (1 - m^1)s_t^1$ , in the host country 2:  $k_{t+1}^2 = s_t^2 + m^2s_t^1$ . Knowing from (2.5) that  $s_t^i = \frac{\beta^i}{1+\beta^i}w_t^i$  and using (2.7) we rewrite the new expressions of dynamics. The dynamics in the departure country 1 are

$$k_{t+1}^1 = (1 - m^1)\frac{\beta^1}{1 + \beta^1}(1 - \alpha)(k_t^1)^\alpha,$$

the dynamics in the host country 2 are

$$k_{t+1}^2 = \left[ \frac{\beta^2}{1 + \beta^2} + m^2\frac{\beta^1}{1 + \beta^1} \right] (1 - \alpha)(k_t^2)^\alpha.$$

Isolate  $k^i$ , we can easily compute the steady-state capital in each country.

$$\hat{k}^1 = \left[ (1 - \alpha)\frac{\beta^1}{1 + \beta^1}(1 - m^1) \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}, \quad (2.11)$$

$$\hat{k}^2 = \left[ (1 - \alpha) \left( \frac{\beta^2}{1 + \beta^2} + m^2 \frac{\beta^1}{1 + \beta^1} \right) \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (2.12)$$

Both countries converge to a country-specific steady-state market equilibrium. We now study the country-specific post-migration welfare.

### 2.5.3 THE COUNTRY-SPECIFIC POST-MIGRATION GOLDEN RULE

Subsection 2.5.3 is dedicated to the study of the Golden Rule in country 1 and in country 2. The social welfare optimum of the economy is the stationary state that the benevolent social planner would select to maximize the welfare under the following country specific feasibility constraint  $c^i + d^i + k^i = q^i$ . The welfare criterion a country chooses, to rank all possible steady states - following Samuelson (1958) - is the one that maximizes the aggregate consumption. The reference model is called Golden Rule, in which the government calculates the static capital per capita achieving this goal. There is no discrimination between individuals, even if the post-migration population is heterogenous, the social planner treat them identically within the same country. In the post-migration economy, the benevolent social planner in each country  $i = 1, 2$  maximizes the steady-state social welfare by solving the following problem

$$\max_{k^i, d^i} \log c^i + \beta^i \log d^i$$

subject to

$$c^i + d^i + k^i = q^i.$$

The first order condition gives the following relations

$$\alpha q^i = k^i, \quad (2.13)$$

$$d^i = \beta^i c^i. \quad (2.14)$$

Knowing that  $q^i = (k^i)^\alpha$ , and replacing it into (2.13) we get

$$k^i = \alpha(k^i)^\alpha$$

From what we deduce the expression of the Golden Rule

$$k_{GR}^i = [\alpha]^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (2.15)$$

## 2.5.4 OPTIMAL LEGAL SYSTEM OF INTERNATIONAL MIGRATION

This sub-section sets the optimal legal system of international migration determined in each country  $i = 1, 2$ . The optimal level of migrants is optimally determined in order to reach the post-migration Golden Rule.

**PROPOSITION 2.** *In post-migration steady-state equilibrium, if the per capita capital of country 2 is greater than per capita capital of country 1, then the optimal level of migrants differs between countries.*

*Proof.* Due to differences in time preference rates between countries, country 2 is endowed by a greater per capita capital than country 1. Once borders are open, the optimal level of migrants is determined by each social planner in order to enable the economy to reach the post-migration Golden Rule, i.e.,  $\hat{k}^i(m^i) = k_{GR}^i$ . Solving this equation for  $m^i$ , with  $i = 1, 2$ , allows us to determine the expression of the welfare maximizing level of migrants for each country

$$m^{1*} = 1 - \frac{\alpha(1 + \beta^1)}{\beta^1(1 - \alpha)}, \quad (2.16)$$

$$m^{2*} = \frac{1 + \beta^1}{\beta^1} \left[ \frac{\alpha(1 + \beta^2) - (1 - \alpha)\beta^2}{(1 - \alpha)(1 + \beta^2)} \right]. \quad (2.17)$$

□

**LEMMA 2.** *For some reasonable values of parameters, no country totally collapses into the other one. Both country are populated in post-migration steady-state.*

*Proof.* The proof is given in Appendix 2.8. □

### 2.5.5 THE EMERGENCE OF AN OPTIMAL PRICE DIFFERENTIAL BETWEEN COUNTRIES

In each country, the social planner chooses the optimal level of migrants allowing his country to reach the maximum level of welfare. Due to differences between both countries, the optimal migration policies lead the economies to different steady-state equilibria. The two optimal levels of migrants are different, thus the real movement of people is the smaller of the two levels, i.e.,  $m = \min\{m^1, m^2\}$ .

**PROPOSITION 3.** *There are no prices equilization between countries in the post-migration steady-state equilibrium.*

*Proof.* 1.  $m^{1*} \geq m^{2*}$ : country 2 reaches the Golden Rule unlike the country 1. In this case,  $\hat{k}^2(m^{2*}) = k_{GR}^2$  and  $\hat{k}^1(m^{2*}) \neq k_{GR}^1$ .

2.  $m^{2*} \geq m^{1*}$ : country 1 reaches the Golden Rule level unlike the country 2. In this case  $\hat{k}^1(m^{1*}) = k_{GR}^1$  and  $\hat{k}^2(m^{1*}) \neq k_{GR}^2$ .

Due to difference in steady-state capital per worker, post-migration prices still remain different. There are always a wage differential  $w^1 \neq w^2$ , as well as an interest rate differential,  $R^1 \neq R^2$ .

□

It is interesting to note, as explained hereafter, that depending on parameters value, it could be country one which is constrained by the migration policy of country 2 or the reverse.

If case 1 holds, the receiving country 2 reaches its optimal welfare level, it will no longer have any incentives in letting people entering. The receiving country closes its borders, while the departure country has not yet reached its optimal level of welfare, since the real movement of migrants is the optimal level chosen by the host country 2. Accordingly, the country 1 has an incentive to let more people migrate, in order to reach its Golden Rule.

If case 2 holds, the departure country 1 reaches its his optimal social welfare, hence removing any incentives in letting its people move. That is, the country 1 closes its borders, while country 2 is still far off its Golden Rule, as the real movement of people is the chosen level by country 1.

## 2.6 ALTERNATIVE MODELING

In this section, the analysis is carried further. Indeed, unlike the previous section where the optimal social welfare is determined by a country-specific social planner, we consider the case where a world social planner determines the optimal migration policy for each country when borders are open.

### 2.6.1 THE WORLD SOCIAL PLANNER

The world Social planner maximizes the global welfare program under the macroeconomic equilibrium constraint. This program determines the world social planner's optimal level of migrants in each country. The world social planner solves the following problem

$$\max_{m^1, m^2} \log c^1(m^1) + \beta^1 \log d^1(m^1) + \log c^2(m^2) + \beta^2 \log d^2(m^2),$$

subject to the macroeconomic constraint

$$c^1(m^1) + c^2(m^2) + d^1(m^1) + d^2(m^2) + \hat{k}^1 + \hat{k}^2 = q^1(m^1) + q^2(m^2).$$

Isolate consumptions from the previous macroeconomic constraint. In order to maximize consumptions, the world social planner solves the following problem

$$\max_{m^1, m^2} (\hat{k}^1)^\alpha + (\hat{k}^2)^\alpha - \hat{k}^1 + \hat{k}^2.$$

Using the post migration steady-state equilibria, (2.11) and (2.12) we obtain

$$\begin{aligned} \max_{m^1, m^2} & \left[ (1 - \alpha) \frac{\beta^1}{1 + \beta^1} (1 - m^1) \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} + \left[ (1 - \alpha) \left( \frac{\beta^2}{1 + \beta^2} + m^2 \frac{\beta^1}{1 + \beta^1} \right) \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \\ & - \left[ (1 - \alpha) \frac{\beta^1}{1 + \beta^1} (1 - m^1) \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} - \left[ (1 - \alpha) \left( \frac{\beta^2}{1 + \beta^2} + m^2 \frac{\beta^1}{1 + \beta^1} \right) \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}. \end{aligned}$$

The first order condition yields

$$\alpha \left[ \frac{\beta^1(1 + m^1)(1 - \alpha)}{1 + \beta^1} \right]^{\frac{2\alpha-1}{\alpha-1}} = \left[ \frac{\beta^1(1 + m^1)(1 - \alpha)}{1 + \beta^1} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}, \quad (2.18)$$

$$\alpha \left[ \frac{\beta^2}{1 + \beta^2} + m^2 \frac{\beta^1}{1 + \beta^1} \right]^{\frac{2\alpha-1}{1-\alpha}} = \left[ \frac{\beta^2}{1 + \beta^2} + m^2 \frac{\beta^1}{1 + \beta^1} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}. \quad (2.19)$$

Simplifying the two previous expressions (2.18) and (2.19), the optimal legal system for international migration emerges.

The optimal level of migrants chosen by the world social planner for each country  $i = 1, 2$  is

$$m_w^1 = \frac{\alpha(1 + \beta^1)}{\beta^1(1 - \alpha)} - 1, \quad (2.20)$$

$$m_w^2 = \left[ \alpha - \frac{\beta^2}{1 + \beta^2} \right] \frac{1 + \beta^1}{\beta^1}. \quad (2.21)$$

Note that there are various cases, for which either both migration rates have the same sign, or have an opposite sign. We now turn to study the legal systems of borders.

## 2.6.2 LEGAL SYSTEMS OF BORDERS

This subsection discusses the different migration policies that emerge from the previous subsections. Subsection 2.5.4 studies the optimal legal systems of international migration, where the optimal migration levels are determined separately by each country specific social planner. Sub-section 2.6.1 exposes the case where the world social planner chooses the optimal levels of migration for each country, by maximizing the social welfare defined as the sum of all consumptions.

Comparing the optimal migration flows, it is possible to show that  $m^{1*} \geq m^{2*}$  if and only if the following condition is satisfied

$$\frac{\beta^2}{\beta^1} \geq \frac{3\alpha - 1}{1 - 3\alpha + 2\beta^1(1 - 2\alpha)}.$$

A high level of capital per worker involves an low level of the optimal migration flow.

**PROPOSITION 4.** *The world social planner's optimal legal system of international migration generically differs from the optimal legal system chosen by each social planner.*

*Proof.* Let us start by comparing  $m^{1*}$  and  $m_w^1$  using relations (2.16) and (2.20). Note that we always have  $m^{1*} = -m_w^1$ . Comparing  $m^{2*}$  and  $m_w^2$  for country 2 leads to the following inequality

$$|m^{2*}| \neq |m_w^2|.$$

□

To sum up, the world social planner always chooses the reverse direction of migration flow in comparison with a given country-specific social planner choice. Moreover, the world social planner chooses the same direction of migration flow of individuals born in country 1, the low capital per worker steady-state equilibrium in autarky, but he chooses the opposite direction for the high capital per worker steady-state equilibrium in autarky. One can conclude that the optimal legal systems of borders differ and depend on the migration policy of a given country or the group of countries. We now investigate various reasonable



values for parameters in order to better estimate different possible optimal legal systems.

We now investigate various reasonable values for parameters in order to better estimate different possible optimal legal systems.

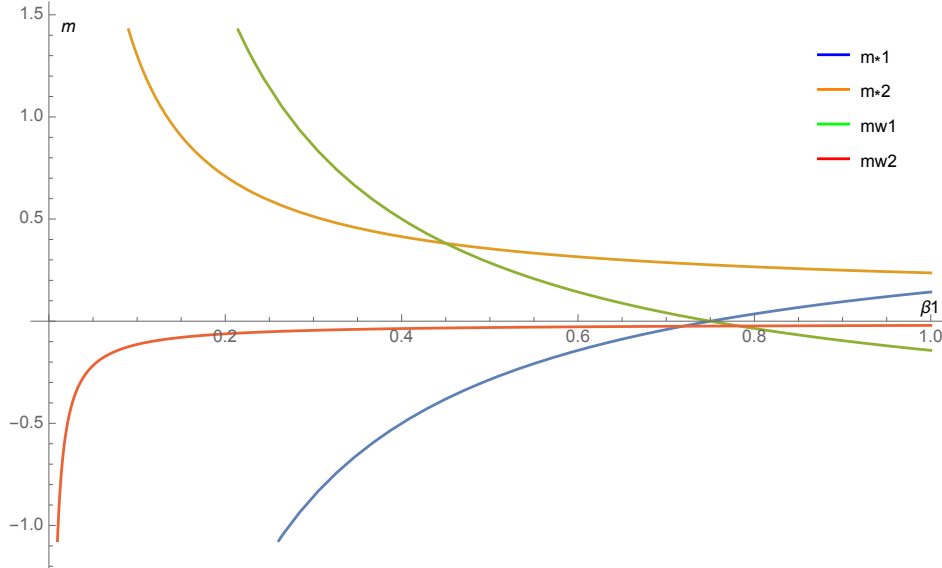
### 2.6.2.1 CALIBRATIONS AND SIMULATIONS

The simulation of the optimal levels of migrants is made after having calibrated the values of parameters. The value of the elasticity of substitution  $\alpha$  in the production function has been the subject of many empirical studies. In the context of overlapping generations models Benhabib and Jovanovic (1991) estimates  $\alpha = 1/3$ . We now simulate the difference optimal migration levels.

The following figures illustrate the behavior of the policy maker in terms of international migration policy within a country. Depending on whether it is a specific social planner in one country who decides to implement a migration policy or it is the world planner who decides to implement a world migration policy, the legal system of international migration differs.

Figure 2.1 shows the different optimal migration flows for  $\alpha = 1/3$ , the rate of interest  $r$  is already fixed at  $r \sim 2.04$  per annum for the 30-year French Treasury Bond, see the "Banque de France") from what the corresponding time preference for country 2 is  $\beta^2 = 0.45$ . Figure 1 plots the optimal rates of migration  $m$  against the time preference  $\beta^1$ .

Figure 2.1: Different Optimal migration flows: Case 1



### Country 1:

Note that for country 1, whatever the parameter values, the international migration policy of the country specific social planner is the opposite to the one implemented by the world social planner. The country specific social planner optimally chooses an immigration policy for his country 1 as long as the time preference is below  $\beta^1 = 0.75$ . Beyond this threshold, the chosen policy is a departure policy (see the blue line in Figure 2.1). Knowing that incentives for international migration are directed toward the high time preference country, migration are directed toward country 2. The migration policy implemented by the country-1 social planner goes against individuals' incentives to migrate. It is interesting to note that the world planner chooses a policy that aligns with the will of individuals. Indeed the world social planner optimally chooses an emigration policy for the country 1 when the country has a low time preference. However, for quite high time preference values, the world social planner choses the opposite policy (see green line in Figure 2.1).

Interestingly, when the time preference of the country 1 is exactly at the critical level  $\beta^1 = 0.75$ , both the country specific social planner and the world social planner optimally choose to stop all migration flows from and toward this country. No migration flow is needed to achieve the optimal welfare (see the intersection of the two green and bleu lines on the axis).

### Country 2:

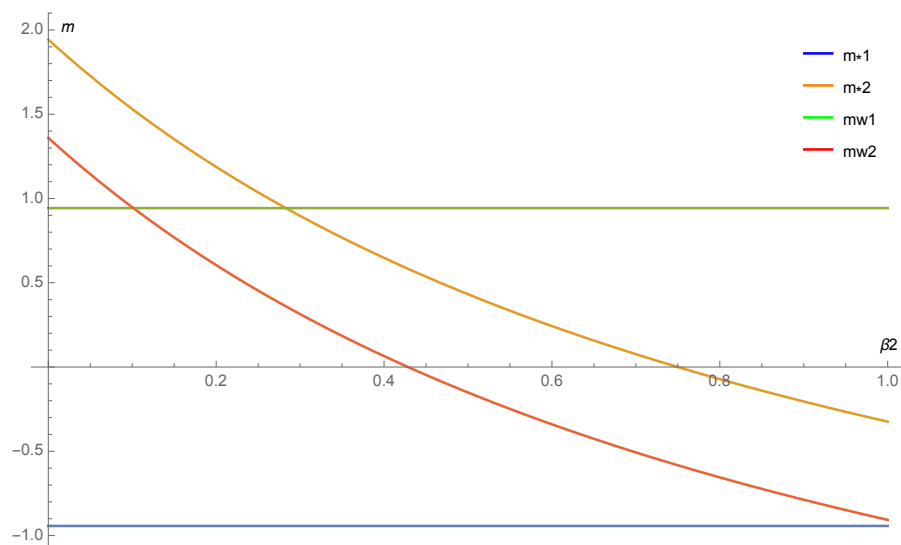
Concerning the country 2, note that the immigration policy is always optimal regardless of the value of  $\beta^1$ . However, when  $\beta^1$  value increases, the optimal migration flow chosen by the specific social planner  $m^{2*}$  decreases, (see orange line in Figure 2.1). This is no longer true when the world social planner decides all migration policies. In this case, he implements an emigration policy for country 2 whatever the value of  $\beta^1$ . There are case where the optimal value of  $m$  is very small.

### Empirical fact:

These calibrations aligns with the case where country 1 corresponds to China , and country 2 to France. The Chinese rate of interest  $r$  is already fixed at  $r \sim 5$  per annum for the 30-year Chinese Treasury Bond, (see the World Bank statistics) which implies ( $\beta = 0.142$ ). Chinese individuals have an incentive to migrate toward European countries endowed with a higher time preference, like France ( $\beta = 0.445$ ) for instance.

Let us now simulate the case of the different optimal migration flows from the USA to the EU, for  $\alpha = 1/3$ , see Figure 2.2. According to the US 30-year Treasury Bond, the rate of interest is  $r \sim 3,2$  per annum which implies a time preference for country 1 of  $\beta^1 = 0.283$ . Figure 2 plots the optimal migration flows against the time preference  $\beta^2$ .

Figure 2.2: Different Optimal migration flows: Case 2



### Country 1:

Note that the optimal migration levels of country 1 are independent of the value of the time preference rate of country 2. Consequently, the optimal migration flow has a zero-slope, (see blue and green lines in figure 2.2). The country specific social planner of country 1 always implements an immigration policy for his country, whereas the world social planner always implements an emigration policy. The social planner chooses a policy that goes against the individuals' incentives for international migration. Therefore, a world social planner implements a migration policy that is voted by country-1 individuals.

### Country 2:

In country 2, as long as the time preference is relatively low, both the country specific social planner and the world social planner optimally choose an immigration policy. Moreover if  $\beta^2$  is around 0.25 – 0.4, the optimal immigration flow chosen by the country specific social planner is quite high, especially if the time preference of the departure country is low. Once  $\beta^2 = 0.75$ , the country specific social planner chooses an optimal zero migration flow to maximize the social welfare. Borders are closed in that country and incentives for illegal migration emerge endogenously. If  $\beta^2 > 0.75$  the direction of the optimal migration policy implemented by the social planner is reversed. The world social planner chooses a migration policy that is characterized by the same shape, see Figure 2, but for the same corresponding values of  $\beta^2$  the migration flows differ.

If the time preference of country 2 is under 0.4, the optimal migration policy is an immigration policy. If  $\beta^2 \sim 0.425$ , the world social planner chooses a zero migration flow in country 2. Above this value, the migration policy is reversed. Whoever the country specific or the world social planner, when  $\beta^2$  increases, the optimal migration flows in the country 2 decrease. Consequently, the migration policy is consistent with individuals' incentives for international migration.

### Empirical fact:

All these scenarios match the international migration flows from Unites States ( $\beta = 0.283$ ) to the European Union states ( $\beta \sim 0.4$  or 0.5).

We now turn to an interesting extension in the direction of costly borders. How would

the previous results change if we consider that the implementation of a border cost a fraction of the total production ?

## 2.7 EXTENSION: THE SOCIAL COST OF BORDERS

Section 2.7 presents an extension of the model in the case where the border is costly, Ethier (1986). Indeed, the analysis is deepened by the study of migration policies when the borders have a cost. Such cost can be motivated by the control cost of citizen at borders (in equilibrium it could be a cost for controlling citizen that exit a country or that enter this country), the cost of the administration (labor and capital), the cost of maintenance of all buildings or capital that are affected to the legal system of borders. In few words, this cost is supposed to be proportional to the production of each country,  $\delta^i m^i q^i$ , where  $\delta^i$  is a fraction belonging to  $[0, 1]$ . This fraction is country specific,  $i = 1, 2$ . Consequently, the new macroeconomic feasibility constraint become  $c^i + d^i + k^i = q^i - \delta^i m^i q^i$ .

### 2.7.1 THE OPTIMAL PER CAPITA CAPITAL WITH SOCIAL COSTS OF BORDER

In each country, the social planner selects the optimal migration rate that maximizes the social welfare under his new country specific feasibility constraint by solving the following problem

$$\max_{k^i, d^i} \log c^i + \beta \log d^i$$

subject to

$$c^i + d^i + k^i = q^i(1 - \delta^i m^i).$$

Solving for consumption, we have  $c^i = q^i(1 - \delta^i m^i) - k^i - d^i$ .

Maximizing the consumption is equivalent to maximize the right hand side of the previous relation.

Knowing that  $q^i = (k^i)^\alpha$ , the first order condition gives the following relations

$$\alpha k^{i\alpha} (1 - \delta^i m^i) = k^i, \quad (2.22)$$

$$d^i = \beta c^i. \quad (2.23)$$

From what we deduce the new expression of the optimal per capita capital, when borders have a control cost

$$\tilde{k}^i = \left[ \alpha (1 - \delta^i m^i) \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (2.24)$$

As long as  $m^i$  is positive (negative), the steady-state capital per worker decreases (increases).

## 2.7.2 OPTIMAL MIGRATION LEVELS

In this subsection, the optimal migration rate of each country when borders have a cost is defined. There is no world social planner in this subsection. Consequently, the social planner of each country determines the optimal migration rate that allows his own country to reach the welfare maximizing per-capita capital level. For this purpose, each country specific social planner finds the optimal migration flows that leads the steady-state per capita capital to the welfare maximizing steady-state capital per worker. Solving the following equation  $\hat{k}^i(m^i) = \tilde{k}^i$  for  $m^i$ ,  $i = 1, 2$ , allows us to determine the modified expression of the optimal migration level in the case of costly borders.

$$\tilde{m}_1 = \frac{\alpha - (1 - \alpha) \frac{\beta^1}{1+\beta^1}}{\alpha \delta^1 - (1 - \alpha) \frac{\beta^1}{1+\beta^1}}, \quad (2.25)$$

$$\tilde{m}_2 = \frac{\alpha - (1 - \alpha) \frac{\beta^2}{1+\beta^2}}{\alpha \delta^2 + (1 - \alpha) \frac{\beta^1}{1+\beta^1}}. \quad (2.26)$$

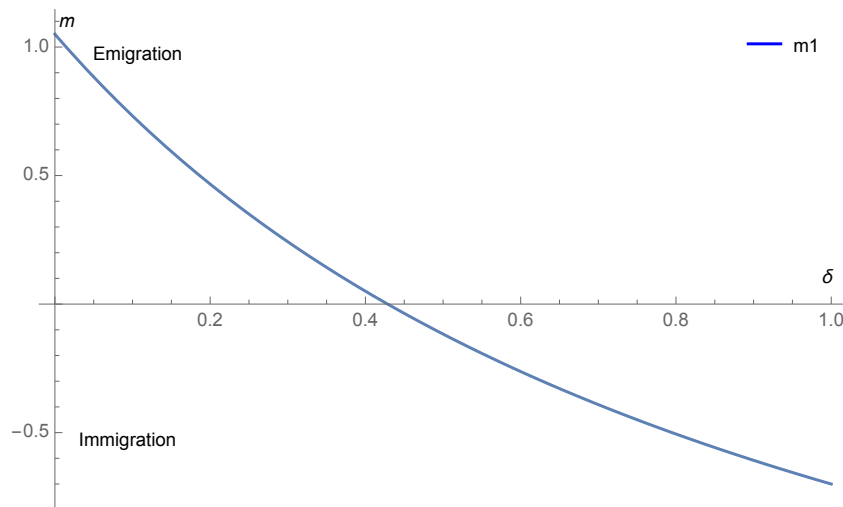
We now turn to study the optimal migration policy in each country when the control of borders is costly.

### 2.7.3 OPTIMAL MIGRATION POLICIES

In this subsection, the migration flows are illustrated for the capital elasticity of substitution  $\alpha = 0.3$ , the time preference of country 1, the country 1 30-year interest rate of about  $r \sim 0.028$  (Lebanon, Switzerland, Namibia) or  $r \sim 0.022$  (Hungry, Switzerland) which implies  $\beta^1 \sim 0.3$  or  $0.4$ . For country 2 the 30-year interest rate is  $r \sim 0.017$  (Iceland, Malaysia) which implies a time preference of  $\beta^2 \sim 0.5$ . In all cases, the borders control cost is chosen so as  $\delta^i \in [0, 1]$ . Recall that the optimal migration policy is a function of  $\delta^i$ .

Figures 2.3 illustrates the country 1 optimal emigration / immigration policy in the case of a social cost of border.

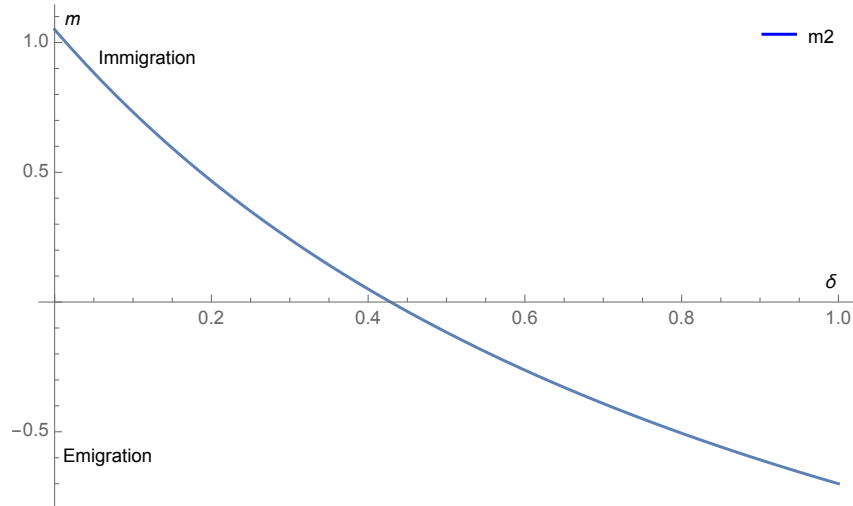
Figure 2.3: Optimal migration flow with costly borders in country 1



This figure shows that if the social cost of border is fairly low, the country specific social planner optimally implements an emigration policy for his country. For  $\delta^1 > 0.425$  the welfare improving migration policy is inverted and becomes an immigration policy.

Figures 2.4 illustrates the optimal immigration / emigration policy of the country 2 in the case of a social cost of border.

Figure 2.4: Optimal migration flow with costly borders in country 2



This figure exhibits the same shape as the previous one. Indeed, as long as  $\delta^2 < 0.425$ , the country specific social planner optimally chooses an immigration policy for his country 2. If  $\delta^2 > 0.425$  the welfare improving migration policy reverses and becomes an emigration policy.

To sum up, whether we are in a country or in another, as long as the share of the borders cost is under  $\delta = 0.425$ , the optimal migration policies implemented by both country specific social planners are consistent with individuals incentives for international migration, and are welfare improving. In equilibrium, there still exists a wage differential and an interest rate differential, as well as incentives for illegal migration for high values of  $\delta^i$ . There are a lot of examples where building a wall between countries provides high incentive to illegally cross the wall.

## 2.8 CONCLUSION

In a 2-period overlapping generations model and two countries differentiated with respect to their time preferences, this paper provides an alternative modeling for international migration policies. Following Galor (1986), we compute the steady-state equilibrium of each country in autarky. Opening borders in steady-state equilibrium, we provide an



alternative analysis of the international migration policies. We first study the welfare maximizing migration flows set up by each country social planner. It is shown that the country specific level of welfare maximizing migrants differs across countries. From what we define the two-sided borders concept. Second, we extend the analysis to the case where only one world social planner makes decision in order to maximize the global social welfare. It is shown that the global welfare maximizing migration policy differs from the one each country specific social planner would implement. Whoever leads a country or the two countries, the migration flows are constrained by legal decisions.

Since countries differ in their time preference, the 2 steady-state equilibria in autarky differ. After the opening of the borders, the economy converges to a post-migration steady-state equilibrium. Each social planner chooses a migration flow that leads the economy from its post-migration steady-state equilibrium to the post-migration Golden Rule. The optimal migration flows differ across countries. Accordingly, optimal legal systems for international migration and endogenous two-sided borders across countries emerge. In such a situation, a discrepancy between the legal system of migration implemented by the social planner and the individual's incentives for international migration arises.

The legal system of international migration implemented by a world social planner who maximizes the global social welfare is also studied. As a consequence, the legal system chosen by the world social planner for each country is different from the one chosen by the country specific social planner.

An extension of the model for costly borders is provided. The behavior of both countries specific social planners is modified and a new optimal migration levels are determined in order to maximize the social welfare. In this feature, the migration policies are more compatible with individuals incentives for international migration. In post-migration equilibrium, whoever leads a country or the two countries, there still exist a wage differential and a interest rate differential across countries. For high value of the time preference, incentive for illegal migration exist.

## Appendix 2.A

In order to keep both countries populated, the level of migrants must satisfy the following condition:  $0 < m^{i^*} < 1$ . Conditions on the immigration optimal level  $m^{2^*}$ :

$$m^{2^*} \geq 0 \iff \begin{cases} \beta^1(1-\alpha)(1+\beta^2) \geq 0 \\ (1+\beta^1)[\alpha(1+\beta^2) - \beta^2(1-\alpha)] \geq 0 \end{cases}$$

After simplification, the condition is:

$$\begin{cases} \beta^1 \geq \frac{1-\alpha(1+\alpha\beta^2)}{\alpha(1+\alpha\beta^2)-1} \\ \beta^1 \geq 0 \end{cases}$$

$$m^{2^*} < 1 \iff \beta^1(1-\alpha)(1+\beta^2) > (1+\beta^1)[\alpha(1+\beta^2) - \beta^2(1-\alpha)]$$

After simplifications, the condition is:

$$\beta^2 < \frac{\beta^1(1-\alpha) - \alpha(1+\beta^1)}{(1+\beta^1)(2\alpha-1) - \beta^1(1-\alpha)}.$$

Conditions on the emigration optimal level  $m^{1^*}$ :

$$m^{1^*} > 0 \iff \frac{\alpha(1+\beta^1)}{\beta^1(1-\alpha)} < 1$$

Which means

$$\beta^1 > \frac{\alpha}{1-2\alpha}.$$

$$m^{1^*} < 1 \iff 1 - \frac{\alpha(1+\beta^1)}{\beta^1(1-\alpha)} < 1,$$

always true.



*"La théorie est absurde dans la pratique et la pratique est aveugle sans la théorie"*

---

Emmanuel Kant



# **3 An Alternative Model of International Migration: Endogenous Two Sided Borders and Optimal Legal Systems**

This paper is published in the *IZA Journal of Migration*. It has been co-written with Damien Gaumont.

### Abstract

In a 2-country and 3-period OLG model with education, we study the impact on international migration of the two sided characteristics of borders. Individuals must first "leave" their home country before "entering" the destination country. Indeed, each social planner chooses the static welfare optimal level of education, consumption, labor and capital. A unique migration flow is compatible with the market steady-state equilibrium and the maximizing social welfare solution. Difference in education generates differences in steady-state capital per capita. Consequently, both price differentials and incentives for illegal migration exist. Application to real world cases is provided<sup>1</sup>.

**JEL:** K37, D91, F22

**Keywords:** International Migration, Overlapping Generations Models, Immigration Law and Legal Systems.

---

<sup>1</sup>Remaining errors are ours. Corresponding author [damien.gaumont@u-paris2.fr](mailto:damien.gaumont@u-paris2.fr). We particularly thank a referee of the review for his very good advices for improving the presentation of the paper. We thank Alice Mesnard for earlier discussion on illegal migration prior this paper. We also thank Bertrand Crettez and the participant of the City London University Seminar for helpful discussions on this paper. Authors are indebted to the participants of the OLG days in Clermont-Ferrand, May, 21st-23rd 2013, France, of the 62nd conference of AFSE, Aix-en-Provence, France, those of the International Conference PET13 (Public Economic Theory), Lisboa, Portugal as well as participants of the TEPP Conference in Nantes, September 2014, France. Special thanks to Alessandro Cigno, Antoine d'Autume, Boubtane Ekrame, Hyppolite d'Albis, Bertrand Wigniolle for their very helpful comments.

## 3.1 Introduction

Australia, Canada, the USA and New Zealand have all been founded by migration. However, nowadays, they have in common the implementation of migration programs to determine who is eligible to migrate. In this paper an optimal legal system of migration represents the optimal migration policy based on economic criteria a given country implements. There are various legal systems of migration: those which are explicit and those which are implicit. It is well understood that most countries do not allow every immigrant to enter their country (by explicit selection devices), but it is not well understood that many countries refrain emigrants from leaving their country (by implicit stay-home incentives), even if borders are legally open.

The objective of the paper is to provide a rationale to these optimal legal systems of international migration. Since countries adopt various migration criteria, among which education is an important one for the social planner, this paper proposes a 3-period overlapping generations model in which individuals train when they are young and work when they are adults. Finally, when old, they optimally choose their retirement date. Such a model allows conclusions on both growth and welfare prior to migration (in autarky) and post-migration (when borders are open on their two sides).

The motivation for such a framework directly comes from empirical facts. Australia and Canada have organized an explicit optimal legal system of migration based on points to be accumulated by any would-be migrant. If they succeed in overpassing the threshold, would-be migrants are allowed to settle. A key feature of these legal systems of migration is that the threshold figure is not permanent. It is optimally and legally set by governments given the specific economic needs of the country.

Many developing countries (especially in Africa) have chosen an implicit legal system of migration. For instance they prefer to invite foreign professors to teach in the country rather than to let students migrate to be educated abroad. Some others have chosen to finance home PhD programs with a very high research allowance for students, or some other charge very low interest rates on education loans. The main reason for such incentives to stay home is to refrain as much as possible student migration. It costs less to pay foreign professors to teach (and students to learn) than to lose human capital in the future. In-



deed, if a student is successful on the foreign labor market, he never return-migrates. In this paper, we describe the two-sided border by the fact that individuals must first "leave" their home country, before "entering" the destination country.

The literature can broadly be classified between empirical and theoretical studies. Withers (1987), for example, empirically shows that the skill level of migrants arriving in Australia has tended to increase in the postwar period at a more rapid rate than that of the resident population as a whole. In other words, the effectiveness of the points system in raising the mean skill level of immigrants depends on the existence of a large demand for visas to enter Australia. A study of the worldwide market for skilled immigrants by Cobb-Clark and Connolly (1997) suggests that the skills of those wanting to enter Australia are influenced by a range of factors, some of which are internal to Australia (e.g., economic conditions), while others are external (e.g., immigration policies of other countries). These factors are likely to have more impact on immigrant quality than the points system. The points system used in a number of the components of the immigration program in Australia offers a mechanism of selecting immigrants who will adjust rapidly to the circumstances of the Australian labor market and who will bring benefits to Australia. Variations in immigrant quality in Australia are likely to be affected more by conditions in the world-wide market for skilled immigrants than by the Australian points system. Understanding the worldwide market for skilled immigrants and determining the net benefits to Australia of different types of immigrants are important issues for consideration.

Theoretical literature concentrates on endogenous quotas of migrants through a voting system which allows governments to implement immigration policies. Epstein and Nitzan (2006) analyze the endogenous determination of a migration quota, viewing it as an outcome of a two-stage political struggle between two interest groups: those in favor and those against the proposed migration quota. Theoretical effects of the government policy depend on whether there is lobbying between those natives who agree and those who disagree with the proposal of a quota of migrants. Mayrs (2010) derives a general equilibrium model with overlapping generations where natives require a compensating wage differential for working in one sector rather than in another. Price and wage effects of immigration are analyzed on natives: the young, working in one of two sectors, and the old. The outcome of a majority voting on immigration is determined by a given sector as well as the social

optimum. The main findings are: i) the old determine any majority voting outcome of non-zero immigration into both sectors; ii) socially optimal immigration is smaller than or equal to the majority voting outcome; and iii) immigration is not necessarily a substitute for native mobility across sectors. Candau (2011) analyzes how trade liberalization and immigration can potentially affect the welfare of native skilled and unskilled workers and how this expected impact plays on immigration policy. The novelty resides in the attempt to set up endogenous immigration restrictions by integrating swing voters in a model of geographical economics with two kinds of immobile workers (skilled and unskilled). It is shown that trade liberalization can lead the winner candidate to increase the quota on immigration.

Mayr et al. (2012) determines occupation-specific immigration quotas in a political economy framework with endogenous prices and compares them to the social optimum. It shows that positive quotas for specific occupations can be the political outcome, even when total welfare effects of immigration are negative. Two of the main findings are that the (unique) voting outcome on immigration quotas is i) positive if workers are immobile across occupations and ii) negative (positive) for occupations where the native labor supply is sufficiently large (small), if workers are mobile across occupations.

Contrary to the brain drain literature, which states that high skilled immigrants benefit the destination country since they generate higher earning profiles, this paper suggests that a legal system of migration that refrains permanent migrations in order to educate young individuals in their home country benefits the welfare of the local country. Our model departs from the literature relative to endogenous quotas. Indeed, we propose an alternative way to obtain the optimal flow of migrants a country is willing to accept. Each social planner chooses the number of migrants that maximizes the welfare of his own country.

Since some countries adopt implicit legal systems of migration to avoid brain waste, we choose to build a model where only young individuals are allowed to permanently migrate. The reason is that sending countries lose their human capital throughout the migrant's life-cycle, as mentioned above. Subsection 3.8.4 discusses the possibility of return migrations. For now, immigrants will obtain a high education degree in the destination

country and get the return to education in this country. The post-migration steady-state equilibrium is a function of the flow of migrants, which is an instrument for the domestic migration policy. Since countries differ with respect to their return to education, incentives for migration exist. The way migration ceases is not a pure market mechanism but the result of the social planner's decision. The social planner chooses the level of migrants that leads his country to the post-migration static welfare optimum. Due to differences in the return to education, social planners choose different migration flows. Closing borders also means preventing market equalization of prices in the long run, contrary to Galor (1986).

Most of the time, the two-sided nature of border crossing is not theoretically analyzed, but empirically, legal migration systems take into account this double reality. In that case, even if countries have the same way of selecting migrants, they do not select the same level of migration flow. The emergence of the asymmetry of borders across countries is due to differences in the return to education. When one of the two countries elicits a higher return to education than the other, the flow of migrants optimally chosen by this country is not equal to the one chosen by the other country. In the case where one of the two countries wants to send more migrants than the other one is ready to accept, incentives for illegal migration exist in post-migration equilibrium.

Section 3.2 presents the model, Section 3.3 the temporary equilibrium of the economy in autarky, and Section 3.4 the autarkic perfect-foresight inter-temporal equilibrium. Section 3.5 is devoted to international migration. Section 3.6 makes the link between theory and applications. Section 3.7 presents the explicit real optimal legal system of Canada and Australia. Possible extensions of the model are presented in Section 3.8 prior to Section 3.9, which concludes.

## 3.2 THE MODEL

Consider a perfectly competitive international world with no uncertainty, with two countries,  $i = 1, 2$ , where economic activity in each country is operated over infinite discrete time, such that  $t = 0, 1, 2, \dots, \infty$ . In every period, a new generation of individuals  $N_t^i$  is born and is supposed to be constant over time. Consequently, in autarky  $N_{t+1}^i = N_t^i = N^i$ ,

where  $N^i = 1 > 0$  for simplicity<sup>2</sup>. In each country, a single tradable good is produced using three factors of production: the capital, the adult efficient labor, and the old efficient labor. Capital depreciates fully after one period. Individuals and firms make rational decisions under perfect foresights.

### 3.2.1 THE INDIVIDUAL

Individuals are identical within as well as across generations. Individuals born in country  $i = 1, 2$  live three periods, each of them being normalized to unity. In the first period when young, they borrow  $E_{t-1}^i$  on their future savings  $S_t^i$  when they are an adult in order to train at the total cost  $ae_{t-1}^i$ , where  $a$  is the price of one unit of education  $e_{t-1}^i$  in country  $i$ . Education is an individual's choice. In the second period, adult supply  $\ell_t^i$  subunits of labor are paid at the given competitive wage  $w_t^i$  so that the total earning of an adult is  $w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}$ , where  $0 < \varepsilon^i < 1$  is the country specific return to education. They consume  $c_t^i$ , and the rest  $S_t^i = s_t^i + R_t^i E_{t-1}^i$  is saved, where  $R_t^i = 1 + r_t^i$  is the given competitive factor of interest, and  $r_t^i$  is the competitive interest rate in country  $i$  during period  $t$ . The total saving  $S_t^i$  is devoted to  $s_t^i$  for the second period, and  $R_t^i a e_{t-1}^i$  is used for reimbursing the first period training. In the third period when old, individuals consume  $d_{t+1}^i$ . This consumption is financed through the return on the second period savings  $R_{t+1}^i s_t^i$  and their third period labor supply. Old labor supply is paid at the given competitive wage  $p_{t+1}^i$  during  $\theta_{t+1}^i$  subunits of time, where  $R_{t+1}^i$  and  $p_{t+1}^i$  are perfectly anticipated. Note that the third period consumption is a function of the level of education via the total savings  $S_t^i$ . Rational individuals maximize their log-linear utility function and solve the following program where  $\beta$  is the time preference, and  $\gamma$  is the preference for leisure:

$$\max_{c_t^i, e_{t-1}^i, \ell_t^i, d_{t+1}^i, \theta_{t+1}^i} \log c_t^i + \gamma \log(1 - \ell_t^i) + \beta \log d_{t+1}^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} + \beta \gamma \log(1 - \theta_{t+1}^i)$$

subject to:

$$\begin{cases} ae_{t-1}^i &= E_{t-1}^i, \\ c_t^i + s_t^i + R_t^i a e_{t-1}^i &= w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}, \\ d_{t+1}^i &= R_{t+1}^i s_t^i + p_{t+1}^i \theta_{t+1}^i. \end{cases} \quad (3.1)$$

---

<sup>2</sup>Section 8 relaxes this assumption.

### 3.2.2 THE FIRM

In each country  $i = 1, 2$ , production occurs within a period according to a constant return to scale production technology, which is stationary over time. The output  $Q_t^i$  of the single goods is produced by a representative competitive firm at time  $t$  with three factors of production, capital  $K_t^i$ , young efficient labor  $N_t^i = \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}$ , and old efficient labor  $\Theta_t^i = N_{t-1}^i \theta_t^i = \theta_t^i$ . The production technology is given by the following Cobb-Douglas production function  $Q_t^i = K_t^{i1-\sigma-\nu} [\ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}]^\sigma \theta_t^{i\nu}$ , where  $0 < \sigma < 1$  is the elasticity of young efficient labor and  $0 < \nu < 1$  is the elasticity of old efficient labor. The rational representative competitive firm maximizes its profit

$$\max_{K_t^i, \ell_t^i, \theta_t^i} \pi_t^i = K_t^{i1-\sigma-\nu} [\ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}]^\sigma \theta_t^{i\nu} - w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} - p_t^i \theta_t^i - R_t^i K_t^i. \quad (3.2)$$

We now turn to the study of the temporary equilibrium, which is the solution of the two previous problems, the one of the individual and the one of the firm.

### 3.3 TEMPORARY EQUILIBRIUM OF THE ECONOMY IN AUTARKY

The objective of this section is to determine the temporary equilibrium of the economy in autarky. For doing this, let us recall the definition.

**DEFINITION 3.** *In country  $i$ , the temporary equilibrium of period  $t$  is a competitive equilibrium given perfect anticipations on prices,  $R_{t+1}^i$  and  $p_{t+1}^i$ , and given past variables,  $s_{t-1}^i$  and  $I_{t-1}^i = N_{t-1}^i s_{t-1}^i$ , or equivalently  $K_t = s_{t-1}$ .*

Consider the individual's problem 3.1. Solving the first period budget constraint for  $s_t^i$  and replacing its new expression into the second period budget constraint gives:

$$d_{t+1}^i = R_{t+1}^i [w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} - R_t^i a e_{t-1}^i - c_t^i] + p_{t+1}^i \theta_{t+1}^i. \quad (3.3)$$

Replacing (3.3) into the objective function, individuals solve the following program:

$$\max_{c_t^i, e_t^i, \ell_t^i, \theta_{t+1}^i} \log c_t^i + \gamma \log(1 - \ell_t^i) + \beta \log [R_{t+1}^i [w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} - R_t^i a e_{t-1}^i - c_t^i] + p_{t+1}^i \theta_{t+1}^i]$$

$$+\beta\gamma \log(1 - \theta_{t+1}^i).$$

The first order condition gives the following relations:

$$\frac{1}{c_t^i} = \frac{\beta R_{t+1}^i}{d_{t+1}^i}, \quad (3.4)$$

$$\varepsilon^i w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i - 1} = R_t^i a \iff (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} = \frac{R_t^i a e_{t-1}^i}{\varepsilon^i w_t^i \ell_t^i}, \quad (3.5)$$

$$\frac{\gamma}{1 - \ell_t^i} = \frac{\beta R_{t+1}^i w_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}}{d_{t+1}^i}, \quad (3.6)$$

$$\frac{p_{t+1}^i}{d_{t+1}^i} = \frac{\gamma}{1 - \theta_{t+1}^i}. \quad (3.7)$$

A rational competitive firm solves problem 3.2

$$\max_{K_t^i, \ell_t^i, \theta_t^i} \pi_t^i = K_t^{i1-\sigma-\nu} [\ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}]^\sigma \theta_t^{i\nu} - w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} - p_t^i \theta_t^i - R_t^i K_t^i.$$

The first order condition is:

$$(1 - \sigma - \nu)Q_t^i = R_t^i K_t^i, \quad (3.8)$$

$$\sigma Q_t^i = w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}, \quad (3.9)$$

$$\nu Q_t^i = p_t^i \theta_t^i. \quad (3.10)$$

**LEMMA 3.** *In temporary equilibrium, the adult efficient labor supply is constant, and the old efficient labor supply is also constant. We have  $\ell_{t+1}^i = \ell_t^i = \ell^i$  and  $\theta_{t+1}^i = \theta_t^i = \theta^i$ , where*

$$\ell^i = \frac{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)}{(1 + \gamma(1 - \varepsilon^i))(1 - \sigma) + \beta(1 - \sigma - \nu)}, \quad (3.11)$$

$$\theta^i = \frac{\nu}{\gamma(1 - \sigma) + \nu}. \quad (3.12)$$

The proof of Lemma 3 is given in Appendix 3.9.

Using (3.5), (3.8), and (3.9), we have

$$e_{t-1}^i = \frac{\varepsilon^i \sigma K_t^i}{(1 - \sigma - \nu)a} \iff e_t^i = \frac{\varepsilon^i \sigma K_{t+1}^i}{(1 - \sigma - \nu)a}. \quad (3.13)$$

**PROPERTY 3.** *The level of education is an increasing linear function of capital and of the returns to education, as well as a decreasing function of the education cost,  $a$ .*

### 3.4 THE AUTARKIC PERFECT-FORESIGHT INTERTEMPORAL EQUILIBRIUM

The perfect-foresight inter-temporal equilibrium with constant population growth is obtained with the capital dynamics  $K_{t+1}^i = s_t^i$ .

**LEMMA 4.** *The dynamics of the economy are convergent*

$$K_{t+1}^i = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)}{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)} \sigma(1 - \varepsilon^i) \ell^{i\sigma} \left[ \frac{\varepsilon^i \sigma}{(1 - \sigma - \nu)a} \right]^{\varepsilon^i \sigma} \theta^{i\nu} K_t^{i1 - (1 - \varepsilon^i)\sigma - \nu}.$$

*The steady-state equilibrium is unique*

$$\bar{K}^i = \left[ \frac{\beta(1 - \sigma - \nu) \sigma(1 - \varepsilon^i)}{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)} \left[ \frac{\varepsilon^i \sigma}{a(1 - \sigma - \nu)} \right]^{\varepsilon^i \sigma} \ell^{i\sigma} \theta^{i\nu} \right]^{\frac{1}{(1 - \varepsilon^i)\sigma + \nu}}.$$

*Proof.* By Lemma 3, whatever the generation, efficient labor is constant over time so that the production of the current period  $t$  is

$$Q_t = K_t^{1-\sigma-\nu} (\ell^i e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} \theta^{i\nu}.$$

Using  $K_{t+1}^i = s_t^i$  the dynamics of the economy are

$$K_{t+1}^i = w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} - R_t^i a e_{t-1}^i - c_t^i.$$

Using the first order condition of the firm (3.9) and the first order condition of the individuals ((3.5) and (3.32)) (see Appendix 3.9), we have

$$\frac{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)}{\beta(1 - \sigma - \nu)} K_{t+1}^i = \sigma(1 - \varepsilon^i) Q_t^i,$$

$$K_{t+1}^i = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)}{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)} \sigma(1 - \varepsilon^i) Q_t^i.$$

Replacing the production by its expression, we have

$$K_{t+1}^i = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)}{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)} \sigma(1 - \varepsilon^i) (\ell^i e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} \theta^{i\nu} K_t^{i1-\sigma-\nu}.$$

Using (3.13) in  $(e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}$ , we have:

$$K_{t+1}^i = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)}{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)} \sigma(1 - \varepsilon^i) \ell^{i\sigma} \left[ \frac{\varepsilon^i \sigma K_t^i}{(1 - \sigma - \nu)a} \right]^{\varepsilon^i \sigma} \theta^{i\nu} K_t^{i1-\sigma-\nu}.$$

Isolating  $K_t^i$ , the dynamics of the economy are convergent

$$K_{t+1}^i = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)}{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)} \sigma(1 - \varepsilon^i) \ell^{i\sigma} \left[ \frac{\varepsilon^i \sigma}{(1 - \sigma - \nu)a} \right]^{\varepsilon^i \sigma} \theta^{i\nu} K_t^{i1-(1-\varepsilon^i)\sigma-\nu}. \quad (3.14)$$



The steady-state equilibrium is unique

$$\bar{K}^i = \left[ \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)\sigma(1 - \varepsilon^i)}{(1 - \sigma) + \beta(1 - \sigma - \nu)} \left[ \frac{\varepsilon^i \sigma}{a(1 - \sigma - \nu)} \right]^{\varepsilon^i \sigma} \ell^{i\sigma} \theta^{i\nu} \right]^{\frac{1}{(1 - \varepsilon^i)\sigma + \nu}}. \quad (3.15)$$

□

Note that the steady-state capital per worker is a quasi-concave function of  $\varepsilon^i$ . This will be important for the next section.

## 3.5 INTERNATIONAL MIGRATION

Let us now consider that there are two countries,  $i = 1, 2$ . Countries are solely characterized by a difference in the return to education in the production function. We assume that the following inequality  $\varepsilon^1 > \varepsilon^2$  holds for the rest of the theoretical analysis. There are no other differences between countries. In country 2 the productivity of education is higher than in country 1, since  $\varepsilon^i \in [0, 1]$ .

### 3.5.1 INCENTIVES FOR PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION

Suppose that labor is permitted to migrate internationally. Let us assume that only the young can permanently migrate. Migrants spend their education time, their working time as well as their leisure or their retirement time over the three periods in the immigration country. The borders between countries are supposed to be opened at time  $t - 1 = 0$ .

**PROPOSITION 5.** *As long as  $\log \left[ \frac{\varepsilon^2 e_1^1}{\varepsilon^1 e_2^1} \right] < \beta \log \left[ \frac{Q_2^2}{Q_1^2} \right]$ , international migration is unilateral. Rational individuals born in country  $i$  have an incentive for permanent migration in country  $j$ , where  $i \neq j$ .*

Proposition 5 shows that permanent migration occurs if the utility of the ratio of the marginal returns to education of country 1 over country 2 is less than the discounted utility of the ratio of the production of country 2 over country 1.<sup>3</sup>

<sup>3</sup>From Proposition 5, one can view education as a second order individual' motive of migration. In other words, those who are less educated prefer to migrate in order to eat more.

*Proof.* Rational individuals born in country 1 have an incentive for permanent migration in country 2 if their indirect utility evaluated at the steady-state price system of country 2 over their life-cycle is higher than their indirect utility evaluated at the steady-state prices of country 1. The condition is:

$$\log c_1^1 + \gamma \log(1 - \ell_1^1) + \beta \log d_2^1 < \log c_1^2 + \gamma \log(1 - \ell_1^2) + \beta \log d_2^2.$$

Note that we know from the previous sections that the labor supply is an increasing function of the return to education, see (3.33) in Appendix 3.9, so that we have the following relationship

$$\gamma \log(1 - \ell_1^1) < \gamma \log(1 - \ell_1^2).$$

We now prove that

$$\log c_1^1 + \beta \log d_2^1 < \log c_1^2 + \beta \log d_2^2,$$

$$\log \left[ \frac{c_1^1}{c_1^2} \right] < \beta \log \left[ \frac{d_2^2}{d_2^1} \right].$$

Using relation (3.32) in Appendix 3.9

$$c_1^i = \frac{1 - \sigma}{\beta(1 - \sigma - \nu)} K_2^i,$$

and using (3.13), we have

$$K_2^i = \frac{a(1 - \sigma - \nu)}{\sigma \varepsilon^i} e_1^i,$$

which we put into the previous consumption relation. We now have

$$c_1^i = \left[ \frac{1 - \sigma}{\sigma} \right] \left[ \frac{a}{\beta \varepsilon^i} \right] e_1^i.$$

Replace these expressions into the condition relative to the incentives for permanent migration

$$\log \left[ \frac{\varepsilon^2 e_1^1}{\varepsilon^1 e_1^2} \right] < \beta \log \left[ \frac{d_2^2}{d_2^1} \right].$$

Using relation (3.31) in Appendix 3.9, we have

$$\log \left[ \frac{\varepsilon^2 e_1^1}{\varepsilon^1 e_1^2} \right] < \beta \log \left[ \frac{Q_2^2}{Q_2^1} \right].$$

As long as  $\varepsilon^1 e^2 > \varepsilon^2 e^1$ , the left hand side is always negative so that the condition is satisfied, considering that in the right hand side, the ratio of production is greater than one<sup>4</sup>.

□

### 3.5.2 DYNAMICS WITH PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION

Subsection 3.5.2 is devoted to the study of the dynamics of capital in country 2 and country 1. Without loss of generality, we consider that incentives for migration are directed from country 1 to country 2. In this model, only the young are permitted to permanently migrate from country 1 to country 2. In steady-state equilibrium, period  $t - 1 = 0$ , borders are open. A fraction  $m^i$  of the young is allowed to migrate. As it will be shown,  $m^i$  may be positive or negative depending on the direction of the incentives for international migration. Consequently, according to the previous Subsection 3.5.1,  $m^1 < 0$  characterizes the fact that individuals emigrate from country 1, while  $m^2 > 0$  characterizes the fact that individuals immigrate in country 2.

Since after migration individuals are identical in each country — they train in the home country if they do not migrate, or they train abroad if they migrate — in a given period  $t \geq 2$ , the population in country 2 is  $L_t^2 = \ell_t^2 + m^2 \ell_t^1 = (1 + m^2) \ell_t^2$ , while the population in country 1 is  $L_t^1 = (1 - m^1) \ell_t^1$ . Consequently, in each country, efficient labor is defined as  $L_t^2 e_{t-1}^2 = (1 + m^2) \ell_t^2 e_{t-1}^2$  and  $L_t^1 e_{t-1}^1 = (1 - m^1) \ell_t^1 e_{t-1}^1$ . The production function of country 2 is

---

<sup>4</sup>We can easily prove that such a situation exists. Indeed, suppose that  $\varepsilon^1 > \varepsilon^2$  and that at the same time  $\partial K / \partial \varepsilon^i < 0$  which occurs for high  $\varepsilon^2$  since the steady-state capital per worker is a quasi concave function of  $\varepsilon^i$ . Using (3.36), the level of education  $e^i$  is a concave function of  $\varepsilon^i$  so that we have  $e^2 > e^1$ . Consequently  $\varepsilon^1 e^2 > \varepsilon^2 e^1$  is satisfied. It is sufficient to note that the production is also a concave function of  $\varepsilon^i$  so that  $\varepsilon^2 > \varepsilon^1$  is equivalent to  $Q_2^2 > Q_2^1$ , and the right hand side is positive. The inequality holds. One can also redo the same reasoning in the increasing part of the steady-state capital per worker by assuming  $\varepsilon^2 > \varepsilon^1$  so that  $Q_2^2 > Q_2^1$ . Moreover, there exists many cases for which  $\varepsilon^1 e^2 > \varepsilon^2 e^1$  is possible, especially when the difference in the return in education is high enough,  $\varepsilon^2 - \varepsilon^1 > \alpha$  a positive number. Consequently, the same type of result arises in the increasing part of the steady-state capital per worker.

$$Q_t^2 = (K_t^2)^{1-\sigma-\nu}(1+m^2)^\sigma(\ell_t^2 e_{t-1}^{\varepsilon^2})^\sigma(1+m^2)^\nu\theta_t^\nu$$

$$\iff Q_t^2 = (1+m^2)^{\sigma+\nu}(K_t^2)^{1-\sigma-\nu}(\ell_t^2 e_{t-1}^{\varepsilon^2})^\sigma\theta_t^\nu.$$

The production function of country 1 is

$$Q_t^1 = (K_t^1)^{1-\sigma-\nu}(1-m^1)^\sigma(\ell_t^1 e_{t-1}^{\varepsilon^1})^\sigma(1-m^1)^\nu\theta_t^\nu$$

$$\iff Q_t^1 = (1-m^1)^{\sigma+\nu}(K_t^1)^{1-\sigma-\nu}(\ell_t^1 e_{t-1}^{\varepsilon^1})^\sigma\theta_t^\nu.$$

Note that there are no indexes on the old efficient labor since whatever the country, old efficient labor supply is the same. A rational firm in country  $i = 1, 2$  maximizes its profit,

$$\max_{K_t^2, \ell_t^2, \theta_t^2} (1+m^2)^{\sigma+\nu}(K_t^2)^{1-\sigma-\nu}(\ell_t^2 e_{t-1}^{\varepsilon^2})^\sigma\theta_t^\nu - w_t^2(1+m^2)\ell_t^2 e_{t-1}^{\varepsilon^2} - p_t^2(1+m^2)\theta_t^2 - R_t^2 K_t^2,$$

$$\max_{K_t^1, \ell_t^1, \theta_t^1} (1-m^1)^{\sigma+\nu}(K_t^1)^{1-\sigma-\nu}(\ell_t^1 e_{t-1}^{\varepsilon^1})^\sigma\theta_t^\nu - w_t^1(1-m^1)\ell_t^1 e_{t-1}^{\varepsilon^1} - p_t^1(1-m^1)\theta_t^1 - R_t^1 K_t^1.$$

The first order condition for country  $i = 1, 2$  where  $m^i$  is positive for  $i = 2$  or negative for  $i = 1$

$$(1-\sigma-\nu)\frac{Q_t^i}{1+m^i} = R_t^i \frac{K_t^i}{1+m^i}, \quad (3.16)$$

$$\sigma\frac{Q_t^i}{1+m^i} = w_t^i \ell_t^i e_{t-1}^{\varepsilon^i}, \quad (3.17)$$

$$\nu\frac{Q_t^i}{1+m^i} = p_t^i \theta_t^i. \quad (3.18)$$

Note that the following relations are unchanged compared with autarkic equilibrium, but now, due to migration flows, the population can no longer be normalized to unity as was the case in autarky. The dynamics of country 2 and country 1 are

$$K_{t+1}^2 = (1+m^2)s_t^2,$$

$$K_{t+1}^1 = (1-m^1)s_t^1.$$

Consequently, considering that  $m^2 > 0$  and  $m^1 < 0$ , the individual's first and second period budget constraints are modified as follows

$$\begin{cases} ae_{t-1}^i = E_{t-1}^i, \\ c_t^i + \frac{k_{t+1}^i}{1+m^i} + R_t^i ae_{t-1}^i = w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}, \\ d_{t+1}^i = R_{t+1}^i \frac{k_{t+1}^i}{1+m^i} + p_{t+1}^i \theta_{t+1}^i. \end{cases}$$

Using exactly the same procedure as in autarky, we obtain the new expressions of the consumption of the old

$$d_{t+1}^i = (1 - \sigma) \frac{Q_{t+1}^i}{1 + m^i},$$

the consumption of the young

$$c_t^i = \left[ \frac{1 - \sigma}{\beta(1 - \sigma - \nu)} \right] \frac{K_{t+1}^i}{1 + m^i},$$

the adult and old labor are unchanged, and finally

$$e_{t-1}^i = \frac{\varepsilon^i \sigma}{(a(1 - \sigma - \nu))} \frac{K_t^i}{1 + m^i}.$$

**PROPERTY 4.** *The old efficient labor supply is independent of the returns to education,  $\varepsilon^i$ , i.e., there is labor market integration of migrants when old.*

Using the second period budget constraint, we can easily compute the steady-state capital per worker in each country.

$$\hat{K}^2 = \left[ \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)\sigma(1 - \varepsilon^i)(1 + m^2)^{\nu+\sigma(1-\varepsilon^i)}}{(1 - \sigma) + \beta(1 - \sigma - \nu)} \left[ \frac{\varepsilon^i \sigma}{a(1 - \sigma - \nu)} \right]^{\varepsilon^i \sigma} \ell^{i\sigma} \theta^{i\nu} \right]^{\frac{1}{\nu+\sigma(1-\varepsilon^i)}}, \quad (3.19)$$

$$\hat{K}^1 = \left[ \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)\sigma(1 - \varepsilon^i)(1 - m^1)^{\nu+\sigma(1-\varepsilon^i)}}{(1 - \sigma) + \beta(1 - \sigma - \nu)} \left[ \frac{\varepsilon^i \sigma}{a(1 - \sigma - \nu)} \right]^{\varepsilon^i \sigma} \ell^{i\sigma} \theta^{i\nu} \right]^{\frac{1}{\nu+\sigma(1-\varepsilon^i)}}. \quad (3.20)$$

Since both post-migration economies converge to a market steady-state equilibrium, we now investigate by which migration policy the social planner can guide the economy towards a first-best static welfare optimum. In standard overlapping generations models, this is designated as the Golden Rule, and the government would calculate a tax system that leads the static capital per capita to maximize total consumption in that static state. Our problem is not exactly the same for two reasons. The first reason is that there is no tax system in our economy, and the second reason is that our problem is multidimensional.

Since there is no tax system, the government uses the migration rate as a policy instrument in order to choose the static welfare maximizing level of education, adult and old labor, consumption, as well as the capital per worker ratio. Consequently, we must reformulate the social planner's problem, and this is the objective of the next subsection.

### 3.5.3 THE STATIC WELFARE OPTIMUM WITH PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION

We define the static welfare optimum of the economy and examine how it can be reached. It is defined as the stationary state that a social planner would select to maximize welfare under the feasibility constraint. The welfare criterion a collectivity must choose in order to rank all possible steady states has usually been described — following Samuelson (1958) — as the one that maximizes aggregate consumption. In standard models, this is called the Golden Rule, and the government would calculate the static capital per capita that achieves this. Our problem is slightly different in the sense that now the social planner of each country  $i = 1, 2$  maximizes the static welfare, and by doing this, he chooses the optimal levels of education  $e_w^i$  (where the subscript  $w$  captures the welfare maximizing solution of each variable), adult labor  $\ell_w^i$  and old labor  $\theta_w^i$ , adult and old consumptions  $c_w^i$  and  $d_w^i$ , as well as the capital per worker  $k_w^i$ . He uses the level of migration  $m^i$  as an instrument to guide the economy toward the static welfare optimum, taking into account the macroeconomic equilibrium constraint of his country.

In the integrated world economy, the benevolent social planner in each country  $i = 1, 2$  solves the following problem

$$\max_{K_w^i, \ell_w^i, \theta_w^i, e_w^i, c_w^i, d_w^i} \log[c_w^i] + \gamma \log(1 - \ell_w^i) + \beta \log[d_w^i] + \beta\gamma \log(1 - \theta_w^i),$$

subject to the macroeconomic equilibrium constraint

$$ae_w^i + c_w^i + d_w^i + K_w^i = K_w^{i 1-\sigma-\nu} (\ell_w^i e_w^i)^\sigma \theta_w^\nu.$$

In each country  $i = 1, 2$  the first order condition is

$$(1 - \sigma - \nu)Q_w^i = K_w^i, \tag{3.21}$$

$$\frac{\sigma Q_w^i}{c_w^i \ell_w^i} = \frac{\gamma}{1 - \ell_w^i}, \quad (3.22)$$

$$ae_w^i = \varepsilon^i \sigma Q_w^i, \quad (3.23)$$

$$\frac{\nu Q_w^i}{c_w^i \theta^i} = \frac{\beta \gamma}{1 - \theta_w^i}, \quad (3.24)$$

$$d_w^i = \beta c_w^i. \quad (3.25)$$

The post migration macroeconomic constraint of the country 2 is as follows

$$c_w^i = Q_w^i - ae_w^i - d_w^i - K_w^i.$$

Using (3.21), (3.22), and (3.25) and isolating  $\frac{Q_w^i}{c_w^i}$  gives

$$\frac{Q_w^i}{c_w^i} = \frac{(1 + \beta)}{\nu + (1 - \varepsilon^i)\sigma}. \quad (3.26)$$

Putting the last expression into (3.22) and isolating  $\ell_w^i$  gives the optimal adult labor  $\ell_w^i$  in each country  $i = 1, 2$

$$\ell_w^i = \frac{\sigma(1 + \beta)}{\sigma(1 + \beta) + \gamma[\nu + \sigma(1 - \varepsilon^i)]}. \quad (3.27)$$

Also, putting (3.26) in (3.24) and isolating  $\theta_w^i$  gives the optimal old labor in each country  $i = 1, 2$

$$\theta_w^i = \frac{\nu(1 + \beta)}{\beta\gamma[\nu + \sigma(1 - \varepsilon^i)] + \nu(1 + \beta)}. \quad (3.28)$$

Using (3.21) into (3.23) and isolating  $e$  we find the expression of the chosen level in education in country  $i$

$$e_w^i = \frac{\varepsilon^i \sigma K_w^i}{(1 - \sigma - \nu)a}. \quad (3.29)$$

From relation (3.21) we deduce the optimal capital per worker that maximizes the

welfare in each country

$$K_w^i = [(1 - \sigma - \nu) \left( \frac{\varepsilon^i \sigma}{(1 - \sigma - \nu)a} \right)^{\varepsilon^i \sigma} \ell_w^\sigma \theta_w^\nu]^{\frac{1}{\nu + \sigma(1 - \varepsilon^i)}}. \quad (3.30)$$

**PROPOSITION 6.**

1. *If the return to education is lower in country 2 than in country 1, the level of migration the social planner of country 2 implements is less than the one chosen by the social planner of country 1.*
2. *There are always incentives for illegal migration from country 1 toward country 2.*

*Proof.* To find the optimal level of migrants, we equalize  $\hat{K}^i(m^i) = K_w^i$  so that  $m^{i*} = \Psi^{-1}(K_w^i)$ . This leads to the expression of the welfare maximizing level of migrants for each country

$$m^{2*} = \left[ \left[ \frac{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)}{\beta\sigma(1 - \varepsilon^2)} \right] \frac{\ell_w^{2\sigma} \theta_w^{2\nu}}{\ell^{2\sigma} \theta^{2\nu}} \right]^{\frac{1}{\nu + \sigma(1 - \varepsilon^2)}} - 1,$$

$$m^{1*} = 1 - \left[ \left[ \frac{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)}{\beta\sigma(1 - \varepsilon^1)} \right] \frac{\ell_w^{1\sigma} \theta_w^{1\nu}}{\ell^{1\sigma} \theta^{1\nu}} \right]^{\frac{1}{\nu + \sigma(1 - \varepsilon^1)}}.$$

□

**LEMMA 5.** *Since  $\ell_w^i, \ell^i, \theta_w^i$  and  $1 / [(1 - \varepsilon^i)\theta^{i\nu}]$  are increasing functions of the return to education  $\varepsilon^i, i = 1, 2$ ,  $m^{2*}$  is an increasing convex function of  $\varepsilon^2$ , and  $m^{1*}$  is a decreasing concave function of  $\varepsilon^1$ .*

The proof is given in Appendix 3.9.

**PROPOSITION 7.** *There are incentives for illegal migration.*

*Proof.* Incentive for migration are directed from country 1 to country 2, if and only if  $|m^{2*}| < |m^{1*}|$ , and in the remaining of the paper, we will assume that this condition holds. If not, international migration is in the opposite direction. □



In what follows, since we study post-migration perfect foresight equilibria, the post-migration flow is defined  $m = \min\{m^1, m^2\}$ , which is exactly anticipated by each country.

### 3.5.4 INCENTIVE FOR ILLEGAL MIGRATION

Each social planner maximizes the utility of his own country; consequently, all education, consumption, labor, and capital are set at their welfare maximizing levels. When borders are open, there exists  $m^{i^*}$  so that  $\hat{K}^i(m^{i^*}) = K_w^i$  is satisfied.

**PROPOSITION 8.** *In post-migration steady-state equilibrium, there are incentives for illegal migration.*

*Proof.* Let us consider the case were the optimal desired flows of migrants differ across countries, since  $\varepsilon^2 < \varepsilon^1$ . In that case and under the unilateral migration condition, the two migration flows satisfy the following inequality  $|m^{1^*}| \geq |m^{2^*}|$ . Consequently, there are incentives for country 1 to support illegal migration flows in the direction of country 2.  $\square$

### 3.5.5 THE EMERGENCE OF AN OPTIMAL PRICE DIFFERENTIAL BETWEEN COUNTRIES

**PROPOSITION 9.** *In post-migration steady-state equilibrium, there is no prices equalization across countries.*

*Proof.* Since the returns to education differ across countries, the optimal migration policies lead the economies to different steady-state equilibria. Indeed, we have two main cases

1. The first case is such that  $m^{1^*} \geq m^{2^*}$ , so that country 2 reaches the optimal level "before" country 1. In such a case,  $\hat{K}^1(m^{2^*}) < K_w^1$  and  $\hat{K}^2(m^{2^*}) = K_w^2$ . Consequently, by assumption on the returns to education,  $\varepsilon^1 > \varepsilon^2$ , we necessarily have  $\hat{K}^1(m^{2^*}) < \hat{K}^2(m^{2^*})$ .
2. The second case is such that  $m^{1^*} < m^{2^*}$ , so that country 1 reaches the optimal level "before" country 2. In such a case,  $\hat{K}^1(m^{1^*}) = K_w^1$  and  $\hat{K}^2(m^{1^*}) > K_w^2$  according to our assumptions. Consequently,  $\hat{K}^1(m^{1^*}) > \hat{K}^2(m^{1^*})$ .

A natural consequence of such differences in steady-state capital is that there is no prices equalization across countries. It always remains a wage differential  $\bar{w}^1 \neq \bar{w}^2$ ,  $\bar{p}^1 \neq \bar{p}^2$ , and there is an interest rate differential across countries,  $\bar{R}^1 \neq \bar{R}^2$ .  $\square$

Moreover, rewriting (3.19) and (3.20) to obtain the steady state capital per individual leads us to conclude that the wage of the sending country increases with migrants, and the interest rate decreases with migrants. Such a result is compatible with the implicit legal system of migration, which sets high wages and low interest rates in order to refrain individuals from migrating.

## 3.6 THEORY AND APPLICATIONS

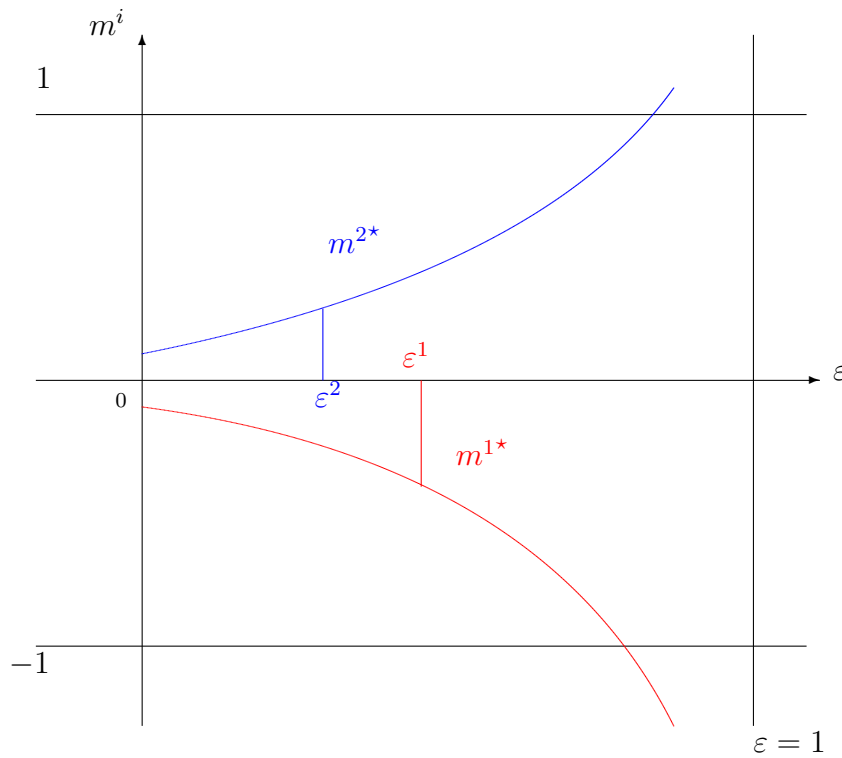
There are various cases. Hereafter are listed some of the cases that we have selected for their potential applicability in the real world. Some theoretical comments and empirical facts are provided. All the following figures illustrate each social planner's optimal migration rates against the return to education of each country.

### 3.6.1 FIRST CASE $m^{2*} < m^{1*}$ WITH $\varepsilon^2 < \varepsilon^1$

#### 3.6.1.1 THEORETICAL COMMENTS

Case 1 is devoted to unilateral migration from country 1 to country 2. It suggests that the less educated country chooses a much bigger optimal migration flow than the other country. In this case, the receiving country closes its borders prior the sending country. Consequently, there exists an incentive for illegal migration from country 1 to country 2.

Figure 3.1: Elasticity $_{L_w/\varepsilon^2} + \text{Elasticity}_{\Theta_w/\varepsilon^2} \geq \Theta L \text{Elasticity}_{L/\varepsilon^2}$



### 3.6.1.2 EMPIRICAL FACT: THE WALL BETWEEN USA AND MEXICO

Figure 3.1 is compatible with the wall between USA and Mexico<sup>5</sup>. The most important flow of migration all over the world during the period 2010-2011 is the one existing between Mexico and the USA with more than 11 million migrants. The phenomenon is not new and started during the 80s. A wall between the USA and Mexico was built in 2002. It is now a 1,300 km long barrier which helps to limit illegal migration from Mexico to the USA. However, the discontinuity of the wall is the result of strong bargaining between the governments of the two countries. Indeed, it was the interest of Mexico to let people migrate since those who migrate provided Mexico with large remittance funds (about \$ 368 per migrant on average). Moreover, those who return migrate change their social

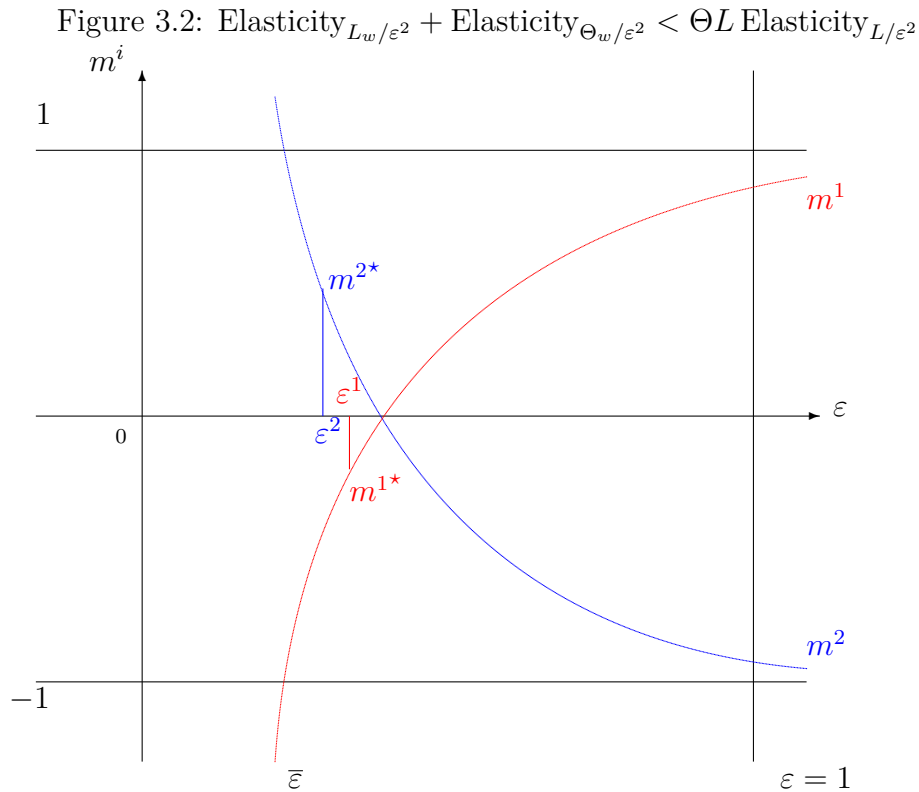
<sup>5</sup>Empirical literature includes case studies of Mexican communities that send illegal migrants to the United States and estimates of the U.S. illegal immigrant population (Bean et al. (1990)), using monthly INS data for 1977-1989, find that border apprehensions declined substantially following the Immigration Reform and Control Act of 1986. Borjas et al. (1991), using annual INS data for 1967-1984, find that apprehensions by the U.S. Border Patrol are positively correlated with U.S. expenditure on border enforcement and U.S. real wages.

status from blue collar to entrepreneur, see Mesnard (2004). The wall has limited Mexican immigration by about 25 %. The US government wanted to stop migration unilaterally, while the Mexican government wanted to let people migrate. Illegal migration involves low skilled individuals.

### 3.6.2 SECOND CASE $m^{2*} > m^{1*}$ WITH $\varepsilon^2 < \varepsilon^1$

#### 3.6.2.1 THEORETICAL COMMENTS

Case 2 is devoted to unilateral migration from country 1 to country 2, where the less educated country chooses a much smaller migration flow than the other country. In this case, the sending country closes its borders prior the other country and does not let its individuals leave the home country.



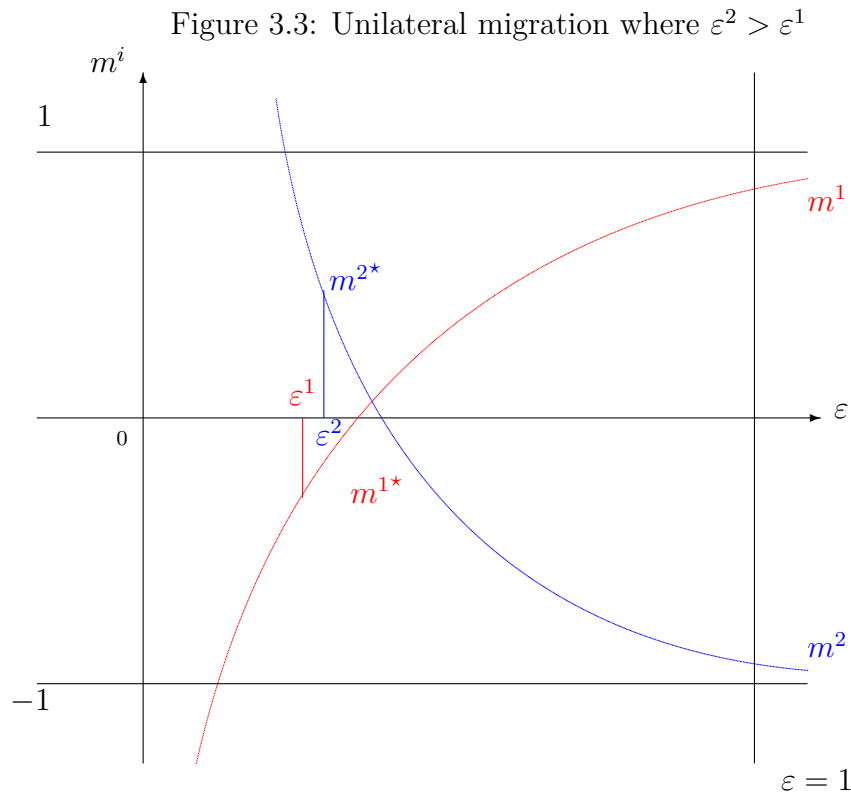
### 3.6.2.2 EMPIRICAL FACT: THE SENEGAL MIGRATION DIRECTED TO FRANCE

In 2007, the president of Senegal Abdoulaye Wade asked the president of France Nicolas Sarkozy for the right to choose who is able to migrate from Senegal to France since those who migrate never return migrate if they are successful in the French labor market. This caused a deficit of human capital in Senegal, which doesn't help the country to recover from the poverty trap in which it has fallen. Even if Senegal invested a great deal in education in proportion of its GDP, brain waste is still a major problem. Figure 3.2 shows that the less educated country doesn't want to send migrants to the more educated country.

### 3.6.3 THIRD CASE $m^{2*} > m^{1*}$ WITH $\varepsilon^2 > \varepsilon^1$

#### 3.6.3.1 THEORETICAL COMMENTS

Suppose that incentives for international migration are reversed, since  $\varepsilon^2 > \varepsilon^1$ . Figure 3.3 bellow shows this particular case of unilateral migration from the country with a higher education level to the country with a lower education level. In this case, the sending country chooses a smaller optimal migration flow than the receiving country. Such a situation characterizes a continued demand of immigrants by receiving country 2.



### 3.6.3.2 EMPIRICAL FACT: THE MIGRATION FROM FRANCE TO QUEBEC PROVINCE IN CANADA

In recent years, the Canadian Embassy provides French highly educated students with strong incentives to migrate to Canada. It seems that there exists a deficit of Canadian students in France compared with the French students in Canada. The same situation arises with the USA and England.

## 3.6.4 BILATERAL MIGRATION FLOWS

Bilateral migration flows may also emerge if the unilateral migration condition is not satisfied, and in that case, we have two possibilities.

### 3.6.4.1 THEORETICAL COMMENTS

Figure 3.4 and figure 3.5 show the main cases of bilateral migration between two countries. According to the main assumption of this paper  $\varepsilon^1 > \varepsilon^2$ , two cases are highlighted. In

the first case, the migration flow chosen by country 2 is smaller than the one chosen by country 1. In the second case, the migration flow chosen by country 2 is bigger than the one chosen by country 1.

Figure 3.4: Bilateral Migrations: case 1

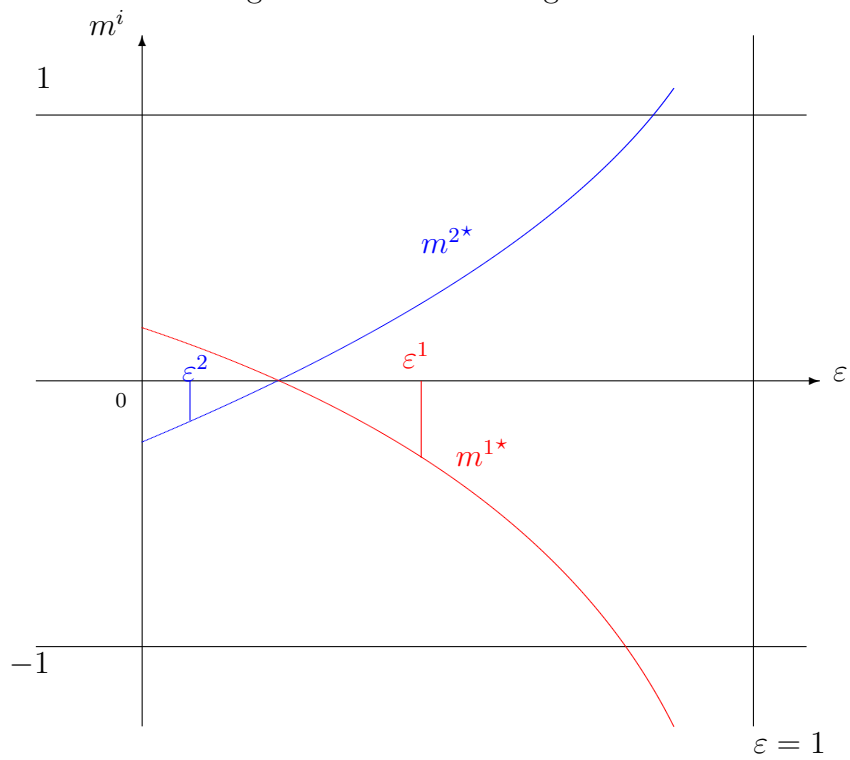
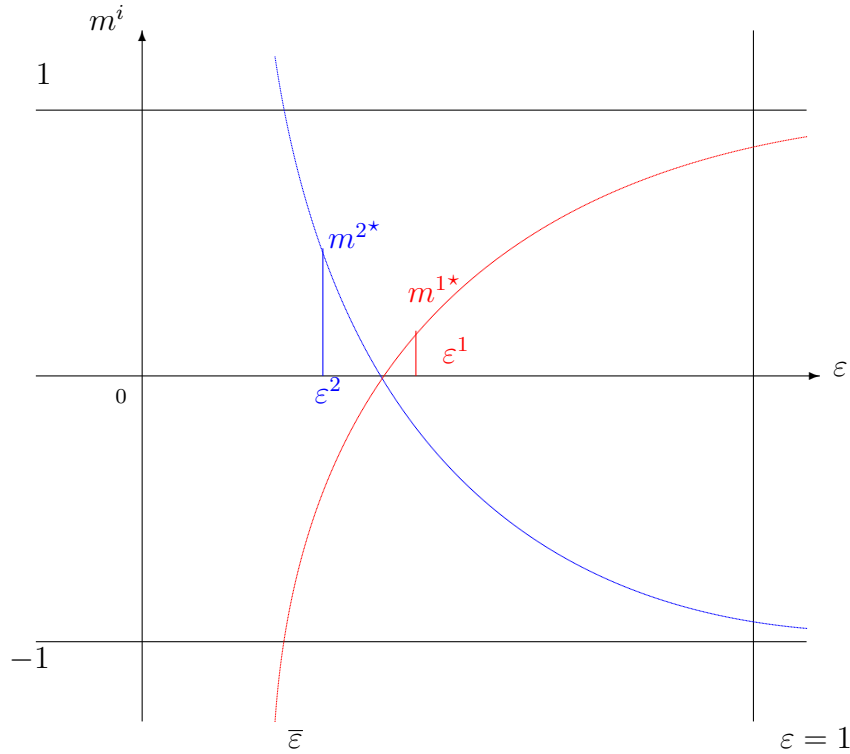


Figure 3.5: Bilateral Migrations: case 2



### 3.6.5 EMPIRICAL FACT: THE BILATERAL MIGRATION IN EUROPE

In recent years, the Schengen zone authorized individuals to freely migrate from one country to another. Such a legal system of migration allows for bilateral migration flows.

## 3.7 OPTIMAL LEGAL SYSTEMS: THE CANADIAN AND AUSTRALIAN CASES

The focus of this theoretical paper is to provide a rationale for explaining how country-specific optimal legal systems emerge in order to regulate national migration flows. Double sided borders have not been theoretically modeled in the literature. It is important to have theories taking into account that migration is a two step experience. Crossing borders means leaving one country (and crossing the "exit" border) prior to entering the other one (and crossing the "entrance" border). To our knowledge, this paper is the first to attempt that. The objective of this Section is to put our theoretical results in perspective with the existing legal system for both Canada and Australia. The relevance of the previous model



is supported by empirical facts. Indeed, prior to migrating to Canada or to Australia, a migrant must apply for migration and if qualified, he/she can migrate. How does such a legal system work in practice?

### 3.7.1 THE CANADIAN LEGAL SYSTEM OF MIGRATION

The Canadian Visa of Immigration is obtained according to a legal system of points, see Chaabane (2011). The law sets how many points are necessary in order to be eligible to immigration. This number of points (67 points minimum out go 100 possible in 2014) is flexible and changes depending on the economic needs of the country (73 points in 2004). The government can make migration easier or harder to obtain. The following conditions are required to be admissible:

1. to have a job offer;
2. to have been a legal resident (Landing resident) for at least one year, or to have been a foreign student;
3. to be a qualified worker with at least one year of experience in one of the admissible industries of the country during the last 10 years.

Points are given according to various categories of criteria, which are public knowledge to any applicant to migration<sup>6</sup>. Table 3.1 makes a list of them.

Table 3.1: Migration Criteria and corresponding points

Criterion	Maximum Points
Education	25
Language (French or English)	24
Experience	21
Age < 49	10
Job offer	10
Adaptability	10
Total	100

<sup>6</sup>In October 2014, a valid job offer in the region of Montréal gives 6 points, and a validated job offer outside the region of Montréal gives 10 points.

### 3.7.2 THE AUSTRALIAN LEGAL SYSTEM OF MIGRATION

Not only Canada has set up criteria for migration. Australia also does with the General Skilled Migration Program for individuals who are not sponsored by a "godfather" firm (or individual) but who are highly qualified in certain jobs for which there are specific Australian needs. Applicants should be more than 18 years old and not over 50 in order to accumulate points. They must speak English, have an Australian Experience, especially in the "Australia's Skilled Occupation List" or have Australian Diploma. Various Visas exists.

1. Onshore Visas are built for individuals who already are living in Australia and who want to be integrated in the General Skilled Migration Program.
2. The Offshore Visas are made for foreigners who apply for permanent migration to Australia. This is the most important number of demands, and these Visas are restricted to qualified workers.

The number of points in 2011 was 65 points out of 100 possible points. Those who do not reach the threshold enter a specific category called "reserve". If the number of points falls, they become immediately eligible prior to any other current applicant.

### 3.7.3 THE LINK BETWEEN THE EXISTING LEGAL SYSTEM OF MIGRATION AND OUR RESULTS

As Table 3.1 shows, the Canadian social planner has chosen four criteria relative to "education" in a wide sense (Education, Language, Experience and Age), as our theoretical approach does. Education is an important criterion for the social planner, even if it is not necessarily the first criterion for migrants. Most empirical studies underline the migrant motive, and not the social planner's motives. That is the reason why we build a 3-period model with education, where the social planner chooses these criteria in order to select migrants. The main reason for such a selection is that selected migrants are economically useful for the country. A welfare maximizing criteria is therefore suitable.

## 3.8 POSSIBLE EXTENSIONS OF THE MODEL

### 3.8.1 THE COMPLEMENTARITY OR SUBSTITUTABILITY BETWEEN MIGRANTS AND NATIVES WORKERS

Our model can also be extended to the case where native workers and migrant workers are not perfect substitutes. In order to translate this reality into the model, one can consider the following production function:

$$Q_t(K_t, L_t, e_{t-1}, \theta_t) = K_t^{1-\nu-\sigma} [a\ell_t^\rho + (1-a)m^\rho]^{\frac{\sigma}{\rho}} e_{t-1}^\sigma \theta^\nu$$

where  $\rho$  is the elasticity of substitution between native and migrant in the production function. Depending on the various possible values of parameter  $\rho$ , such a function accounts for the possibility of complementarity among native and migrant workers.

### 3.8.2 THE MIGRATION OF ADULTS

Suppose two countries are endowed with two different returns to education. Without loss of generality, one country is more efficient than the other one, referred to here as country  $H$ , i.e., the high return to education country. The other country is the  $L$  country, the low return to education country. Moreover, suppose that only adults are allowed to migrate. Such an assumption is reasonable since in most countries individuals need to reach maturity prior to making a decision to migrate. Compared with the current version of the paper, the difference in the return to education generates differences in the optimal migration flow of each country. The major difference with this paper is that the  $H$  country accepts everybody migrating from  $L$  country. The human capital is more attractive for an individual from  $L$  country since they are better off in the  $H$  country rather than staying home. The social planner of  $L$  country closes the borders when the country reaches its social welfare maximum, while the social welfare function of country  $H$  is always increasing in the migration rate. For that reason, country  $H$  never closes its borders and always accepts all migrants.

### 3.8.3 THE MIGRATION CASES WITH POPULATION GROWTH

Suppose now that we relax the assumption of a constant population over time in order to allow it to evolve through time. The law of motion population is  $N_{t+1} = (1+n)N_t$ . The dynamics of the economy is changed as  $K_{t+1} = N_t s_t$ . Define the capital per worker  $k_t = K_t/N_t$  and use the law of motion of the population growth to have  $(1+n)k_{t+1} = s_t$  to obtain new relations. The equilibrium on the labor market between the demand  $L_t$  and the supply becomes  $L_t = N_t \ell_t e_{t-1}^\varepsilon$  for adults and  $\Theta_t = N_{t-1} \theta_t$  for the old. With the law of motion of the population growth, rewrite the old labor as  $\Theta_t = \frac{\theta_t}{1+n}$ . The production per capita is  $q_t = Q_t/N_t = k^{1-\sigma-\nu} (\ell_t e_{t-1}^\varepsilon)^\sigma (\frac{\theta_t}{1+n})^\nu$ . The first order condition of the firm is not changed except that  $K_t$  is replaced by  $k_t$  and  $\theta_t$  by  $\frac{\theta_t}{1+n}$ . Relation (3.32) becomes  $c_t = \frac{(1+n)(1-\sigma)}{\beta(1-\sigma-\nu)} k_t$ , relation (3.13) becomes  $e_{t-1} = \frac{(1+n)\varepsilon\sigma}{a(1-\sigma-\nu)} k_t$ . Using exactly the same procedure as before, the steady-state equilibrium is

$$\bar{k} = \left[ \frac{\beta(1-\sigma-\nu)\sigma(1-\varepsilon^i)}{(1+n)^{1+\nu-\sigma\varepsilon} [1-\sigma+\beta(1-\sigma-\nu)]} \left[ \frac{\varepsilon^i\sigma}{a(1-\sigma-\nu)} \right]^{\varepsilon^i\sigma} \ell^{i\sigma} \theta^{i\nu} \right]^{\frac{1}{(1-\varepsilon^i)\sigma+\nu}}$$

Note that the steady state is a decreasing function of the rate of population growth  $n$ , whatever its sign, positive or negative. One can also redo the exercise for international migration and see that the same transformation occurs on the steady-state equilibrium.

### 3.8.4 THE RETURN MIGRATION CASES

The return migration case is complex to study. Indeed, the set of all possible patterns of migration is the following, where  $M_t$  means migrating during period  $t$ , and  $H_t$  live in the home country during period  $t$ .

$$\mathcal{M}_\emptyset = \{(M_1, M_2, M_3); (M_1, M_2, H_3); (H_1, H_2, H_3); (H_1, M_2, M_3); (H_1, H_2, M_3); (H_1, M_2, H_3)\}$$

$$\mathcal{M} = \{(M_1, H_2, H_3); (M_1, H_2, M_3)\}$$

Only set  $\mathcal{M}$  is interesting to study. It occurs if and only if incentives for migration hold. To migrate abroad for education and definitely return migrate (respectively to migrate abroad for education, return migrate when adult, and migrate again when old) is possible

if the life-cycle indirect utility is higher than the life-cycle indirect utilities of each other cases, including those in  $\mathcal{M}_0$ . The major difficulty in studying the convergence of the dynamics of these two cases is that prices will change over time with migration flows so that an individual must anticipate all possible movements prior to make the decision to migrate and return migrate. Nothing indicates that in an overlapping generations model with three periods, each economy reaches a post-migration steady-state equilibrium.

### 3.9 CONCLUSION

In a 3-period overlapping generations model with two countries, this paper proposed an alternative theory of international migration. Indeed, contrary to the traditional literature on international migration, in this model, international migrations cease due to the optimal legal system each social planner implements in his country. Differences in social planner's decisions are due to differences in the return to education across countries. As a consequence, each social planner does not choose the same level of migrants in each country. Thus, an optimal legal system for migration emerges and generates endogenous two sided borders across countries. Even if each country uses the same method for designing its optimal international migration policy, the optimal level of migration flows varies across countries. The first natural consequences are the non equalization of prices, and there always remains wage differentials and an interest rate differentials across countries in the post-migration steady-state equilibrium with optimal legal systems of international migration. Since migration flows are unilateral, a second natural consequence of the non equalization of the steady-states is that incentive for illegal migration always exists.

## Appendix 3.A

*Proof.* Proof of Lemma 1. Using Definition 3 forward,  $K_{t+1}^i = s_t^i$ , rewrite the second period budget constraint forward as follows:

$$d_{t+1}^i = R_{t+1}^i K_{t+1}^i + p_{t+1}^i \theta_{t+1}^i$$

Using the first order condition of the firm (3.6) and (3.8)

$$d_{t+1}^i = (1 - \sigma)Q_{t+1}^i, \quad (3.31)$$

which we put into (3.4) the first order condition of the individual to have

$$\frac{1}{c_t^i} = \beta \frac{(1 - \sigma - \nu)Q_{t+1}^i}{(1 - \sigma)Q_{t+1}^i K_{t+1}^i} \iff c_t^i = \frac{(1 - \sigma)}{\beta(1 - \sigma - \nu)} K_{t+1}^i. \quad (3.32)$$

Put (3.32) into (3.6):

$$\frac{\gamma}{1 - \ell_t^i} = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)\sigma Q_t^i}{(1 - \sigma)K_{t+1}^i \ell_t^i}. \quad (3.33)$$

By using (3.8) and (3.9), we have

$$\frac{\sigma Q_t^i}{K_{t+1}^i} = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu) + 1 - \sigma}{\beta(1 - \sigma - \nu)(1 - \varepsilon^i)}, \quad (3.34)$$

which we replace into (3.33) to have  $\ell_{t+1}^i = \ell_t^i = \ell^i$  where

$$\ell^i = \frac{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)}{(1 + \gamma(1 - \varepsilon^i))(1 - \sigma) + \beta(1 - \sigma - \nu)}. \quad (3.35)$$

Note that using (3.4), we can rewrite (3.7) as

$$\frac{\beta\gamma c_t^i}{1 - \theta_{t+1}^i} = \frac{P_{t+1}^i}{R_{t+1}^i}, \quad (3.36)$$

and using (3.36) and (3.32), we have  $\theta_{t+1}^i = \theta_t^i = \theta^i$  where

$$\theta^i = \frac{\nu}{\gamma(1 - \sigma) + \nu}. \quad (3.37)$$

□

## APPENDIX 3.B

In order to prove Lemma 5, one can derivate carefully the expressions  $m^{i^*}$  in order to show that  $m^{2^*}$  is an increasing convex function of  $\varepsilon^2$ , and  $m^{1^*}$  is a decreasing concave function of  $\varepsilon^1$ .

Let us define  $L_w = \ell_w^{2^\sigma}$ ,  $L = \ell^{2^\sigma}$ ,  $\Theta_w = \theta_w^{2^\nu}$ ,  $\Theta = \theta^{2^\nu}$ ,

$$\begin{aligned} \frac{\partial m^{2^*}}{\partial \varepsilon^2} &= \left[ \frac{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)}{(\nu + \sigma(1 - \varepsilon^2))\beta\sigma} \right] \\ &\times \frac{\left[ \frac{\partial L_w}{\partial \varepsilon^2} \Theta_w + L_w \frac{\partial \Theta_w}{\partial \varepsilon^2} \right] L(1 - \varepsilon^2)\Theta - L_w(1 - \varepsilon^2)\Theta_w \left[ \frac{\partial L}{\partial \varepsilon^2} \Theta + \frac{L\varepsilon^2\Theta}{(1 - \varepsilon^2)^2\Theta^2} \right]}{L(1 - \varepsilon^2)\Theta^2} \\ &\times \left[ \left[ \frac{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)}{\beta\sigma(1 - \varepsilon^2)} \right] \frac{L_w}{L} \frac{\Theta_w}{\Theta} \right]^{\frac{1 - \nu - \sigma(1 - \varepsilon^2)}{\nu + \sigma(1 - \varepsilon^2)}}. \end{aligned}$$

Note that the previous expression is positive if and only if the following condition is satisfied:

$$\forall \varepsilon^2 \neq 1, \left[ \frac{\partial L_w}{\partial \varepsilon^2} \Theta_w + L_w \frac{\partial \Theta_w}{\partial \varepsilon^2} \right] L \geq L_w \Theta_w \left[ \frac{\partial L}{\partial \varepsilon^2} + \frac{L\varepsilon^2}{(1 - \varepsilon^2)^2\Theta^2} \right].$$

The previous inequality is a condition relative to  $\varepsilon^2$ .

$$A(\varepsilon^2)^2 - B\varepsilon^2 + C \geq 0$$

where

$$\begin{aligned} A &= \Theta \left[ \left[ \frac{\partial L_w}{\partial \varepsilon^2} \Theta_w + L_w \frac{\partial \Theta_w}{\partial \varepsilon^2} \right] L - \Theta L_w \Theta_w \frac{\partial L}{\partial \varepsilon^2} \right], \\ B &= \Theta \left[ 2\Theta^2 L_w \Theta_w \frac{\partial L}{\partial \varepsilon^2} - L_w \Theta_w L - 2\Theta L \left[ \frac{\partial L_w}{\partial \varepsilon^2} \Theta_w + L_w \frac{\partial \Theta_w}{\partial \varepsilon^2} \right] \right], \\ C &= \Theta \left[ \frac{\partial L_w}{\partial \varepsilon^2} \Theta_w + L_w \frac{\partial \Theta_w}{\partial \varepsilon^2} \right] L - \Theta^2 L_w \Theta_w \frac{\partial L}{\partial \varepsilon^2}. \end{aligned}$$

As long as we have  $A > 0$ , the migration flow is an increasing convex function of  $\varepsilon^2$ , which is equivalent to the following condition, and, holds for reasonable values of parameters.

$$\text{Elasticity}_{L_w/\varepsilon^2} + \text{Elasticity}_{\Theta_w/\varepsilon^2} \geq \Theta L \text{Elasticity}_{L/\varepsilon^2}$$

We have shown that  $m^2$  is an increasing and convex migration function. Consequently, for country 2, the lower the return to education  $\varepsilon^2$  the higher the migration flows. In the same way,  $m^1$  is a decreasing concave function of the return to education.





*"Faites-moi une bonne politique, et je vous ferai de bonnes finances"*

---

Joseph Dominique, baron Louis



# 4 Two-Sided Legal Systems of Borders, International Migration of Adults and Social Welfare

This paper has been co-written with Damien Gaumont.

### **Abstract**

In a 3-period OLG model with two countries, endogenous education of young and endogenous labor of adults and old, we study the impact of differences in returns to education combined with differences in the qualities of the social security on incentives for international migration. In each country, the social planner uses the optimal migration flow as instrument to reach the maximum of social welfare. The steady-state welfare maximizing capital differs across countries. Therefore, prices, wages and interest rates never equalize across countries. Incentives for illegal migration exist. Simulations illustrate real migration flows (North-North, South-North, South-South) <sup>1</sup>.

**JEL Codes:** H, D91, F22

**Keywords:** International Migration, Overlapping Generations Models, Social Security Systems, Return to Private Education.

---

<sup>1</sup>We warmly thank an associate editor of JPET and an anonymous referee for their very helpful comments on a first draft of this paper. Special thanks to the participants of the Thematic School of TEPP (Institute for Labor and Public Policies, FR CNRS) at Aussois 2015, France, for their valuable comments on earlier versions of this paper. We are indebted to the participants of the Augustin Cournot Conference at Strasbourg, 2015, France. Special thanks to Rabah Amir, Alice Mesnard, and Etienne Lehmann for having discussed this paper with enthusiasm. Errors are ours.

## 4.1 INTRODUCTION

In 2014 international migration flows represent about 230 million individuals, i.e., about 3% of the world population<sup>2</sup>. As a consequence, international migration has become one of the most topical issues from a political point of view. Economists have contributed to the debate by their theoretical as well as empirical research, especially in a context where the interest in migration policy is increasingly keen. The economic literature on the topic mainly focuses on both the design and the implementation of migration policies as well as their effect on the social welfare.

The empirical literature concentrates on selective immigration policies. It is an important investigation since it represents the only component on which the policymakers have direct control. It affects both the labor market and the population growth, consequently the economic growth. Several empirical studies analyze the consequence of the choice for a country of some specific criteria that help determine a welfare maximizing international migration policy. Cobb-Clark and Connolly (1997) empirically show that the qualifications of those wanting to enter Australia are influenced by a set of factors, some of them are internal to Australia (i.e., economic conditions), others are external (i.e., the immigration policy of other countries). These factors may have an important impact on the quality of future immigrants. Due to international competition among receiving countries, attracting the best is the major priority of the main destination countries, Abramitzky and Braggion (2006). For that reason, the study and the understanding of the international market of qualified workers is an important area of research.

Considering the set of countries who compete for selecting the best individuals on economic criteria, the comparative study of Antecol et al. (2003) shows that selective immigration policies of Canada and Australia, based on the point system of weighted individual criteria, provides a better quality workforce compared to the United States. The reason is that the USA implement a "proximity immigration" policy and not an immigration policy based on selected criteria. Chojnicki et al. (2005) show that selective immigration is a solution for the aging problem in some countries and could even be a solution, at least partially, for the tax burden of an aging population.

---

<sup>2</sup>Source: OECD international Migration Outlook, 2014.

Theoretical research on international migration is extensive and focuses mostly on exogenous or endogenous quotas of migrants. In this line of research, there are many papers relative to the role of human capital as a discriminant criterion for policy makers to let migrants enter in their country.

Epstein and Nitzan (2006) analyze the determination of endogenous quotas of migrants, which is assimilated to an outcome of a political struggle between two groups: those in favor and those against endogenous migrants quota. The theoretical effects for local policy depend on the existence (or not) of a lobbying between the two groups of natives. Mayr et al. (2012) uses a framework of an economic policy analysis with endogenous prices and determines the specific occupation of the immigration quota and compares it with the social optimum. The author shows that a positive quota for a specific occupation could be a political result, even when it diminishes the global welfare. Two main findings should be emphasized. The (unique) voting outcome on immigration quotas is positive when workers are immobile across occupations. It is negative (positive) for occupations where the native labor supply is sufficiently large (small), when workers are mobile across occupations. In the context of game theory, Stark et al. (2012) proposed a model in which countries implement endogenous bilateral agreements that are welfare improving.

In a static one-sector model without capital accumulation, where the social planner is a Stackelberg leader, Benhabib and Jovanovic (2012) determine the world-welfare maximizing level of migrants. Calibration underlines that such an optimal level of migration hugely surpasses the observed level of migration. Extension to a 2-sector model does not change the results.

International migration in overlapping generations (OLG) models has been initiated by Galor (1986). A huge literature has followed and developed in the direction of post-migration market equilibrium, where wages and interest rates always equalize in post-migration steady state equilibrium<sup>3</sup>. A strong characteristic of these models is that the role of the social planner is not analyzed.

---

<sup>3</sup>In Gaumont and Macdissi (2012) neither the wages nor the interest rates equalize.

Surprisingly, there is no literature on dynamic OLG models with both a social security system and human capital accumulation. However, Geide-Stevenson (1998) shows that the existence of a social security system alone does not pre-determine the direction of international migration. We ask the following question: is human capital or the social security the most important criterion for a migrant to migrate, or for a social planner to accept migrants ?

This paper contributes to the research on international migration policies by studying theoretically various legal systems of two-sided borders, where the social planner of a given country maximizes social welfare. One of the particularities of this model is that the host country 2 reaches the maximizing social welfare level by choosing the optimal immigration flow. This is encapsulated into the concept of explicit border. The departure country chooses its optimal emigration level by the same procedure. This is encapsulated into the concept of implicit border. This paper extends the model of Chaabane and Gaumont (2015) by allowing only adults to migrate and by considering that only one of the two countries is endowed with a social security system. In this framework, we examine the consequences of a selective immigration policy via welfare maximizing criteria on steady-state equilibrium in each country: a novelty.

In the proposed 3-period OLG model, individuals train endogenously in the first period of their life-cycle, work endogenously when adults and choose their retirement date when old. When borders are open in the autarkic steady-state equilibrium, incentives for migration exist.

There is a social planner in each country, who uses the country-specific migration flow as an instrument for guiding the market economy to the social welfare maximizing steady-state equilibrium. The emergence of asymmetric borders across countries comes from the differences in the return to education and in social security systems. Indeed, when a country exhibits a higher return to education, and its when social security system is different than the other country, the optimal level of selected migrants by each country necessarily differs. Each country designs its own policy to cross its out-going border. Consequently, borders have two sides. In that sense, the concept of dual borders is taken into account. Such a result is new and open various areas of research, especially in the direction of



international trade where the quality of goods differs across countries. In our labor international migration framework, it is of interest for a policy maker to understand the two-sided characteristic of a border since it helps determine an optimal migration policy. Social planners who implement optimal legal systems of international migration view education as being one of the most important criteria for selecting immigrants, even if immigrants do not. Indeed, the efficiency of education relies heavily on indirect utilities, ultimately influencing the direction of incentives for permanent international migration. So does the social security system, but it will be shown under which condition it is dominated by the return to education.

To simplify the analysis, we suppose that there are two types of countries. The first type captures all countries with a poor pension system: those classified *C* and *D* according to the Melbourne Mercer Global Pension Index, (see Appendix 4.8 for more details) and a low level of education. The second type represents all countries with a high quality pension system (classified *A* and *B*) and a high level of education. We also classified countries according to their return to education. As a proxy of it, we used the Shanghai ranking of universities.

This kind of classification is important for the understanding of the design of immigration policies. The choice of the framework we use in this paper is motivated by a series of empirical facts that we present hereafter. Indeed, The United States, Australia, Canada and more recently Germany, have implemented selective programs which aim at improving the proportion of qualified immigrants. Usually, this kind of program uses a point system, based on the potential economic integration abilities of immigrants. The primary goal is to find a legal framework for the labor market to be regulated, due to the existence of various qualification disequilibria. In our paper, a selective migration policy allows the social planner of each country to maximize the steady-state post-migration social welfare of his own country. As an interesting result, there is no price equalization in the post-migration steady-state equilibrium. Moreover, asymmetric borders emerge endogenously.

Moreover, compared with usual OLG models, there are some nontrivial technical details to be worked out here — e.g., Lemma 8 — which is not surprising, but surprisingly difficult to prove. Having said that, once the technical results are established, the framework is very tractable. In particular, it is tractable enough that we can generate simulations of the model for reasonable values of parameters. Indeed, it is shown that incentives for interna-

tional migration are directed differently depending on all the possible combinations of high (low) return to education and high (low) quality of the social security system. The mix of all these cases makes very interesting interpretations of the real flows of migrants between countries. Contrary to intuition, the solely social security system fails at explaining by itself incentives for international migration, except for similar return to education levels across countries.

The remainder of the paper is organized as follows: Section 4.2 presents the model, Section 4.3 studies the temporary equilibrium in autarky, Section 4.4 analyses the autarkic perfect foresight inter-temporal equilibrium. Section 4.5 is devoted to the international migration. Section 4.6 sums up the theoretical results of the paper and discusses them. Section 4.7 exposes some simulations and empirical evidence. Section 4.8 concludes.

## 4.2 THE MODEL

In a perfectly competitive international world, the model operates with two countries,  $i = 1, 2$  and over infinite discrete time,  $t = 0, 1, 2, \dots, \infty$ . A new generation of individuals  $N_t^i$  is born in each period. For simplicity, in autarky  $N_{t+1}^i = N_t^i = N^i$  where  $N^i = 1$ . Three factors of production are used to produce a single tradable good: capital, adult efficient labor and old efficient labor. Capital depreciates fully after one period. An individual and the representative firm make rational decisions under perfect foresight.

### 4.2.1 THE INDIVIDUAL

Prior to migration, individuals are identical within as well as across generations in a country. Individuals born in country  $i = 1, 2$  live three periods: the youth, adulthood and old age. During the first period, when young, they bear the total cost of training  $ae_{t-1}^i$  financed by  $E_{t-1}^i$ , where  $a$  is the price of one unit of education  $e_{t-1}^i$  in each country and where  $0 < e_{t-1}^i < 1$ . The young borrow  $E_{t-1}^i$  on their future saving  $s_t^i$  when adult. Education is an individual's choice. During the second period, adults consume  $c_t^i$ , save  $s_t^i$  and reimburse their education cost  $R_t^i E_{t-1}^i$ , where  $R^i = 1 + r_t^i$  is the given competitive factor of interest and  $r_t^i$  the competitive interest rate in country  $i$  during period  $t$ . Adults finance their current consumption, savings and previous education with their current labor



income,  $w_t^i$ . They supply  $\ell_t^i$  subunits of labor, which is paid at the given competitive wage  $w_t^i$ , so that the total earning of an adult is  $w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}$ , where  $0 < \varepsilon^i < 1$  is the country specific return to education.

The labor income tax  $-1 < \tau^i < 1$  is constant over time. In the third period when old, individuals consume  $d_{t+1}^i$  — a function of the first period education  $e_{t-1}^i$  — financed through the return on the second period saving  $R_{t+1}^i s_t^i$ , their third period labor supply at the given competitive wage  $p_{t+1}^i$  during  $\theta_{t+1}^i$  subunits of time, where  $R_{t+1}^i$  and  $p_{t+1}^i$  are perfectly anticipated and the retirement pension is  $z_{t+1}^i$  during  $(1 - \theta_{t+1}^i)$  subunits of time. Rational individuals maximize their log-linear utility function and solve the following problem where  $\beta$  is the time preference and  $\gamma$  is the preference for leisure

$$\max_{c_t^i, e_t^i, \ell_t^i, d_{t+1}^i, \theta_{t+1}^i} \log c_t^i + \gamma \log(1 - \ell_t^i) + \beta \log [d_{t+1}^i (e_{t-1}^i)] + \beta \gamma \log(1 - \theta_{t+1}^i)$$

subject to

$$\begin{cases} ae_{t-1}^i &= E_{t-1}^i, \\ c_t^i + s_t^i + R_{t+1}^i ae_{t-1}^i &= (1 - \tau^i) w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}, \\ d_{t+1}^i &= R_{t+1}^i s_t^i + (1 - \tau^i) p_{t+1}^i \theta_{t+1}^i + z_{t+1}^i (1 - \theta_{t+1}^i). \end{cases} \quad (4.1)$$

## 4.2.2 THE FIRM

In each period, production occurs according to a constant returns to scale production technology. The representative competitive firm produces the output  $Q_t^i$  of the single good using three factors of production: capital  $K^i$ , young efficient labor  $\ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}$  and old efficient labor  $\theta_t^i$ . The production technology is a Cobb-Douglas production function  $Q_t^i = K_t^{i1-\sigma-\nu} [\ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}]^\sigma \theta_t^{i\nu}$ , knowing that  $0 < \sigma < 1$  is the elasticity of young efficient labor and  $0 < \nu < 1$  is the elasticity of old efficient labor. The rational representative competitive firm maximizes its profit

$$\max_{K_t^i, \ell_t^i, \theta_t^i} K_t^{i1-\sigma-\nu} [\ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}]^\sigma \theta_t^{i\nu} - w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} - p_t^i \theta_t^i - R_t^i K_t^i. \quad (4.2)$$

### 4.2.3 THE GOVERNMENT

The government determines the labor income tax that equates the receipts and the uses of the social security system. The total receipt is the return of the labor income tax  $\tau^i w_t^i \ell_t^i e_{t-1}^{\varepsilon^i} + \tau^i p_t^i \theta_t^i$ . The total is the pension  $z_t^i(1 - \theta_t^i)$ . The Government equilibrium requires the following condition to be satisfied

$$\tau^i \left[ w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} + p_t^i \theta_t^i \right] = z_t^i (1 - \theta_t^i). \quad (4.3)$$

We now turn to the study of the temporary equilibrium, which is the solution of the three previous problems, the one of the individual, the one of the firm and the one of the government.

## 4.3 TEMPORARY EQUILIBRIUM IN AUTARKY

This section is devoted to the study of the temporary equilibrium of the economy in autarky. Let us first recall the definition.

**DEFINITION 4.** *A competitive equilibrium is a price vector  $P = (p, w, R)$ , where  $p$  is the price of consumption,  $w$  is the price of labor, and  $R$  is the price of capital such that all markets clear<sup>4</sup>.*

**DEFINITION 5.** *In country  $i$ , the temporary equilibrium of period  $t$  is a competitive equilibrium given perfect anticipation of prices,  $R_{t+1}^i$ ,  $p_{t+1}^i$  and  $z_{t+1}^i$ , given past variables,  $s_{t-1}^i$  and  $I_{t-1}^i = N_{t-1}^i s_{t-1}^i$ , or equivalently  $K_t = s_{t-1}$ , and the clearing condition on the labor market is  $L_t = N_{t-1} \ell_t$  and  $\Theta_t = N_{t-2} \theta_t$ .*

Consider the individual's problem 4.1. Solving the first period budget constraint for  $s_t^i$  and replacing its new expression into the second period budget constraint gives

$$d_{t+1}^i = R_{t+1}^i \left[ (1 - \tau^i) w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} - R_t^i a e_{t-1}^2 - c_t^i \right] + (1 - \tau^i) p_{t+1}^i \theta_{t+1}^i + z_{t+1}^i (1 - \theta_{t+1}^i). \quad (4.4)$$

Replacing (4.4) into the corresponding objective function, individuals solve the follow-

---

<sup>4</sup>Note that in our paper the price of consumption is a numeraire and  $p_t = 1$ .

ing problem

$$\begin{aligned} \max_{c_t^i, e_{t-1}^i, \ell_t^i, \theta_{t+1}^i} \log c_t^i + \gamma \log(1 - \ell_t^i) + \beta \log \left[ R_{t+1}^i \left[ (1 - \tau^i) w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} - R_t^i a e_{t-1}^i - c_t^i \right] \right. \\ \left. + (1 - \tau^i) p_{t+1}^i \theta_{t+1}^i + z_{t+1}^i (1 - \theta_{t+1}^i) \right] + \beta \gamma \log(1 - \theta_{t+1}^i). \end{aligned}$$

The first order condition gives the following relations

$$\frac{1}{c_t^i} = \frac{\beta R_{t+1}^i}{d_{t+1}^i}, \quad (4.5)$$

$$\varepsilon^i (1 - \tau^i) w_t^i \ell_t^i \varepsilon^i (1 - \tau^i) w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} = R_t^i a e_{t-1}^i, \quad (4.6)$$

$$\frac{\gamma}{1 - \ell_t^i} = \frac{\beta R_{t+1}^i (1 - \tau^i) w_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}}{d_{t+1}^i}, \quad (4.7)$$

$$\frac{(1 - \tau^i) p_{t+1}^i - z_{t+1}^i}{d_{t+1}^i} = \frac{\gamma}{1 - \theta_{t+1}^i}. \quad (4.8)$$

In each country  $i = 1, 2$ , the representative rational competitive firm maximizes its profit. The first order condition is

$$(1 - \sigma - \nu) Q_t^i = R_t^i K_t^i, \quad (4.9)$$

$$\sigma Q_t^i = w_t^i \ell_t^i e_{t-1}^{\varepsilon^i}, \quad (4.10)$$

$$\nu Q_t^i = p_t^i \theta_t^i. \quad (4.11)$$

With the firm's solutions, the government program becomes<sup>5</sup>

$$\tau^i (\sigma + \nu) Q_t^i = z_t^i (1 - \theta_t^i). \quad (4.12)$$

**LEMMA 6.** *In temporary equilibrium, the adult efficient labor supply and the old efficient*

<sup>5</sup>A condition on elasticities for a positive relation between the income taxation rate and the retirement pension is given in Appendix 4.8.

labor supply are both constant. We have  $\ell_{t+1}^i = \ell_t^i = \ell^i$  and  $\theta_{t+1}^i = \theta_t^i = \theta^i$ , where

$$\ell^i = \frac{1 - \sigma(1 - \tau^i) + \beta(1 - \sigma - \nu)}{\gamma[1 - \sigma(1 - \tau^i)](1 - \varepsilon^i)(1 - \tau^i) + \beta(1 - \sigma - \nu) + 1 - \sigma(1 - \tau^i)}, \quad (4.13)$$

$$\theta^i = \frac{\nu(1 - \tau^i)}{\gamma[1 - \sigma(1 - \tau^i)] + \tau^i\sigma + \nu}, \quad (4.14)$$

For  $\tau_i \in [-1, 1] \mid 0 < \ell(\tau^i) < 1$  and  $0 < \theta(\tau^i) < 1$ .

The proof of Lemma 6 is given in Appendix 4.8.

Using (4.6), (4.9) and (4.10), we get the level of education

$$e_{t-1}^i = \frac{\varepsilon^i\sigma(1 - \tau^i)K_t^i}{a(1 - \sigma - \nu)} \iff e_t^i = \frac{\varepsilon^i\sigma(1 - \tau)K_{t+1}^i}{(1 - \sigma - \nu)a}. \quad (4.15)$$

**PROPERTY 5.** *The level of education is an increasing linear function of capital and of the return to education, as well as a decreasing function of the education cost,  $a$ .*

## 4.4 THE PERFECT-FORESIGHT INTER-TEMPORAL EQUILIBRIUM IN AUTARKY.

In order to study the perfect-foresight inter-temporal equilibrium in each country  $i = 1, 2$  in autarky, we use the capital dynamics  $K_{t+1}^i = s_t^i$  and the constant population growth.

**LEMMA 7.** *The dynamics of the capital stock*

$$K_{t+1}^i = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)(1 - \tau^i)}{[1 - \sigma(1 - \tau^i)] + \beta(1 - \sigma - \nu)}\sigma(1 - \varepsilon^i)\ell^{i\sigma} \left[ \frac{\varepsilon^i\sigma}{(1 - \sigma - \nu)a} \right]^{\varepsilon^i\sigma} \theta^{i\nu} K_t^{i1 - (1 - \varepsilon^i)\sigma - \nu},$$

converges to an unique steady-state equilibrium in each country  $i = 1, 2$

$$\bar{K}^i = \left[ \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)\sigma(1 - \varepsilon^i)(1 - \tau^i)}{[1 - \sigma(1 - \tau^i)] + \beta(1 - \sigma - \nu)} \left[ \frac{\varepsilon^i\sigma(1 - \tau^i)}{a(1 - \sigma - \nu)} \right]^{\varepsilon^i\sigma} \ell^{i\sigma} \theta^{i\nu} \right]^{\frac{1}{(1 - \varepsilon^i)\sigma + \nu}}.$$

*Proof.* By Lemma 6, the adult and old efficient labor are constant over time. Replacing their expression into the production function of the current period  $t$  gives

$$Q_t^i = K_t^{i1-\sigma-\nu} (\ell^i e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} \sigma \theta^{i\nu}.$$

Using  $K_{t+1}^i = s_t^i$  into the first period budget constraint, the dynamics of the economy are

$$K_{t+1}^i = (1 - \tau^i) w_t^i \ell_t^i (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} - R_t^i a e_{t-1} - c_t^i.$$

Using the first order condition of the firm (4.10) and of the individuals (4.6) and (4.61 (see 4.8)), we have

$$K_{t+1}^i = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)}{[1 - \sigma(1 - \tau^i)] + \beta(1 - \sigma - \nu)} \sigma(1 - \varepsilon^i)(1 - \tau^i) Q_t^i.$$

Replacing the production by its corresponding expression, we get

$$K_{t+1}^i = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)}{[1 - \sigma(1 - \tau^i)] + \beta(1 - \sigma - \nu)} \sigma(1 - \varepsilon^i)(1 - \tau^i) (\ell^i e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} \sigma \theta^{i\nu} (K_t^i)^{1-\sigma-\nu}.$$

The steady-state equilibrium<sup>6</sup> in each country is

$$\bar{K}^i = \left[ \frac{\beta(1 - \sigma - \nu) \sigma(1 - \varepsilon^i)(1 - \tau^i)}{[1 - \sigma(1 - \tau^i)] + \beta(1 - \sigma - \nu)} \left[ \frac{\varepsilon^i \sigma(1 - \tau^i)}{a(1 - \sigma - \nu)} \right]^{\varepsilon^i \sigma} \ell^{i\sigma} \theta^{i\nu} \right]^{\frac{1}{(1 - \varepsilon^i)\sigma + \nu}}. \quad (4.16)$$

□

## 4.5 INTERNATIONAL LABOR MIGRATION

For the remainder of the paper, we consider the case where country 1 has no social security. Consequently,  $\tau^1 = 0$  and  $z^1 = 0$ . Without any loss of generality, let us assume that the following inequality holds,  $\varepsilon^1 > \varepsilon^2$  for the rest of the paper. Note that the return to

<sup>6</sup>Using (4.15) into the previous relation, factorize  $k_t$ , we get the following relation:  $K_{t+1}^i = Z K_t^{i\mu}$ , where

$$Z = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu) \sigma(1 - \varepsilon^i)(1 - \tau^i)}{[1 - \sigma(1 - \tau^i)] + \beta(1 - \sigma - \nu)} \left( \frac{\varepsilon^i \sigma(1 - \tau^i)}{(1 - \sigma - \nu)a} \right) (\ell^i)^{\sigma} \theta^{i\nu} \quad \text{and} \quad \mu = (1 - \varepsilon)\sigma + \nu.$$

Consequently, the capital converges to the steady-state equilibrium  $\bar{K}^i = Z^{1/\mu}$ .

education is higher in country 2 than in country 1, since  $\varepsilon^i \in [0, 1]$  and  $e_{t-1}^i \in [0, 1]$ . The steady-state indirect utility  $V^i$  of an individual born in country  $i$  depends on  $V^i := V(\varepsilon^i, \tau^i)$ , while the indirect utility of this individual who has migrated in country  $j$  is  $V^{ij} := V(\varepsilon^i, \tau^j)$ . Consequently, there are configurations of parameters for which incentives for migration exist. Note that  $\tau^j$  finances the pension  $z^j$ . Contrary to intuition, it will be shown in Subsection 4.7.1 that  $\varepsilon^i$  is more important in the determination of the direction of international migration than  $\tau^j$ .

#### 4.5.1 INCENTIVES FOR PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION

Let us now consider that labor is permitted to migrate internationally. We assume that only an adult can permanently migrate. Migrants spend their education time in their home country and spend their working time as well as their retirement time over the two periods in the immigration country. Borders between countries are supposed to be opened at time  $t = 0$ .

**PROPOSITION 10.** *Incentives for international migration of adults always exist and are unilateral from country 1 to country 2.*

*Proof.* Rational adult individuals born in country 1 have an incentive for permanent migration in country 2 if their indirect utility evaluated at the steady-state price system of country 2 over their life-cycle is higher than their indirect utility evaluated at the steady-state prices of country 1. The condition is

$$\begin{aligned} & \log c^{11} + \gamma \log(1 - \ell^{11}) + \beta \log(d^{11}) + \beta\gamma \log(1 - \theta^{11}) \\ & < \log c^{12} + \gamma \log(1 - \ell^{12}) + \beta \log(d^{12}) + \beta\gamma \log(1 - \theta^{12}). \end{aligned}$$

Knowing that  $\theta^{11} = \theta^{12}$  we have

$$\log \left[ \frac{c^{11}}{c^{12}} \right] + \gamma \log \left[ \frac{1 - \ell^{11}}{1 - \ell^{12}} \right] < \beta \log \left[ \frac{d^{12}}{d^{11}} \right].$$

Using (4.15), (4.60), (4.61) (see 4.8), and simplifying we get

$$\log \left[ \frac{(1 - \sigma)(1 - \tau^2)}{[1 - \sigma(1 - \tau^2)]} \right] + \gamma \log \left[ \frac{1 - \ell^{11}}{1 - \ell^{12}} \right] < \beta \log \left[ \frac{1 - \sigma(1 - \tau^2)Q^2}{(1 - \tau^2)Q^1} \right],$$



which means

$$\log \left[ \frac{(1-\sigma)(1-\tau^2)}{[1-\sigma(1-\tau^2)]} \right] + \gamma \log \left[ \frac{1-\ell^{11}}{1-\ell^{12}} \right] + \beta \log \left[ \frac{1-\tau^2}{[1-\sigma(1-\tau^2)]} \right] < \beta \log \left[ \frac{Q^2}{Q^1} \right],$$

$$\text{If } \sigma < 1/2 \text{ and } \frac{\sigma}{1-\sigma} < \tau < \frac{1-\sigma}{1-\sigma+\beta(1-\sigma-\nu)} \text{ then } V^{12} > V^{11}.$$

Indeed the left hand side is negative, so that the condition is satisfied, considering that in the right hand side, the ratio of productions is greater than one<sup>7</sup>.

□

## 4.5.2 DYNAMICS WITH PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION

This subsection is devoted to the study of the dynamics of capital in each countries 1 and 2. For the remaining of the paper, the notation is as follows: upper script  $i$  corresponds to the native country of an individual, and upper script  $j$  to his living country. For example, all the variables of an individual born in country 1 and living in country 2 have upper scripts 12

As long as incentives for migration are directed from country 1 to country 2, we consider the case where only adults are permitted to permanently migrate. In the autarkic steady-state equilibrium, period  $t = 0$ , borders are open. A fraction  $m^i$  of adults is allowed to migrate. Consequently,  $m^1 > 0$  is the level of individuals who which to emigrate from country 1 to country 2, while country 2 accepts a level  $m^2 > 0$  of immigrants. It will be shown that these two levels are not equal.

In this particular case, after migration, individuals are identical in country 1 but are heterogeneous in country 2 as they train in their home country. Indeed, after migration, an immigrant keeps his home country's return to education in the host country,  $\varepsilon^1$ , while home workers have a return to education  $\varepsilon^2$ . In a given period  $t \geq 2$  post migration, the population in country 1 is  $\ell_t^1 = (1 - m^1)\ell_t^{11}$ , while the population in country 2 is  $\ell_t^2 = \ell_t^{22} + m\ell_t^{12}$ . Consequently, in each country efficient labor is defined as  $L_t^1 = (1 - m^1)\ell_t^1 e_{t-1}^{\varepsilon^1}$

<sup>7</sup>Simulations show that for reasonable values of parameters  $\beta = 0.67$ ,  $\sigma = \nu = 1/3$ ,  $\gamma = 2/3$  and  $e = 1/3$ , we have  $\partial Q/\partial \varepsilon < 0$ , which means that  $Q^2 > Q^1$ . Consequently, the condition is always true.

and  $L_t^2 = \ell_t^{22} e_{t-1}^{\varepsilon^2} + m^2 \ell_t^{12} e_{t-1}^{\varepsilon^1}$ . The production function of the country 1 is<sup>8</sup>

$$\begin{aligned} Q_t^1 &= (K_t^1)^{1-\sigma-\nu} (1-m^1)^\sigma (\ell_t^1 e_{t-1}^{\varepsilon^1})^\sigma (1-m^1)^\nu \theta_t^\nu \\ \iff Q_t^1 &= (1-m^1)^{\sigma+\nu} (K_t^1)^{1-\sigma-\nu} (\ell_t^1 e_{t-1}^{\varepsilon^1})^\sigma \theta_t^\nu. \end{aligned}$$

The production function of the country 2 is

$$Q_t^2 = (K_t^2)^{1-\sigma-\nu} \left[ \ell_t^{22} (e_{t-1}^2)^{\varepsilon^2} + m^2 \ell_t^{12} (e_{t-1}^1)^{\varepsilon^1} \right]^\sigma \left[ \theta_t^{22} + m^2 \theta_t^{12} \right]^\nu.$$

Consequently, the population of country 2 is heterogenous, since permanent adult migrants born and educated in country 1 preserve their own return to education  $\varepsilon^1$  in country 2. Considering the migration flows, the individual's first and second budget constraints are modified. For simplicity, an individual in the departure country 1 who lives in country 1 gets an upper script of 1. Replace  $\tau^1 = 0$  into the set of constraints. It follows for the (sending) country 1

$$\left\{ \begin{aligned} a e_{t-1}^1 &= E_{t-1}, \\ c_t^1 + \frac{k_{t+1}^1}{1-m^1} + R_t^1 a e_{t-1}^1 &= w_t^1 \ell_t^1 (e_{t-1}^1)^{\varepsilon^1}, \\ d_{t+1}^1 &= R_{t+1}^1 \frac{k_{t+1}^1}{1-m^1} + p_{t+1}^1 \theta_{t+1}^1. \end{aligned} \right.$$

for the receiving country 2

$$\left\{ \begin{aligned} a e_{t-1}^2 &= E_{t-1}, \\ c_t^{ij} + s_t^{ij} + R_t^2 a e_{t-1}^i &= (1-\tau^2) w_t^2 \ell_t^{ij} (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i}, \\ d_{t+1}^{ij} &= R_{t+1}^{ij} s_t^{ij} + (1-\tau^2) p_{t+1}^2 \theta_{t+1}^{ij} + z_{t+1}^2 (1-\theta_{t+1}^{ij}). \end{aligned} \right.$$

Modify the first order condition of country 1 obtained in autarky according to  $\tau^1 = 0$  and obtain for country 2, the first order condition

$$\frac{1}{c^{ij}} = \frac{\beta R_{t+1}^2}{d^{ij}}, \quad (4.17)$$

---

<sup>8</sup>Notation: the index (11) means an individual born in country 1 and lives in his home country 1; the index (12) means an individual born in country 1 and immigrates to country 2 when adult. As well, the index (22) means an individual born in country 2 and still leaving in hi country.

$$\frac{\gamma}{1 - \ell_t^{ij}} = \frac{\beta R_{t+1}^2 (1 - \tau^2) w_t^2 e_{t-1}^{\varepsilon^i}}{d_{t+1}^{ij}}, \quad (4.18)$$

$$\frac{\gamma}{1 - \theta_t^{ij}} = \frac{(1 - \tau^2) p_{t+1}^2 - z_{t+1}^2}{d_{t+1}^{ij}}, \quad (4.19)$$

$$\varepsilon^i (1 - \tau^2) w_t^2 \ell_t^{ij} (e_{t-1}^i)^{\varepsilon^i} = R_t^2 a e_{t-1}^i. \quad (4.20)$$

In each country the representative rational firm maximizes its profit. In the sending country we have

$$\max_{K_t^1, \ell_t^1, \theta_t^1} (1 - m^1)^{\sigma+\nu} (K_t^1)^{1-\sigma-\nu} (\ell_t^1 e_{t-1}^{\varepsilon^1})^\sigma \theta_t^1{}^\nu - w_t^1 (1 - m^1) \ell_t^1 e_{t-1}^{\varepsilon^1} - p_t^1 (1 - m^1) \theta_t^1 - R_t^1 K_t^1.$$

The first order condition for country 1 is

$$(1 - \sigma - \nu) \frac{Q_t^1}{1 - m^1} = R_t^1 \frac{K_t^1}{1 - m^1}, \quad (4.21)$$

$$\sigma \frac{Q_t^1}{1 - m^1} = w_t^1 \ell_t^1 e_{t-1}^{\varepsilon^1}, \quad (4.22)$$

$$\nu \frac{Q_t^1}{1 - m^1} = p_t^1 \theta_t^1. \quad (4.23)$$

Let us denote  $\Theta_t^2 = \theta_t^{22} + m\theta_t^{12}$ . In the receiving country we have

$$\max_{K_t^2, L_t^2, \Theta_t^2} (K_t^2)^{1-\sigma-\nu} (L_t^2)^\sigma (\Theta_t^2)^\nu - w_t^2 L_t^2 - p_t^2 \Theta_t^2 - R_t^2 K_t^2.$$

Let's rewrite the efficient labor of the country 2 in vector form.

$$\begin{bmatrix} w^2 & m^2 w^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \ell_t^{22} (e_{t-1}^2)^{\varepsilon^2} \\ \ell_t^{12} (e_{t-1}^1)^{\varepsilon^1} \end{bmatrix}.$$

Consequently, we will necessarily have  $\ell_t^{22}(e_{t-1}^2)^{\varepsilon^2} = \ell_t^{12}(e_{t-1}^1)^{\varepsilon^1}$ . Therefore, the efficient labor in the receiving country can be rewritten as  $L_t^2 = (1 + m^2)\ell_t^{22}(e_{t-1}^2)^{\varepsilon^2}$ . We note  $\mathcal{L}_t^2 = \ell_t^{22}(e_{t-1}^2)^{\varepsilon^2}$ , thus  $L_t^2 = (1 + m^2)\mathcal{L}_t^2$ . The profit of the firm in country 2 becomes

$$\max_{K_t^2, \mathcal{L}_t^2, \Theta_t^2} (K_t^2)^{1-\sigma-\nu} \left[ (1 + m^2)\mathcal{L}_t^2 \right]^\sigma (\Theta_t^2)^\nu - w_t^2 \left[ (1 + m^2)\mathcal{L}_t^2 \right] - p_t^2 \Theta_t^2 - R_t^2 K_t^2.$$

The first order condition for country 2 is

$$(1 - \sigma - \nu)Q_t^2 = R_t^2 K_t^2, \quad (4.24)$$

$$\sigma Q_t^2 = w_t^2 (1 + m^2)\mathcal{L}_t^2, \quad (4.25)$$

$$\nu Q_t^2 = p_t^2 \left[ \theta^{22} + m^2 \theta^{12} \right]^\nu. \quad (4.26)$$

The government's social security program in the country 2 is modified as follows

$$\tau^2 w_t^2 \left[ (1 + m^2)\mathcal{L}_t^2 \right] + \tau^2 p_t^2 \left[ \theta^{22} + m^2 \theta^{12} \right] = z_t^2 (1 + m^2) - z_t^2 \left[ \theta^{22} + m^2 \theta^{12} \right].$$

By using the new solutions of the firm of country 2 and the previous expressions, we get

$$\tau^2 (\sigma + \nu) Q_t^2 = z_t^2 \left[ 1 + m^2 - \theta^{22} - m^2 \theta^{12} \right]. \quad (4.27)$$

Post-migration, the population can no longer be normalized to unity as it was in the case in autarky. The dynamics of country 1 and of country 2 are

$$K_{t+1}^1 = (1 - m^1) s_t^1,$$

$$K_{t+1}^2 = s_t^{22} + m^2 s_t^{12}.$$

Using exactly the same procedure as in autarky, we obtain the new expressions for the consumption of the old in the sending country

$$d_{t+1}^1 = (1 - \sigma) \frac{Q_{t+1}^1}{1 - m^1},$$

and in the receiving country

$$D_{t+1}^2 = d_{t+1}^{22} + md_{t+1}^{12} = [1 - \sigma(1 - \tau^2)]Q_{t+1}^2.$$

Consumption of the adults in the sending country is

$$c_t^1 = \left[ \frac{1 - \sigma}{\beta(1 - \sigma - \nu)} \right] \frac{K_{t+1}^1}{1 - m^1},$$

and consumption of adults in the receiving country is

$$C_t^2 = c_t^{22} + m^2 c_t^{12} = \left[ \frac{1 - \sigma(1 - \tau^2)}{\beta(1 - \sigma - \nu)} \right] K_{t+1}^2. \quad (4.28)$$

Let's now sum up the budget constraints of each type of individual in the host country

$$C_t^2 + K_{t+1}^2 + R_t^2(1 + m^2)ae_{t-1} = (1 - \tau^2)w_t^2 [(1 + m^2)\mathcal{L}_t^2]. \quad (4.29)$$

Put (4.28) into (4.29), simplify and isolate  $K_{t+1}^2$

$$K_{t+1}^2 = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)(1 - \tau^2) [(1 + m^2) - (\varepsilon^2 + m^2\varepsilon^1)]}{1 - \sigma(1 - \tau^2) + \beta(1 - \sigma - \nu)} w_t^2 \mathcal{L}_t^2. \quad (4.30)$$

Let's rewrite the specific expression (4.20) for each type of individual in the receiving country, and isolate  $e_{t-1}^i, i = 1, 2$ .

$$e_{t-1}^2 = \frac{\varepsilon^2(1 - \tau^2)w_t^2 \ell_t^{22}(e_{t-1}^2)^{\varepsilon^2}}{R_t^2 a},$$

$$e_{t-1}^1 = \frac{\varepsilon^1(1 - \tau^1)w_t^2 \ell_t^{12}(e_{t-1}^1)^{\varepsilon^1}}{R_t^2 a}.$$

Then, we sum  $e_{t-1}^2 + m^2 e_{t-1}^1$  to get

$$e_{t-1}^2 + m^2 e_{t-1}^1 = \frac{(1 - \tau^2)\sigma(\varepsilon^2 + m^2\varepsilon^1)}{(1 + m^2)a(1 - \sigma - \nu)} K_t^2 \Leftrightarrow e_{t-1}^2 + m^2 e_{t-1}^1 = E_{t-1}^2. \quad (4.31)$$

By using the same reasoning as in autarky we find the expression of the post migration level of education in the sending country 1

$$e_{t-1}^1 = \frac{\varepsilon^1\sigma}{a(1 - \sigma - \nu)} K_t^1 \iff e_t^1 = \frac{\varepsilon^1\sigma}{a(1 - \sigma - \nu)} K_{t+1}^1.$$

### 4.5.3 POST-MIGRATION EQUILIBRIA

This subsection studies the convergence of the post-migration economy to a country specific steady-state equilibrium. Let us first define terms.

**DEFINITION 6.** *In country  $i$  with opened borders, given perfect anticipation of prices,  $R_{t+1}^i$ ,  $p_{t+1}^i$  and  $z_{t+1}^i$ , given past variables,  $s_{t-1}^i$  and  $I_{t-1}^i = N_{t-1}^i s_{t-1}^i$ , or equivalently  $K_t = s_{t-1}$ , and the clearing condition on the labor market is  $L_t = (1 + m^i)\ell_t$  and  $\Theta_t = (1 + m^i)\theta_t$ , a post-migration temporary equilibrium of period  $t$  is a particular value of the migration flow  $m^i$  such that all endogenous variables are welfare maximizing.*

Note that in that case, the migration flow  $m^i$  is endogenously determined by the country-specific social planner, as it will become clearer in Section 5.4.

**LEMMA 8.** *In post migration temporary equilibrium of a given country, the adult efficient labor supply is constant and the old efficient labor supply is constant too. We have  $\ell_{t+1}^1 = \ell_t^1 = \ell^1$ ,  $\theta_{t+1}^1 = \theta_t^1 = \theta^1$ ,  $\mathcal{L}_{t+1}^2 = \mathcal{L}_t^2 = \mathcal{L}^2$  and  $\Theta_{t+1}^2 = \Theta_t^2 = \Theta^2$ .*

*Proof.* Recall that the adult labor supply and the old labor supply in the sending country 1 are unchanged since they are independent of the migration rate. Let's now study the adult labor supply in the receiving country. We sum up the individual's solution (4.18) for both the natives and the migrants living in the host country, and we find

$$\gamma D_{t+1}^2 = \beta R_{t+1}^2 (1 - \tau^2) w_t^2 \left[ \left[ (e_{t-1}^2)^{\varepsilon^2} + m^2 (e_{t-1}^1)^{\varepsilon^1} \right] - \left[ \ell_t^{22} (e_{t-1}^2)^{\varepsilon^2} + m^2 \ell_t^{12} (e_{t-1}^1)^{\varepsilon^1} \right] \right].$$

Let us define  $\mathcal{E}_{t-1}^2 = (e_{t-1}^2)^{\varepsilon^2} + m^2(e_{t-1}^1)^{\varepsilon^1}$ . After replacing the consumption of old by its expression and using the first order condition of the firm we get

$$\frac{\gamma[1 - \sigma(1 - \tau^2)]}{(1 - \tau^2)\beta(1 - \sigma - \nu)} = \frac{\sigma Q_t^2}{K_{t+1}^2} \left[ \frac{\mathcal{E}_{t-1}^2}{L_t^2} - 1 \right]. \quad (4.32)$$

In order to prove that  $\frac{\sigma Q_t^2}{K_{t+1}^2}$  is a constant, we use the individual's and the firm's first order conditions in (4.30) we get

$$K_{t+1}^2 = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu)(1 - \tau^2) [(1 + m^2) - (\varepsilon^2 + m^2\varepsilon^1)]}{1 - \sigma(1 - \tau^2) + \beta(1 - \sigma - \nu)(1 + m^2)} \sigma Q_t^2.$$

Then we have

$$\frac{\sigma Q_t^2}{K_{t+1}^2} = \frac{1 - \sigma(1 - \tau^2) + \beta(1 - \sigma - \nu)(1 + m^2)}{\beta(1 - \sigma - \nu)(1 - \tau^2) [(1 + m^2) - (\varepsilon^2 + m^2\varepsilon^1)]}. \quad (4.33)$$

Put (4.33) into (4.32)

$$\mathcal{E}_{t-1}^2 = \frac{(1 + m^2) [1 - \sigma(1 - \tau^2) + \beta(1 - \sigma - \nu)] + \gamma[1 - \sigma(1 - \tau^2)] [(1 + m^2) - (\varepsilon^2 + m^2\varepsilon^1)]}{(1 + m^2) [1 - \sigma(1 - \tau^2) + \beta(1 - \sigma - \nu)]} L_t^2. \quad (4.34)$$

Let's rewrite the sum of (4.18) as follows

$$D_{t+1}^2 = \frac{\beta}{\gamma} R_{t+1}^2 (1 - \tau^2) w_t^2 \left[ \frac{\mathcal{E}_{t-1}^2}{L_t^2} - 1 \right].$$

Then rewrite the sum of (4.17) as follows

$$D_{t+1}^2 = \beta R_{t+1}^2 \left[ \frac{1 - \sigma(1 - \tau^2)}{\beta(1 - \sigma - \nu)} \right] K_{t+1}^2.$$

Equalize the two latter expressions

$$\frac{\beta}{\gamma} R_{t+1}^2 (1 - \tau^2) w_t^2 \left[ \frac{\mathcal{E}_{t-1}^2}{L_t^2} - 1 \right] = \beta R_{t+1}^2 \left[ \frac{1 - \sigma(1 - \tau^2)}{\beta(1 - \sigma - \nu)} \right] K_{t+1}^2.$$

Replace  $\left[ \frac{\varepsilon_{t-1}^2}{L_t^2} - 1 \right]$  by its expression, use the first order condition of the firm and simplify

$$\mathcal{L}^2 = \frac{1}{1 + m^2} \iff L^2 = 1. \quad (4.35)$$

Let's now study the old labor supply in the receiving country 2.

Rewrite the sum of (4.17) for both types of individuals

$$\frac{d_{t+1}^{22} + m^2 d_{t+1}^{12}}{p_{t+1}^2} = \frac{\beta R_{t+1}^2}{p_{t+1}^2} [c_t^{22} + m^2 c_t^{12}].$$

By definition,  $d_{t+1}^{22} + m^2 d_{t+1}^{12} = D_{t+1}^2$  and that  $c_t^{22} + c_t^{12} = C_t^2$ , replace and simplify

$$\frac{Q_{t+1}^2}{p_{t+1}^2} (1 - \sigma - \nu) = \frac{R_{t+1}^2 K_{t+1}^2}{p_{t+1}^2}. \quad (4.36)$$

Using (4.24) and (4.26) we have

$$\frac{(1 - \sigma - \nu) Q_{t+1}^2}{\nu Q_{t+1}^2} = \frac{R_{t+1}^2 K_{t+1}^2}{p_{t+1}^2 [\theta^{22} + m^2 \theta^{12}]}.$$

Isolating  $\theta_{t+1}^{22} + m^2 \theta_{t+1}^{12} = \Theta_{t+1}^2$  to have

$$\Theta_{t+1}^2 = \frac{\nu Q_{t+1}^2}{p_{t+1}^2}.$$

Rewrite the sum of (4.19), use the first order condition of the firm, use the government's equilibrium relation, and simplify to obtain

$$\frac{Q_{t+1}^2}{p_{t+1}^2} = \frac{(1 - \tau^2)(1 + m^2)}{\nu + \sigma \tau^2 + \gamma [1 - \sigma(1 - \tau^2)]}.$$

Replace this expression into the previous one to get a constant expression of the old labor supply

$$\Theta^2 = \frac{\nu(1 - \tau^2)(1 + m^2)}{\nu + \sigma \tau^2 + \gamma [1 - \sigma(1 - \tau^2)]}.$$

□



**PROPERTY 6.** *The old efficient labor supply is independent of the returns to education,  $\varepsilon^i$ .*

Economically, migrants are identical when old in the host country from a labor market point of view, i.e., the old labor supply is homogenous. No migrants carry any stigma.

**PROPOSITION 11.** *The dynamics of the post-migration economy of each country are convergent.*

*Proof.* As it has been noticed above, the adult labor supply and the old labor supply are unchanged for the sending country 1. From the second period budget constraint, it is easy to compute the steady-state capital per worker in country 1

$$\hat{K}^1 = \left[ \frac{\beta(1-\sigma-\nu)\sigma(1-\varepsilon^1)(1-m^1)^{\nu+\sigma(1-\varepsilon^1)}}{(1-\sigma)+\beta(1-\sigma-\nu)} \left[ \frac{\varepsilon^1\sigma}{a(1-\sigma-\nu)} \right]^{\varepsilon^1\sigma} \ell^{1\sigma} \theta^{1\nu} \right]^{\frac{1}{\nu+\sigma(1-\varepsilon^1)}}. \quad (4.37)$$

Rewrite (4.30) as follows

$$K_{t+1}^2 = \left[ \frac{\beta(1-\sigma-\nu)(1-\tau^2)[(1+m^2)-(\varepsilon^2+m^2\varepsilon^1)]}{1-\sigma(1-\tau^2)+\beta(1-\sigma-\nu)} \right] \sigma Q_t^2.$$

Replace the production function by its expression and simplify

$$K_{t+1}^2 = \left[ \frac{\beta(1-\sigma-\nu)(1-\tau^2)[(1+m^2)-(\varepsilon^2+m^2\varepsilon^1)]}{1-\sigma(1-\tau^2)+\beta(1-\sigma-\nu)} \right] (L^2)^\sigma (\Theta^2)^\nu (K_t^2)^{1-\sigma-\nu}.$$

In the receiving country 2 the post migration dynamics are convergent and the steady-state equilibrium is unique. Its expression is the following

$$\hat{K}^2 = \left[ \frac{\beta(1-\sigma-\nu)(1-\tau^2)[(1+m^2)-(\varepsilon^2+m^2\varepsilon^1)]}{1-\sigma(1-\tau^2)+\beta(1-\sigma-\nu)} (L^2)^\sigma (\Theta^2)^\nu \right]^{\frac{1}{1-\sigma-\nu}}. \quad (4.38)$$

□

Both economies converge to a country specific steady-state equilibrium. The question now is: how can the social planner lead his country to the best static-welfare optimum?

Usually in OLG models, there exists a tax system that leads the static per capita capital to the Golden Rule, i.e., this particular capital per worker maximizes total consumption. Our problem is slightly different, since it is multidimensional. The government uses the migration rate as a policy instrument, in order to choose the static welfare maximizing level of education, adult and old labor and consumption, as well as capital per worker ratio. Therefore, we must reformulate the social planner's problem. This is the objective of the next subsection.

#### 4.5.4 THE STATIC WELFARE OPTIMUM WITH PERMANENT INTERNATIONAL MIGRATION OF ADULTS

Let's define the static welfare optimum of each economy as being the stationary state that a social planner would select to maximize welfare under the feasibility constraint. The welfare criterion a social planner must choose in order to rank all possible steady-states has usually been described —following Samuelson (1958) — as the one that maximizes aggregate consumption. In standard models, this is called the Golden Rule and the government would calculate the static per capita capital that achieves this. Our problem is slightly different in the sense that now the social planner of each country  $i = 1, 2$  maximizes the country specific static welfare, and by doing this, he chooses the optimal levels of education  $e_w^i$  — where the subscript  $w$  captures the welfare maximizing solution of each variable —, adult labor  $\ell_w^i$  and old labor  $\theta_w^i$ , adult and old consumptions  $c_w^i$  and  $d_w^i$ , and the capital per worker  $k_w^i$ . The social planner uses the level of migration  $m^i$  as an instrument to guide his country toward the static welfare optimum, taking into account the macroeconomic equilibrium constraint of his country.

Each social planner solves his own country specific problem. In the sending country

$$\max_{K_w^1, \ell_w^1, e_w^1, \theta_w^1, c_w^1, d_w^1} \log[c_w^1] + \gamma \log(1 - \ell_w^1) + \beta \log[d_w^1] + \beta\gamma \log(1 - \theta_w^1),$$

subject to the macroeconomic equilibrium constraint

$$ae_w^1 + c_w^1 + d_w^1 + K_w^1 = K_w^{1-\sigma-\nu} (\ell_w^1 e_w^{\varepsilon^1})^\sigma \theta_w^\nu.$$

Isolate  $c_w^1$  and put the new expression into the objective function. The first order condition

of the country 1 is

$$(1 - \sigma - \nu)Q_w^1 = K_w^1, \quad (4.39)$$

$$\frac{\sigma Q_w^1}{c_w^1 \ell_w^1} = \frac{\gamma}{1 - \ell_w^1}, \quad (4.40)$$

$$ae_w^i = \varepsilon^1 \sigma Q_w^1, \quad (4.41)$$

$$\frac{\nu Q_w^1}{c_w^1 \theta_w^1} = \frac{\beta \gamma}{1 - \theta_w^1}, \quad (4.42)$$

$$d_w^1 = \beta c_w^1. \quad (4.43)$$

In the receiving country the social planner determines the legal number of working hours. For ethic reasons, a given social planner is assumed not to discriminate between inhabitants and migrants. Each type of worker is supposed to work the same number of hours. From that we deduce that  $L^2 = \ell^{22}(e^2)^{\varepsilon^2} + m^2 \ell^{12}(e^1)^{\varepsilon^1}$ . Using the previous argument we have  $\ell^{22} = \ell^{12} = \ell^2$ , consequently  $L^2 = \ell^2 [(e^2)^{\varepsilon^2} + m^2 (e^1)^{\varepsilon^1}]$ , which can be rewritten as  $L^2 = \ell^2 \mathcal{E}^2$ . Since only adults migrate, we define  $e^2 = \alpha \mathcal{E}^2$ , where  $\alpha$  captures the share of native population educated home.

The social planner of the receiving country solves the following problem

$$\max_{K_w^2, \ell_w^2, \mathcal{E}_w^2, m^2, \theta_w^2, D_w^2, C_w^2} \log [(1 + m^2)C_w^2] + \gamma \log(1 - \ell_w^2) + \beta \log [(1 + m^2)D_w^2] + \beta \gamma \log(1 - \theta_w^2),$$

subject to the macroeconomic equilibrium constraint

$$a\alpha \mathcal{E}_w^2 + (1 + m^2)C_w^2 + (1 + m^2)D_w^2 + K_w^2 = (K_w^2)^{1-\sigma-\nu} (\ell_w^2)^\sigma [\mathcal{E}_w^2]^\sigma (1 + m^2)^\nu \theta_w^\nu.$$

Isolate  $(1 + m^2)c_w^2$  from the previous macroeconomic constraint and put the new expression into the objective function. The first order condition of the country 2 is

$$(1 - \sigma - \nu)Q_w^2 = K_w^2, \quad (4.44)$$

$$\frac{\sigma Q_w^2}{(1+m^2)C_w^2 \ell_w^2} = \frac{\gamma}{1-\ell_w^2}, \quad (4.45)$$

$$\alpha a \mathcal{E}^2 = \sigma Q_w^2, \quad (4.46)$$

$$\frac{\nu Q_w^2}{(1+m^2)^2 C_w^2} - \frac{D_w^2}{(1+m^2)C_w^2} + \frac{\beta}{(1+m^2)} = 0, \quad (4.47)$$

$$\frac{\nu Q_w^2}{(1+m^2)C_w^2 \theta_w^2} = \frac{\beta \gamma}{1-\theta_w^2}, \quad (4.48)$$

$$D_w^2 = \beta C_w^2. \quad (4.49)$$

Use the first order condition of both countries and rewrite the macroeconomic constraint of each country. For country 1, use (4.39), (4.41) and (4.43), and isolate  $\frac{Q_w^1}{c_w^1}$  to have

$$\frac{Q_w^1}{c_w^1} = \frac{(1+\beta)}{\nu + (1-\varepsilon^1)\sigma}. \quad (4.50)$$

For country 2, we use (4.44), (4.46) and (4.49), and isolate  $\frac{Q_w^2}{(1+m^2)C_w^2}$

$$\frac{Q_w^2}{(1+m^2)C_w^2} = \frac{1+\beta}{\nu}. \quad (4.51)$$

Put the two latter expressions (4.50) and (4.51) into (4.40) and into (4.45) respectively, then isolate  $\ell_w^i$  to find the optimal adult labor in each country  $i = 1, 2$

$$\ell_w^1 = \frac{\sigma(1+\beta)}{\sigma(1+\beta) + \gamma[\nu + \sigma(1-\varepsilon^1)]}, \quad (4.52)$$

$$\ell_w^2 = \frac{\sigma(1+\beta)}{\gamma\nu + \sigma(1+\beta)}. \quad (4.53)$$

Put (4.50) and (4.51) into (4.42) and into (4.48) and isolate  $\theta_w^i$  to find the optimal old labor in each country  $i = 1, 2$

$$\theta_w^1 = \frac{\nu(1 + \beta)}{\beta\gamma[\nu + \sigma(1 - \varepsilon^1)] + \nu(1 + \beta)}, \quad (4.54)$$

$$\theta_w^2 = \frac{1 + \beta}{\beta\gamma + 1 + \beta}. \quad (4.55)$$

Use (4.39) and (4.44) into (4.41) and into (4.46) respectively to find the optimal level of education in the sending country

$$e_w^1 = \frac{\varepsilon^1 \sigma K_w^1}{(1 - \sigma - \nu)a}, \quad (4.56)$$

and the optimal level of education in the receiving country

$$\mathcal{E}_w^2 = \frac{\sigma K_w^2}{(1 - \sigma - \nu)a\alpha}. \quad (4.57)$$

From expressions (4.39) and (4.44) respectively, deduce the optimal capital per worker that maximizes the welfare in each country

$$K_w^1 = \left[ (1 - \sigma - \nu) \left( \frac{\varepsilon^1 \sigma}{(1 - \sigma - \nu)a} \right)^{\varepsilon^1 \sigma} (\ell_w^1)^\sigma (\theta_w^1)^\nu \right]^{\frac{1}{\nu + \sigma(1 - \varepsilon^1)}}, \quad (4.58)$$

$$K_w^2 = \left[ (1 - \sigma - \nu)(1 + m^{2*}) \left( \frac{\sigma}{(1 - \sigma - \nu)a\alpha} \right)^\sigma (\ell_w^2)^\sigma (\theta_w^2)^\nu \right]^{\frac{1}{\nu}}. \quad (4.59)$$

**PROPOSITION 12.** *As long as incentives for adult's permanent migration exist from country 1 to country 2, the level of migrants chosen by the social planner of country 2 is bigger than the one chosen by the social planner of country 1.*

*Proof.* To find the country specific optimal level of migrants that lead to the first-best static welfare optimum, we proceed as follows. For the sending country 1, the social planner equalizes  $\hat{K}^1(m^1) = K_w^1$  so that  $m^{1*} = \Psi^{-1}(K_w^1)$ .

$$m^{1*} = 1 - \left[ \frac{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)}{\beta\sigma(1 - \varepsilon^1)} \right] \frac{(\ell_w^1)^\sigma (\theta_w^1)^\nu}{(\ell^1)^\sigma (\theta^1)^\nu} \right]^{\frac{1}{\nu + \sigma(1 - \varepsilon^1)}}.$$

It is necessary that the migration rate satisfy  $-1 \leq m^{1*} \leq 1$ , which gives the conditions

$$-1 \leq m^{1*} \Leftrightarrow \left[ \left[ \frac{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)}{\beta\sigma(1 - \varepsilon^1)} \right] \frac{(\ell_w^1)^\sigma (\theta_w^1)^\nu}{(\ell^1)^\sigma (\theta^1)^\nu} \right]^{\frac{1}{\nu + \sigma(1 - \varepsilon^1)}} < 2,$$

and

$$- \left[ \left[ \frac{1 - \sigma + \beta(1 - \sigma - \nu)}{\beta\sigma(1 - \varepsilon^1)} \right] \frac{(\ell_w^1)^\sigma (\theta_w^1)^\nu}{(\ell^1)^\sigma (\theta^1)^\nu} \right]^{\frac{1}{\nu + \sigma(1 - \varepsilon^1)}} \leq 0, \quad \text{which is always true.}$$

For the receiving country 2, the social planner chooses the optimal level of immigrants that leads to the welfare optimum. Note that with (4.49) into (4.47), the remaining expression of (4.47) is always positive. Consequently, the social planner always chooses the maximum of immigrants  $m^{2*} = 1$ . The social planner chooses also the optimal level of taxation in the receiving country 2,  $\tau^{2*}$ , by equalizing  $\Theta^2 = (1 + m^2)\theta_w^2$  which is equivalent to

$$\frac{\nu(1 - \tau^2)}{\nu + \sigma\tau^2 + \gamma[1 - \sigma(1 - \tau^2)]} = \frac{1 + \beta}{\beta\gamma + 1 + \beta}.$$

Solving for  $\tau^{2*}$

$$\tau^{2*} = \frac{\nu[\beta(1 + \gamma) + 1] + (1 + \beta)[\gamma(\sigma - 1) - \nu]}{\nu[\beta(1 + \gamma) + 1] + (1 + \beta)\sigma(1 + \gamma)}.$$

The condition for  $-1 < \tau^{2*} < 1$  is shown in Appendix 4.8.

□

The intuition of the result is the following. The theoretical result that  $m^{2*} = 1$  should not be interpreted per se in face of the real world, but simply understood as the social planner of country 2 wants more migrants than those sent by the social planner of country 1. The reason is that country two has an explicit social security system. The more individuals contribute to it, the higher the utility of retired. Indeed their utility increases with the number of immigrants (and consequently of their investment in education in their home country when young) since the second period consumption is a linear increasing function of production, the latter being increasing with migrants. Migrants are beneficial to the social security system.

## 4.6 THEORETICAL RESULTS: DISCUSSION

This theoretical paper provides a rationale for the emergence of selective immigration policies. There are various kind of legal systems of migration: those which are explicit and those which are implicit, see Chaabane and Gaumont (2015). It is well understood that most countries do not allow every immigrant to enter their country (by explicit selection devices), but is not well understood that many countries discourage emigrants from leaving their country (by implicit stay-home incentives), even if border are legally open<sup>9</sup>. One of the particularities of this model is that the host country 2 reaches the maximizing social welfare level by choosing the optimal immigration flow. This is encapsulated into the concept of explicit border. The departure country chooses its optimal emigration level by the same procedure. This is encapsulated into the concept of implicit border. In this section, the main theoretical results are exposed, and the link with the reality is enlightened. This paper contributes to the theoretical literature by providing evidence on the relative importance of the education system compared to the social security system in setting migration policies.

### 4.6.1 MAIN THEORETICAL RESULTS

In each country, the social planner maximizes the social welfare utility, therefore all education, consumption, labor and capital are set at their respective welfare maximizing levels.

**PROPOSITION 13.** *In the post-migration steady-state equilibria, there is no price equalization across countries.*

*Proof.* Since the returns to education differ across countries, the optimal migration decisions lead to different steady-state equilibria. In post-migration perfect foresight equilibria, the post-migration flow is defined by  $m = \min\{m^1, m^2\}$  which is perfectly anticipated by each country. Using the previous results,  $m^{1*} < m^{2*}$ , the social planner of country 2 is constrained by the choice of the social planner of country 1, and  $m^{2**} = \min\{m^{1*}, m^{2*}\} = m^{1*}$ . Consequently, the effective real movement of people from 1 to 2 is  $m^{1*}$ . Let us interpret such a result as if the country 1 "reaches" the optimal level "before" country 2. In such

---

<sup>9</sup>In the context of game theory, Stark and *al.* proposed a model in which countries implement endogenous bilateral agreements that are welfare improving.

a case  $\hat{K}^1(m^{1*}) = K_w^1$  and  $\hat{K}^2(m^{1*}) \neq K_w^2$ . Immediately after having reached his optimal migration flow, country 1 closes its borders. Country 2 has an incentive for illegal migration, and can try to favor arrival of migrant from country 1 on his territory.

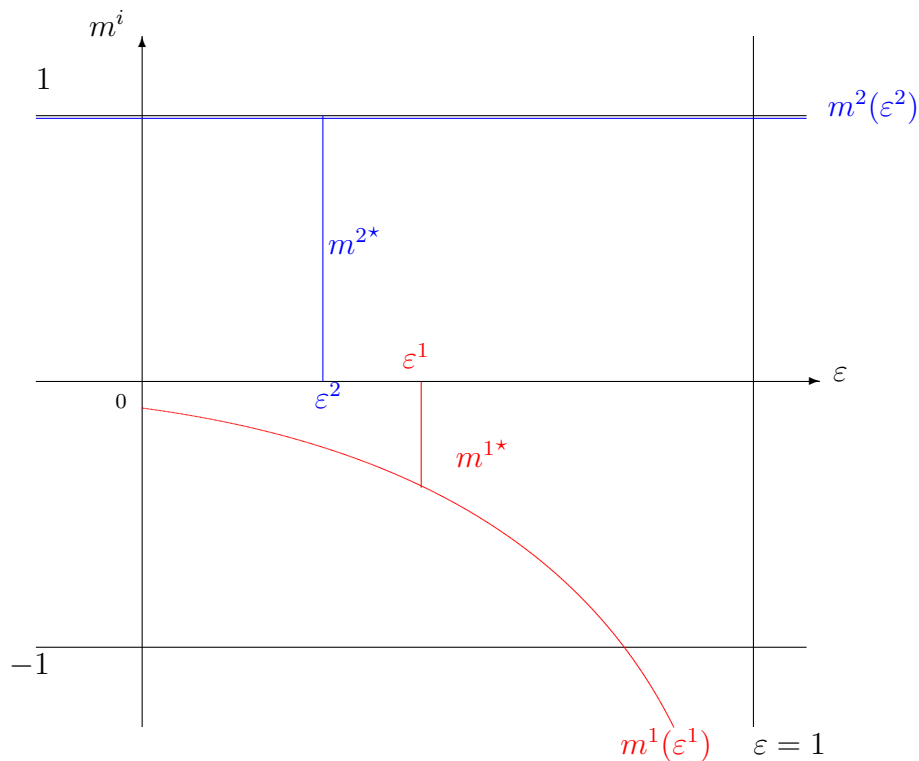
A natural consequence of such a differences in post-migration steady-state capital is that there are no prices equalization across countries. There always remains a wage differential  $w^2 \neq w^1$  and  $p^2 \neq p^1$ , as well as a difference in the interest rate across countries,  $R^2 \neq R^1$ .

□

#### 4.6.2 MIGRATION WITH EXPLICIT AND IMPLICIT BORDERS

The less educated country chooses a much smaller migration flow than the other country. The sending country closes its borders prior to the other country and does not let its individuals leave the home country. Figure 1 illustrates this phenomenon.

Figure 4.1:  $m^{1*} < m^{2*} \iff m^{2**} = m^{1*}$ .





Application: the migration flow directed from France to Canada

It's not a secret that French adults are more likely to leave their home country, France. Obviously, the best known destination country is Canada. Indeed, the young graduated adults are the first to migrate, because their individual' characteristics perfectly match the selective legal system of migration, optimally designed by the Canadian immigration policy. This policy is based on a system of points. Thereby, Canada has a great economic interest to attract French educated adults.

France has an incentive to let some of its well educated adults migrate up to its optimal level of emigrants,  $m_1^*$ . After this threshold, France obviously loses too much social welfare in this type of exchange, and has an incentive for keeping individuals in their homeland. Indeed, in adulthood, individuals start to contribute to the welfare as entrepreneurs. In our model, old are the owner of the firm. Consequently, if individuals leave the country when adult, then there are less firms. The big challenge is to find a way to encourage adults to stay in France. For that reason, empirically, the social planner provides adults with stay-home incentives. Indeed, there exists various implicit legal systems that provide individuals (or firms) with incentive not to migrate. Among them we find industrial policies that protect low qualified labor from delocalization, fiscal competition on social security, education policies (scientific research, vocational training) that sustain growth and slow international migrations by providing individuals with a higher level of welfare. Legal working time is also a welfare criterion that implicitly induces individuals not to migrate. Moreover, attractive fiscal policies are implemented in order to promote investment opportunities.

### 4.6.3 THE LINK BETWEEN REALITY AND OUR THEORETICAL RESULTS

Selective immigration policy, in the main receiving countries, is usually based on a legal system of points<sup>10</sup>. A set of criteria is established by the country, and the would-be migrant must reach the minimum threshold of points with his own characteristics. Since the main selection criteria are education, age and languages abilities, the threshold is rapidly reached for a well educated individual with a high degree. Canada and Australia are the best known countries using such an instrument of selection, and given the rather beneficial results, other countries have decided to implement this efficient system (Great

---

<sup>10</sup>For more details, see Chaabane 2011

Britain, Germany for examples). Obviously the most important criterion for the social planner is education. This is the reason why we build a 3-period model with education.

The social planner chooses these criteria to select migrants. The selected individuals contribute to the social welfare of the receiving economy. In a broad sense, the utility of native individuals is maximized with the contribution of the future migrants in terms of labor, consumption, saving and taxes. Consequently, the capital per capita is expected to increase in these receiving countries (especially if the migrant brings more than the local per capital saving). By doing so, the legal system of points— by determining the optimal migration flows — guides the economy in the direction of our theoretical concept of static welfare optimum. The model developed above shows that in the case of unilateral international migration of heterogenous labor from country 1 — low return to education — to country 2 — high return to education —, the optimal level of migrants chosen by the receiving country 2 is much greater than the optimal level chosen by the sending country 1. This means that the effective movement of migrants is the optimal flow of the country 1, therefore, the host country is still under its own optimal social welfare level.

In the real life, this result is reflected by a rising and perpetual demand for skilled immigrants coming from the less educated countries and toward the main host countries with selective immigration policies. Since the results show that the sending country has successfully reached its welfare optimum, it has no more interest in letting the local individuals leave the country. Indeed, the departure of more than the optimal chosen flow of emigrants could upset its final social welfare optimum.

There exist incentives for permanent international migration in country 1 for all adults, but the social planner refrain them to leave, while the social planner of country 2 welcome every one to migrate from 1 to 2. Consequently, there exists incentive for illegal migration. This point is very important and have some counterpart in the real world. Indeed, during the 2000-2010 decades, more than 11 million Mexicans migrated to the USA. In 2002, the USA built a 1300km long wall along its border to officially stop illegal migration. Actually, discussion between US and Mexican governments were directed to define how many holes the wall will contain, and where these holes will be located. The goal of this discussion was to set up a migration policy that lets the US government be in a position to control illegal migration flows.

Generally, implicit migration policies have some economic effects.

1. The protection of low qualified labor from delocalization (emigration) is usually ob-

tained by any industrial policy that favors wage increase. Among these policies, education policies (scientific research, vocational training) help sustain growth. In our model, since adults are not taxed, and since a fraction of the population has already migrated in post-migration steady-state equilibrium, the capital per worker has increased, compared with the autarkic steady-state equilibrium. Consequently, wage increase provides a protection against the migration of low skilled labor. Moreover, interest rate decreases, providing incentive for investment, another implicit migration border. Those policies are successful in refraining international migrations by providing individuals with a higher level of welfare. An objective that is reached by the social planner of the departure country.

2. Fiscal competition on social security is a huge question. On the one hand for government, Feinleib and Warner (2005) estimate that an increase in legal immigration of about a quarter of a million would reduce the 75-year actuarial deficit of the Social Security program by about 5 percent under the current set of assumptions. On the other hand, Teitelbaum (in Feinleib and Warner (2005)) provided evidence that immigrant flows are powerfully affected by government policies and the things that governments do. There are a lot of migrants for which social security is an important criterion while making their migration decision. In our model, the departure country has no retirement fund and a low return to education. Consequently, on the one hand, incentive for migration is directed toward the country which exhibits a higher quality of social security, on the other hand, stay-home incentives are also playing a role since adults are not taxed at all. Two-sided borders are active simultaneously.
3. Legal working time is also a welfare criterion that implicitly induces individuals not to migrate. In our model, comparing the value of the autarkic steady-state equilibrium of old labor with post-migration welfare maximizing level of the old labor, there are values of the return to education  $\varepsilon$  for which old work less post-migration, and reciprocally work more, another implicit emigration policy.

## 4.7 SIMULATIONS AND EMPIRICAL EVIDENCE: DISCUSSION

It is commonly known that pension systems are an important issue for international migration both for the government in terms of public finance and / or for the individuals in terms of incentives. In fact, the role of the pension system is highly valued by government and many countries use it to support their migration policies.

According to the "Melbourne Mercer Global Pension Index"<sup>11</sup>, our 2 country model mimics the real world since the theoretical country 2 characterizes all countries with a high quality pension system, ranked *A* and *B*, while country 1 represents all countries with a low quality pension system, ranked *C* and *D*. This section emphasizes the relation between a given pension system and international migration rates. For the remainder of the paper, parameters values of the theoretical model are set in order to reflect the real world. The discussion is organized as follows. First we consider 2 countries: one is characterized by a high return to education, say  $\varepsilon = 0.1$ , while the other one is characterized by a low return to education, say  $\varepsilon = 0.9$ . We then discuss various legal social security systems for  $\tau \in [-1, 1]$  or no social security system,  $\tau = 0$ . Second we consider the case where both countries experience similar returns to education. All other parameters are as follows:  $\sigma = \nu = 1/3$ , the rate of interest is 1% consequently the time preference is  $\beta = 0.671653$ , the preference for leisure is 0.66. One can change the parameters and see that our results are fairly robust.

### 4.7.1 EDUCATION DIFFERENTIALS AND INDIRECT UTILITY

In order to make a migration decision, an adult compares his inter-temporal indirect utility in his home country with his inter-temporal indirect utility in the foreign country at the steady-state system of prices of each country. Incentives for international migration exist if his indirect utility is higher abroad.

#### 4.7.1.1 NO SOCIAL SECURITY SYSTEM AND INDIRECT UTILITY

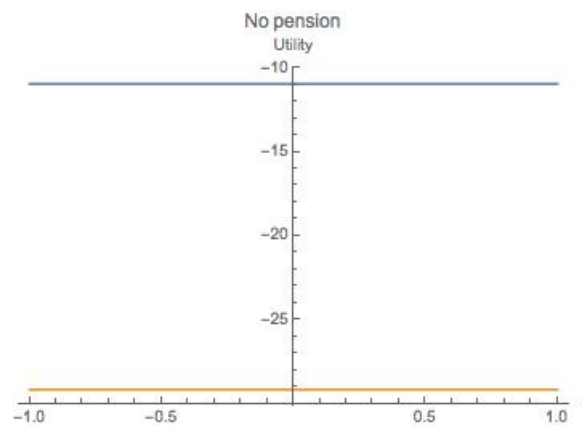
Suppose that only education differentials exist across countries. None of them exhibits a high quality social security system. Such a framework characterizes an international migration flows between 2 countries being ranked *C* or *D* by Mercer Melbourne Global

---

<sup>11</sup>Details of the study are given in Appendix 4.8.

Pension Index, see Appendix 4.8. In blue is the utility in country with higher returns to education, in yellow the other one.

Figure 4.2: No Social Security in Both Countries



International migration is directed toward the country with the higher return to education. In the real world, the previous case captures for example the incentives to migrate from South Korea to Japan.<sup>12</sup>

#### 4.7.1.2 SOCIAL SECURITY SYSTEM IN ONLY ONE COUNTRY

We start by comparing the indirect utility levels in the case where the social security exists only in the country endowed with the higher return to education.

---

<sup>12</sup>To illustrate our examples of migration in real life, we refer to the Shanghai Academic rankings of World Universities, summarized in the table 2 in appendix 4.8.

Figure 4.3: Social Security System in Only One Country, Case 1

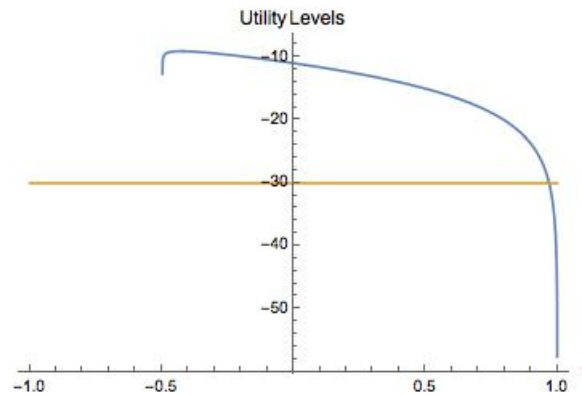
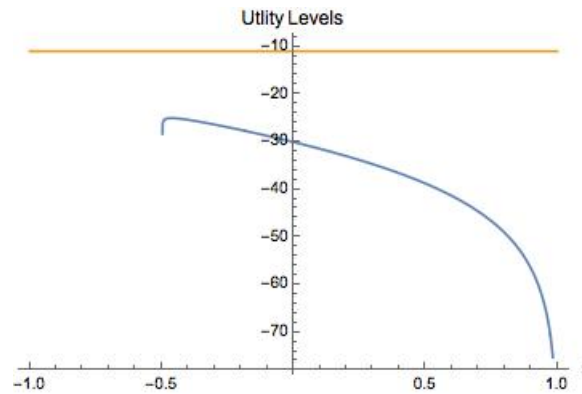


Figure 4.3 shows the impact of a social security system on utilities when countries crucially differ in terms of educational performance. In blue the utility level of adults in a country with a high return to education. In yellow, the utility level of adults in a country with a low return to education and no pension system  $\tau = 0$ .

For reasonable rates of taxation/subsidy on wages, the utility level is much higher in the country providing a social security system. Adults living in a country without social security have an incentive to permanently migrate to the country that offers one. Out of these reasonable rates of taxation/subsidy on wages, the relation reverses and migration flows are in the opposite direction. Too much taxation or too much subsidy alter the benefits of the social security in terms of incentives for migration. As examples, see the incentives to migrate from China to Canada or Switzerland.

This is no longer the case when the country with the pension system has a low education performance. Indeed, comparing individual's utility in that case reverses incentives for international migration. Figure 4.4 illustrates it.

Figure 4.4: Social Security System in Only One Country, Case 2



Note that contrary to the previous case of Figure 4.3, the no-pension country dominates the social security country over approximately  $[-0.5, 1]$  an interval to which the rate of taxation on wages belongs to. Outside this interval, the log utility is not defined. There is no rate of subsidy that accommodates the social security system. Since the utility level is greater in the country with a higher performance of education, adults have incentives to permanently migrate even if there is a retirement pension in their home country. In other words, the effects of the return to education on utility dominates those of the social security. According to Appendix D and E, this illustrates for example incentives for international migration from Singapore to France.

#### 4.7.1.3 SOCIAL SECURITY SYSTEM IN BOTH COUNTRIES

Let us investigate the differences in levels of indirect utility between two countries with a social security system. We investigate various cases where the differential of the returns to education varies across countries. All the following Figures exhibit the level of utility of each country according to various possible differences of their return to education.

Figure 4.5 characterizes the case of a high differential in the return to education:  $\varepsilon = 0.1$  and  $\varepsilon = 0.9$ . Figure 4.6 depicts a low differential combined with low level of the return to education in each country:  $\varepsilon = 0.8$  and  $\varepsilon = 0.9$ . Figure 4.7 exhibits a similar case but the level of the return to education are high in each country:  $\varepsilon = 0.1$  and  $\varepsilon = 0.2$ . The blue curves illustrate the country with the higher return to education.

Figure 4.5: Social Security System in Both Countries, Case 1

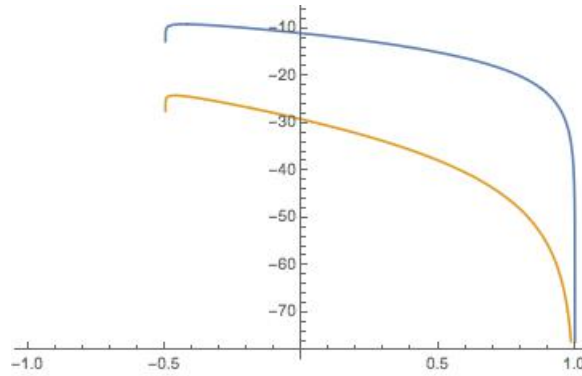


Figure 4.6: Social Security System in Both Countries, Case 2

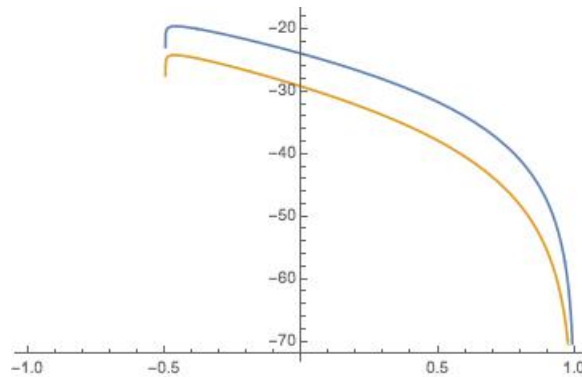
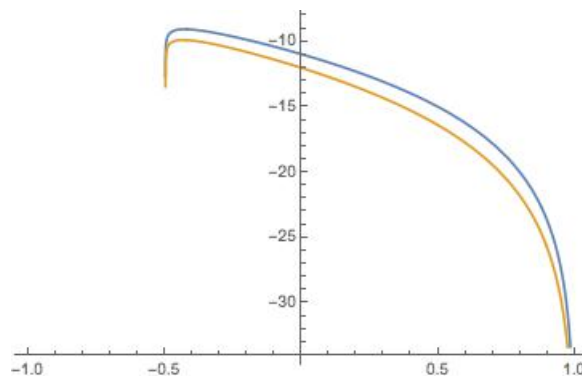


Figure 4.7: Social Security System in Both Countries, Case 3



As these Figures illustrate, the difference in the return to education implies disparities in terms of indirect utility. Indeed, as long as the rate of taxation on wages are the same



across countries, the efficiency of education strongly dominates the utilitarian benefits of social security. Consequently the direction of international migration is unilateral from the lowest to the highest return to education country. Note that if the rate of taxation on wages differ across countries, then two cases arise. Consider Figure 4.6 for example. Suppose that the rate of taxation of the country with higher return to education is higher than the one in the other country, then it is possible that individuals prefer to migrate from this country to the low quality social security.

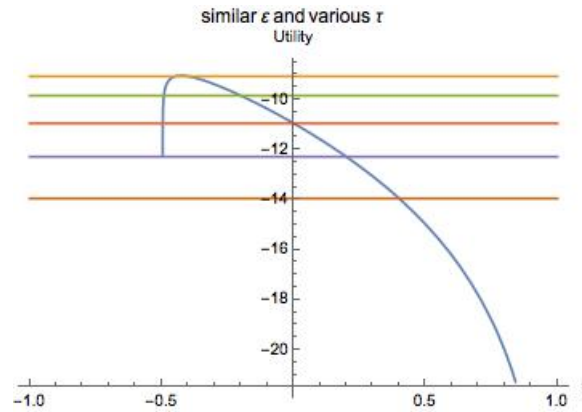
Figure 4.5 illustrates the South-North migration, like migration from Singapore to Switzerland for instance. Consider as a starting point that both countries have no social security  $\tau_i = 0, i = 1, 2$ . Suppose that governments install a social security associated with a positive rate of taxation on wages. It appears that the indirect utility loss in the country with the highest return to education is smaller than the one of other country. To pay for having the right of retirement pension costs less in indirect utility in the country with the highest  $\varepsilon$ . However, this is no longer the case for very high level of the rate of taxation on wages.

Note that as long as the rate of taxation on wages are the same across countries, for the same difference in the return to education,  $\delta = 0.9 - 0.8 = 0.1$  on Figure 4.6 and  $\delta = 0.2 - 0.1 = 0.1$  on Figure 4.7, the differential of indirect utility is smaller for high return to education. Incentives for international migration are directed toward the country providing a better return to education. It perfectly illustrates the South-North migration in the real world. Figure 4.6 illustrates the South-South migration flows, like migration from Chile to Singapore. Figure 4.7 corresponds to the North North migration flows, like from Denmark to UK.

#### 4.7.2 SIMILAR EDUCATION AND INDIRECT UTILITIES

This subsection is devoted to the study of indirect utility differentials when countries exhibit similar returns to education, but with various social security systems. Obviously, if they have the same return to education and the same social security, both countries are identical so that there are no migration flows. More interestingly, Figure 4.8 compares various possible social security systems. The blue curve captures all possible social security systems.

Figure 4.8: Similar Education and Various Social Security Systems



Note that the rate of taxation on wages is not defined for low values, since preferences are represented by a log linear utility function. The highest line, which is yellow, characterizes a country that subsidizes the young at an arbitrary level of  $\tau = -40\%$ . Incentives for international migration are directed from the yellow to the blue country as long as  $\tau_{\text{blue}} \in [-0.447, -0.40]$ . Over this zone, higher taxation rates provide inhabitants with higher utility in the blue country. The relation reverses elsewhere. This phenomenon repeats whatever the given taxation rate, there exists a zone of lower rate of taxation on wages that supports higher level of indirect utility, but the incentives for migration reverse out of this interval.

It is of interest to note that for identical increases in the rate of taxation on wages, countries experience various differentials in utility, as the utility is concave with respect to taxes. This suggests that the higher the taxation rate, the higher the marginal loss in utility.

After studying the role of pension systems, our analysis is extended one step further: how can we understand that some countries economically select migrants?

### 4.7.3 EXTENSION: ONLY THE BEST

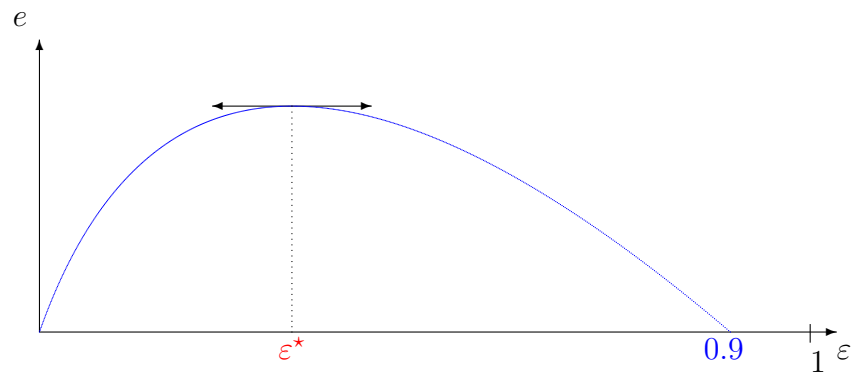
This sub-section relaxes the assumption of two countries. Let us consider the case where each country  $i$  faces a continuum of countries  $j$  differentiated only with respect to the return to education, so that for country  $i$  we have  $\varepsilon^j \in ]\underline{\varepsilon}; \bar{\varepsilon}]$ . In that case, a given country can choose the quality of his optimal potential migrants. Among high educated countries, the competition to attract the best individuals is very intense and the selection

of migrants among all the would-be migrants has become a major government decision.

Indeed, the immigration policies are implemented according to the level of immigrant education which represents an important criterion for social planners. The broad range of possible returns to education makes possible to implement a new kind of selection. Indeed, the host country  $i$  has the possibility to choose the optimal level of return of education, across the wide range of options. The receiving country obviously chooses a lower level of education than the local one. Whereby,  $\varepsilon^j \in ]\varepsilon^i, 0,9[$ .

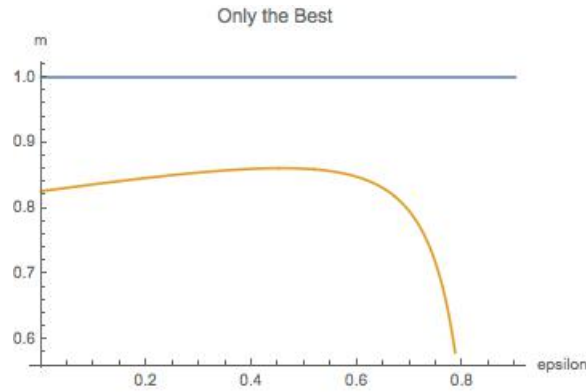
It is possible to show that the level of education is a concave function in the return to education. Since  $e$  is concave in  $\varepsilon$ , we have  $Max_{\varepsilon^1} e(\varepsilon^1)$ . The solution provides the "best quality" of immigrants. Figure 4.9 illustrates this particular case.

Figure 4.9:  $Max_{\varepsilon^1} e(\varepsilon^1) = \varepsilon^*$



More interestingly, it can be shown that the optimal migration rate  $m^*$  is a concave function of the returns to education  $\varepsilon$ , so that a social planner can select "only the best" migrants, as depicted in the following Graph where returns to education are on the horizontal axis, the migration rate on the vertical axis.

Figure 4.10: Only the Best



On this Graph, we selected the parameters as follows: there is no pension  $\tau = 0$ , adults are less productive ( $\sigma = 0.9$ ) than old ( $\nu = 0.1$ ) workers, the rate of interest per annum is  $r_t = 0.01$  over a period of 40 years consequently the time preferences rate is  $\beta = 0.6712653$ , the preference for leisure is  $2/3$ . Note that for low values of  $\varepsilon \in [0, 0.5]$  the relation between the return to education and the rate of migration is decreasing. A country endowed with a very high return to education selects more migrants with a lower return to education than the native population.

## 4.8 CONCLUSION

Using a 3-period overlapping generations model with two countries differentiated with respect to their returns to education and their social security system, this paper analyzes the behavior of a country-specific social planner who optimally selects the rate of migration that leads his country to the optimal post-migration social welfare. Due to a difference in the returns to education across countries, each social planner chooses a country-specific level of migrants that is social welfare maximizing. Consequently, since the optimal level of migrants differ between countries, an optimal legal system of borders emerges in each country. This generates endogenous two-sided borders across countries since borders are asymmetric. A first direct consequence of a such a framework is the non equalization of factor-price. Both wages and interest rates still remain different in post-migration steady-state equilibria with optimal legal system of international migration. A second direct consequence is that unlike the traditional literature, international labor migration is constrained by a social planner's decision.

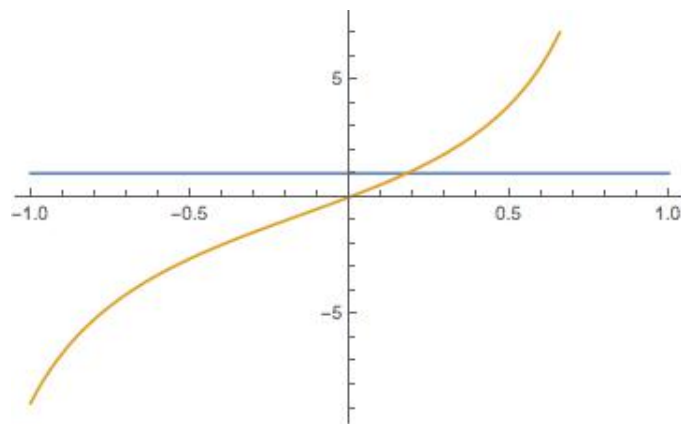


On the one hand, the differences in returns to education plays a role on the incentive for migration, on the other hand, the social security systems plays also a role in the incentives for permanent international migration. The question is to know which one is the most important. This is a major matter for destination countries. Indeed, a high efficiency of education combined with an efficient retirement system, allows the country to attract more immigrants. Consequently, enabling it to reach the social welfare optimum. After simulations of North-North, South-North and South-South international migrations, this paper has shown that the education motive dominates social security systems in general, but obviously not when education is similar across countries.

## Appendix 4.A

Condition on elasticities for a positive relation between the income taxation rate and the retirement pension is below the blue horizontal line in the following Figure.

Figure 4.11



The tax rate must not exceed 20%. In fact, beyond this level, the increase the tax rate no longer increases pensions.

## Appendix 4.B

*Proof.* Proof of Lemma 1. Using Definition 3 forward,  $K_{t+1}^i = s_t^i$ , rewrite the second period budget constraint

$$d_{t+1}^i = R_{t+1}^i K_{t+1}^i + (1 - \tau^i) p_{t+1}^i \theta_{t+1}^i + z_{t+1}^i (1 - \theta_{t+1}^i).$$

Use the first order condition of the firm and (4.12) in the previous expressions

$$d_{t+1}^i = [1 - \sigma(1 - \tau^i)] Q_{t+1}^i, \quad (4.60)$$

put it into (4.5) the first order condition of the individual to have

$$\frac{1}{c_t^i} = \beta \frac{(1 - \sigma - \nu) Q_{t+1}^i}{[1 - \sigma(1 - \tau^i)] Q_{t+1}^i K_{t+1}^i} \iff c_t^i = \frac{[1 - \sigma(1 - \tau^i)]}{\beta(1 - \sigma - \nu)} K_{t+1}^i, \quad (4.61)$$

and put (4.60) into (4.7)

$$\frac{\gamma}{1 - \ell_t^i} = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu) \sigma Q_t^i}{[1 - \sigma(1 - \tau^i)] K_{t+1}^i \ell_t^i}. \quad (4.62)$$

By using (4.10) and (4.61) into the individual's budget constraint, we have

$$\frac{\sigma Q_t^i}{K_{t+1}^i} = \frac{\beta(1 - \sigma - \nu) + 1 - \sigma(1 - \tau^i)}{\beta(1 - \sigma - \nu)(1 - \varepsilon^i)(1 - \tau^i)}. \quad (4.63)$$

In order to have  $\ell_{t+1}^i = \ell_t^i = \ell^i$  for each country  $i = 1, 2$ , we replace (4.63) into (4.62)

$$\ell^i = \frac{1 - \sigma(1 - \tau^i) + \beta(1 - \sigma - \nu)}{\gamma[1 - \sigma(1 - \tau^i)](1 - \varepsilon^i)(1 - \tau^i) + \beta(1 - \sigma - \nu) + 1 - \sigma(1 - \tau^i)}.$$

Using (4.5), (4.8) can be rewrite as

$$\frac{\beta \gamma c_t^i}{1 - \theta_{t+1}^i} = \frac{(1 - \tau) p_{t+1}^i - z_{t+1}^i}{R_{t+1}^i}. \quad (4.64)$$

In order to have  $\theta_{t+1}^i = \theta_t^i = \theta^i$  for each country  $i = 1, 2$ , we put (4.9), (4.11) and (4.61) into (4.64)

$$\theta^i = \frac{\nu(1 - \tau^i)}{\gamma[1 - \sigma(1 - \tau^i)] + \tau^i\sigma + \nu}.$$

□



## Appendix 4.C

The optimal level of taxation must satisfy the following condition  $-1 < \tau^{2*} < 1$ .

Let us start the analysis with  $\tau^{2*} < 1 \Leftrightarrow (1 + \beta)\sigma(1 + \gamma) > (1 + \beta)[\gamma(\sigma - 1) - \nu]$ .

After simplification we get  $\sigma > -(\gamma + \nu)$ .

Let us now turn to the analysis of  $\tau^{2*} > -1$ , which is equivalent to study

$$\nu[\beta(1 + \gamma) + 1] + (1 + \beta)[\gamma(\sigma - 1) - \nu] > -[\nu[\beta(1 + \gamma) + 1] + (1 + \beta)\sigma(1 + \gamma)].$$

After simplification we have the following condition

$$\beta > \frac{-\nu - \sigma(1 + \gamma) - \gamma(\sigma - 1)}{(1 + \gamma)(2\nu + \sigma) + \gamma(\sigma - 1) - \nu} \text{ which is always true.}$$

If the two previous conditions are satisfied then the previous conditions holds and we have  $\tau^{2*} \in ] - 1, 1 [$ .

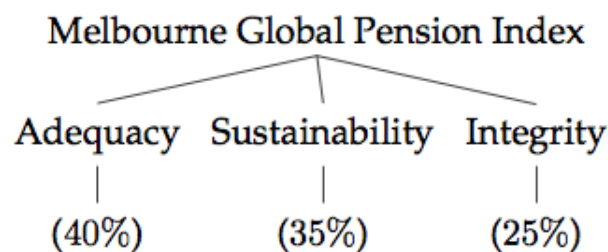
## Appendix 4.D

The objective of the Melbourne Mercer Global Pension Index is to benchmark each country's system using more than 50 questions. It's well known that a comparison of the diverse retirement systems around the world is not straight forward.

*"Retirement-income systems are diverse and often involve a number of different programs. Classifying pensions systems and different retirement-income schemes is consequently difficult."*<sup>13</sup>

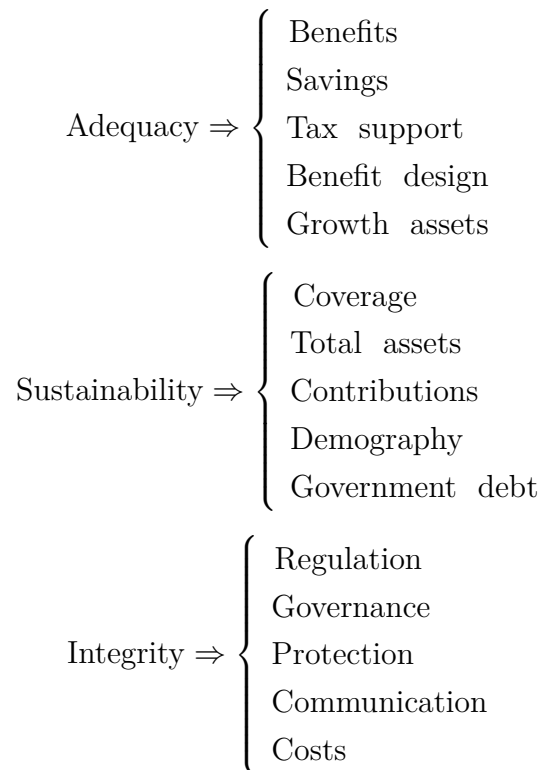
The Melbourne Global Pension Index (M.G.P.I) uses three sub-indexes: Adequacy, Sustainability and Integrity, to measure each country's retirement income system. The following schema describe these sub-indices.

Figure 4.12: Melbourne Global pension Sub-Index



<sup>13</sup>International Migration Outlook (2013).

Each sub-index contains various indicators, as follows:



The entire index value represents the weighted average of the three sub-indices: 40% for the adequacy sub-index, 35% for the sustainability sub-index and 25% for the integrity sub-index. The heaviest weight is given to Adequacy to reflect its major importance. This first sub-index represents "the benefits that are currently being provided together with some important benefit design features"<sup>14</sup>. The second sub-index focuses on the future. Indeed it includes some indicators which influence the likelihood of benefits that the current system will be able to provide. The third and last sub-index takes into account items related to governance. This report shows and confirms the large diversity between the retirement systems around the world. The study relates 26 countries and scores range from 43.5 for India to 82.4 for Denmark.

The table below summarizes the results of the ranking study. It shows that none of the studied countries has a E-grade with an index value under 35. The D-grade indicates that

---

<sup>14</sup>Source: Index (2014).

the pension system has some sound features but also has some major omissions and / or weaknesses. This classification grade may include countries whose retirement system is in its early stages of development, such as China and Indonesia.

Table 4.1: The Melbourne Mercer Global Pension Index: Country Ranking

Grade	Index Value	Countries	Description
A	>80	Denmark	First class and robust retirement system.
B <sup>+</sup>	75-80	Australia Netherlands	System with sound structure, many good features but some areas for improvement.
B	65-75	Finland Switzerland Sweden Canada Chile UK Singapore	
C <sup>+</sup>	60-65	Germany Ireland	Some good features but major risks and/or shortcomings.
C	50-60	USA France Poland South Africa Austria Brazil	
D	35-50	Italy Mexico China Indonesia Poland Japan Korea (South) India	Some desirable features but major weaknesses and /or omissions.
E	<35	Nil	A very poor or a non-existent systems.

## Appendix 4.E

### Ranking Criteria and Weights:

"Universities are ranked by several indicators of academic or research performance, including alumni and staff winning Nobel Prizes and Fields Medals, highly cited researchers, papers published in Nature and Science, papers indexed in major citation indices, and the per capita academic performance of an institution. For each indicator, the highest scoring institution is assigned a score of 100, and other institutions are calculated as a percentage of the top score. The distribution of data for each indicator is examined for any significant distorting effect; standard statistical techniques are used to adjust the indicator if necessary. Scores for each indicator are weighted as shown below to arrive at a final overall score for an institution. The highest scoring institution is assigned a score of 100, and other institutions are calculated as a percentage of the top score. An institution's rank reflects the number of institutions that sit above it<sup>15</sup>".

---

<sup>15</sup>Source: [www.shanghairanking.com](http://www.shanghairanking.com)

Table 4.2: Shanghai Academic Ranking Of World Universities

Rank	Country	University
1	USA	Harvard University
5	UK	University of Cambridge
19	Switzerland	Swiss Federal Institute of Technology Zurich
21	Japan	The University of Tokyo
24	Canada	University of Toronto
35	France	Pierre and Marie Curie University - Paris 6
39	Danmark	University of Copenhagen
44	Australia	The University of Melbourne
47	Sweden	Karolinska Institute
49	Germany	Heidelberg University
57	Netherlands	Utrecht University
69	Norway	University of Oslo
70	Israel	The Hebrew University of Jerusalem
73	Finland	University of Helsinki
84	Russia	Moscow State University
101-150	Singapore	National University of Singapore
101-150	China	Peking University
101-150	South Korea	Seoul National University
401-500	Chile	Catholic University of Chile

# Conclusion





*"Tout ce qui est simple est faux,  
mais tout ce qui ne l'est pas est in-  
utilisable"*

---

Paul Valéry

Cette thèse a étudié théoriquement les conséquences sur la croissance économique et sur le bien-être du choix de la politique migratoire par le planificateur social.

La littérature théorique portant sur les migrations internationales dans les modèles à générations imbriquées voit le jour avec les travaux de Galor (1986). Ses trois apports fondamentaux sont

1. d'une part, d'ouvrir les frontières à la migration internationale à l'équilibre stationnaire autarcique,
2. ensuite d'étudier les incitations à migrer grâce à l'étude des utilités indirectes,
3. et enfin de mettre en évidence les conséquences sur le bien-être des migrations à l'équilibre stationnaire post-migratoire en utilisant le critère de la Règle d'Or.

Il y a trois propriétés remarquables dans l'étude des migrations internationales dans un modèle à générations imbriquées. La première est qu'à l'équilibre post-migratoire les systèmes de prix s'égalisent entre les pays. La seconde — comme conséquence de la précédente — est que les incitations à migrer cessent lorsque les systèmes de prix s'égalisent. La troisième est que le sens des migrations internationales dépend essentiellement de la position relative des économies par rapport à la Règle d'Or. Toutefois, il n'y a aucune raison pour qu'une économie se retrouve à la Règle d'Or à l'équilibre post-migratoire, et si tel est le cas, ce ne peut qu'être que pure coïncidence.

L'apport fondamental de cette thèse est d'attribuer un rôle au planificateur social bénévole d'un pays. Ce rôle est de conduire son économie à la Règle d'Or. Pour y parvenir, il choisit le flux migratoire optimal qui permet de passer de l'équilibre stationnaire en autarcie à l'unique équilibre stationnaire post-migratoire compatible avec la Règle d'Or. Il s'ensuit naturellement qu'il n'y a aucune raison pour que chaque flux décidé par chaque planificateur social de chaque pays coïncident. La conséquence immédiate d'une telle politique migratoire est que l'un des deux pays atteint la Règle d'Or avant l'autre et ferme ses frontières. Des incitations à la migration illégale apparaissent de manière optimale.

Cette thèse a débuté avec une citation de Gary S. Becker, qui affirme d'une part le rôle essentiel de l'Etat providence dans les incitations à migrer, et d'autre part le rôle essentiel du comportement naturel de l'être humain dans la décision de migrer.

Ce travail doctoral ne conteste en rien le second argument. Le fait que la rationalité individuelle soit un comportement naturel est une question importante puisque cette thèse l'a pris comme principe de base. Or les économistes, comme Irving Fisher, Léon Walras (inspiré par Louis Poinsot), Francis Edgeworth, Vilfredo Pareto ou encore Ragnar Frisch ont pleine conscience du fait qu'ils sont en train d'appliquer aux problèmes économiques les principes de la physique. Ils utilisent des correspondances entre les deux disciplines qui ont été perdues de vue mais qui restent fondamentales. En effet, pour les sciences économiques un individu est l'équivalent d'une particule en physique, l'ensemble des marchandises est l'équivalent de l'espace en physique, l'utilité est l'équivalent de l'énergie et enfin l'utilité marginale a pour équivalent en physique la force d'impulsion. Il y a donc adéquation entre le principe de rationalité en sciences économiques et le principe naturel de moindre action en sciences physiques. Ce point n'est pas encore très bien perçu de nos jours, et mérite quelques éclaircissements. Le principe de moindre action en physique permet d'expliquer que la trajectoire d'un corps est celle qui transforme instantanément l'énergie cinétique en énergie potentielle. Cette dernière est la plus petite possible, d'où l'appellation du Principe de Moindre action. Cette transformation instantanée dépend des conditions initiales et des conditions de l'environnement physique. La rationalité individuelle n'est autre que l'équivalent en sciences économiques du principe de moindre action en physique. Il s'ensuit que conformément à la citation de Gary S. Becker, le comportement de migration relève d'un comportement naturel. Cet argument n'est pas discuté dans cette thèse. Au contraire il est approfondi.

En effet, en développant des modèles théoriques reposant sur le principe de la rationalité individuelle, chaque chapitre original de la thèse montre que la demande de migration internationale s'explique par un comportement naturel de l'être humain qui — tout comme le principe de moindre action de Lagrange en physique — choisi ce qui est le mieux pour lui. Pour ce faire, il compare son utilité aux prix de l'équilibre stationnaire en autarcie du pays dans lequel il est né, avec celle qu'il obtiendrait aux prix de l'équilibre stationnaire en autarcie de l'autre pays s'il migrerait. Chaque fois qu'une différence d'utilité positive existe entre l'utilité obtenue dans l'autre pays avec celle obtenue dans le pays d'origine, une incitation à la migration internationale existe. Cette démarche est celle retenue par la littérature et en ce sens, elle n'est pas novatrice.

Toutefois, cette thèse apporte l'idée nouvelle que le planificateur social bienveillant est

aussi un être humain et à ce titre, conformément à la citation de Gary S. Becker qu'il a un comportement naturel qui repose lui aussi sur le principe de la rationalité. Cette approche permet de compléter un vide de la littérature sur les migrations internationales en matière d'offre de migration. En effet, un pays appliquant une politique migratoire optimale maximisant le bien-être social offre un nombre optimal de possibilités de migrer aux individus de l'autre pays. Comme chaque pays est dirigé par un planificateur social bienveillant, les possibilités offertes d'entrer et / ou de sortir d'un pays ne sont pas les mêmes, car les individus sont hétérogènes entre les pays. Il s'ensuit naturellement que l'un des deux pays parvient à atteindre le maximum de bien-être social avant l'autre. Le comportement naturel du planificateur social est de fermer les frontières, résultat qui va bien au delà de l'esprit de la citation de Gary S. Becker.

Par contre, ce travail doctoral discute très largement le premier argument de la citation de Gary S. Becker. Le rôle de l'Etat Providence en matière de migration n'est pas aussi net que la première intuition ne le suggère. L'Etat providence se concrétise dans trois directions : la première est un soutien aux chômeurs auxquels il leur octroie une indemnité de chômage. Cette thèse n'étudie pas cette question qui fera l'objet d'une recherche future. La deuxième direction est celle de l'assurance maladie. Elle couvre un travailleur ayant subi un aléa de santé. Il s'agit pour lui d'une perte de capital humain, au sens de Gary S. Becker. Cette thèse met en évidence le rôle du capital humain dans la productivité des travailleurs, et par suite, dans les incitations à migrer. Toutefois, l'approche retenue ne fait pas référence à l'Etat Providence en ce que l'acquisition de capital humain est privée, et ne fait pas l'objet d'une compensation financée par l'Etat, en cas d'un niveau insuffisant de capital humain accumulé en première période de vie. En ce sens, cette thèse peut facilement être étendue à l'étude de cette deuxième direction. Ces deux premières directions ont en commun de compenser l'occurrence d'un risque, soit de perte d'emploi soit de perte de santé. Comme cette thèse se limite à l'étude du comportement de migration en information parfaite et en univers certain, il n'a pas été fait le choix d'introduire de l'aléa dans le modèle de base. Toutefois, cette question est suffisamment importante pour qu'il soit raisonnable d'étendre la recherche présente dans ces directions.

Enfin, la troisième direction, qui est particulièrement développée dans cette thèse, est celle de la pension de retraite. Il est montré, contrairement à l'intuition, que l'existence d'une retraite performante n'est pas fondamentale dans la décision de migrer d'un individu

rationnel. Le motif premier qui guide son choix de migrer est celui de la qualité de l'éducation à laquelle il peut prétendre obtenir dans l'autre pays. Cette éducation est obtenue en première période de vie. Sauf à ce que les rendements de l'éducation soient identiques entre les pays et les systèmes de retraite différents, que l'individu soit autorisé à migrer dès la première période de vie, ou qu'il soit contraint légalement à ne migrer que s'il est majeur, c'est-à-dire lorsqu'il est adulte, l'existence d'une retraite ne permet pas de justifier à elle seule le sens des flux migratoires internationaux.

L'état providence ne permet donc pas à lui seul d'expliquer le sens et l'intensité des flux migratoires internationaux.



## Table des Figures

2.1	Different Optimal migration flows: Case 1 . . . . .	81
2.2	Different Optimal migration flows: Case 2 . . . . .	82
2.3	Optimal migration flow with costly borders in country 1 . . . . .	86
2.4	Optimal migration flow with costly borders in country 2 . . . . .	87
3.1	Elasticity $_{L_w/\varepsilon^2} + \text{Elasticity}_{\Theta_w/\varepsilon^2} \geq \Theta L \text{Elasticity}_{L/\varepsilon^2}$ . . . . .	114
3.2	Elasticity $_{L_w/\varepsilon^2} + \text{Elasticity}_{\Theta_w/\varepsilon^2} < \Theta L \text{Elasticity}_{L/\varepsilon^2}$ . . . . .	115
3.3	Unilateral migration where $\varepsilon^2 > \varepsilon^1$ . . . . .	117
3.4	Bilateral Migrations: case 1 . . . . .	118
3.5	Bilateral Migrations: case 2 . . . . .	119
4.1	$m^{1*} < m^{2*} \iff m^{2**} = m^{1*}$ . . . . .	159
4.2	No Social Security in Both Countries . . . . .	164
4.3	Social Security System in Only One Country, Case 1 . . . . .	165
4.4	Social Security System in Only One Country, Case 2 . . . . .	166
4.5	Social Security System in Both Countries, Case 1 . . . . .	167
4.6	Social Security System in Both Countries, Case 2 . . . . .	167
4.7	Social Security System in Both Countries, Case 3 . . . . .	167
4.8	Similar Education and Various Social Security Systems . . . . .	169
4.9	$\text{Max}_{\varepsilon^1} e(\varepsilon^1) = \varepsilon^*$ . . . . .	170
4.10	Only the Best . . . . .	171
4.11	. . . . .	173
4.12	Melbourne Global pension Sub-Index . . . . .	177





# Liste des Tableaux

3.1	Migration Criteria and corresponding points . . . . .	120
4.1	The Melbourne Mercer Global Pension Index: Country Ranking . . . . .	180
4.2	Shanghai Academic Ranking Of World Universities . . . . .	182



## Bibliographie

- Abramitzky, R. and Braggion, F. (2006), ‘Migration and human capital: Self-selection of indentured servants to the americas’, *The Journal of Economic History* **66**(04), 882–905.
- Adams, W. (1968), ‘The brain drain’, *The Macmillan Compagny, New York*, .
- Amegashie, J. (2004), ‘A Political Economy Model of Immigration Quotas’, *Economics of Governance* **5**(3), 255–267.  
**URL:** <http://ideas.repec.org/a/spr/ecogov/v5y2004i3p255-267.html>
- Antecol, H., Cobb-Clark, D. A. and Trejo, S. J. (2003), ‘Immigration policy and the skills of immigrants to australia, canada, and the united states’, *Journal of Human Resources* **38**(1), 192–218.
- Auerbach, A. J. and Oreopoulos, P. (2000), The fiscal effects of us immigration: A generational-accounting perspective, in ‘Tax Policy and the Economy, Volume 14’, MIT Press, pp. 123–156.
- Bean, F. D., Edmonston, B. and Passel, J. S. (1990), *Undocumented Migration to the United States: IRCA and the Experience of the 1980s*, Vol. 7, The Urban Insitute.
- Beine, M., Docquier, F. and Rapoport, H. (2001), ‘Brain drain and economic growth: Theory and evidence’, *Journal of development economics* **64**(1), 275–289.
- Belot, M. V. and Hatton, T. J. (2012), ‘Immigrant selection in the oecd\*’, *The Scandinavian Journal of Economics* **114**(4), 1105–1128.
- Benhabib, J. (1996), ‘On the political economy of immigration’, *European Economic Review* **40**(9), 1737 – 1743.  
**URL:** <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0014292195001220>

- Benhabib, J. and Jovanovic, B. (1991), 'Externalities and growth accounting', *The American Economic Review* **81**(1), pp. 82–113.  
**URL:** <http://www.jstor.org/stable/2006789>
- Benhabib, J. and Jovanovic, B. (2012), 'Optimal migration: A world perspective', *International Economic Review* **53**(2), 321–348.
- Berry, R. A. and Soligo, R. (1969), 'Some welfare aspects of international migration', *The Journal of Political Economy* pp. 778–794.
- Bertoli, S. and Brücker, H. (2011), 'Selective immigration policies, migrants' education and welfare at origin', *Economics Letters* **113**(1), 19–22.
- Betz, W. and Simpson, N. B. (2013), 'The effects of international migration on the well-being of native populations in Europe', *IZA Journal of Migration* **2**(1), 1–21.
- Bhagwati, J. (1972), 'Amount and aid sharing', *Assisting Development Countries. New York: Praeger Publishers for Overseas Development Council*.
- Bhagwati, J. and Hamada, K. (1974), 'The brain drain, international integration of markets for professionals and unemployment: a theoretical analysis', *Journal of Development Economics* **1**(1), 19–42.
- Blanchet, D. (2002), 'Immigration et avenir démographique', *Commissariat général du Plan, octobre* **359**, 365.
- Boeri, T. and Brücker, H. (2005), 'Migration, co-ordination failures and EU enlargement', *Available at SSRN 728963*.
- Bonin, H., Raffelhüschen, B. and Walliser, J. (2000), 'Can immigration alleviate the demographic burden?', *FinanzArchiv: Public Finance Analysis* **57**(1), 1–21.
- Borjas, G. J. (1987), 'Immigrants, minorities, and labor market competition', *Industrial & Labor Relations Review* **40**(3), 382–392.
- Borjas, G. J. (1994), *Immigration and Welfare, 1970-1990*, NBER Working Papers 4872, National Bureau of Economic Research, Inc.  
**URL:** <http://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/4872.html>

- Borjas, G. J. (2003), The labor demand curve is downward sloping: Reexamining the impact of immigration on the labor market, Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Borjas, G. J., Freeman, R. B. and Lang, K. (1991), Undocumented mexican-born workers in the united states: How many, how permanent?, *in* 'Immigration, trade, and the labor market', University of Chicago Press, pp. 77–100.
- Borjas, G. J. and Katz, L. F. (2007), The evolution of the mexican-born workforce in the united states, *in* 'Mexican immigration to the United States', University of Chicago Press, pp. 13–56.
- Candau, F. (2011), 'Endogenous immigration policy and trade liberalization', *Available at SSRN 1861536* .
- Chaabane, I. and Gaumont, D. (2015), 'An alternative model of international migration: Endogenous two-sided borders and optimal legal systems', *IZA Journal of Migration* **4**(1), 1–23.
- Chiswick, B. R. (1986), 'Is the new immigration less skilled than the old?', *Journal of Labor Economics* pp. 168–192.
- Chojnicki, X. (2007), 'Vieillesse démographique et immigration: Un modèle de comptabilité générationnelle appliqué à la france', *Economie & prévision* **174**(3), 39–57.
- Chojnicki, X., Docquier, F. and Ragot, L. (2005), 'L'immigration "choisie" face aux défis économiques du vieillissement démographique', *Revue économique* **56**(6), 1359–1384.
- Cobb-Clark, D. A. (1998), 'Incorporating us policy into a model of the immigration decision', *Journal of Policy Modeling* **20**(5), 621–630.
- Cobb-Clark, D. A. and Connolly, M. D. (1997), 'The worldwide market for skilled migrants: Can australia compete?', *International Migration Review* pp. 670–693.
- Collado, M. D., Iturbe-Ormaetxe, I. and Valera, G. (2004), 'Quantifying the impact of immigration on the spanish welfare state', *International Tax and Public Finance* **11**(3), 335–353.

- Constant, A. and Zimmermann, K. F. (2005), 'Immigrant performance and selective immigration policy: An european perspective', *National Institute Economic Review* **194**(1), 94–105.
- Crettez, B., Michel, P. and Vidal, J.-P. (1996), 'Time preference and labour migration in an olg model with land and capital', *Journal of Population Economics* **9**(4), 387–403.
- D'Amuri, F. and Peri, G. (2014), 'Immigration, jobs, and employment protection: Evidence from europe before and during the great recession', *Journal of the European Economic Association* **12**(2), 432–464.
- Docquier, F., Faye, O. and Pestieau, P. (2008), 'Is migration a good substitute for education subsidies?', *Journal of Development Economics* **86**(2), 263–276.
- Docquier, F., Marfouk, A. et al. (2006), 'International migration by educational attainment, 1990-2000'.
- Docquier, F. and Rapoport, H. (2005), 'Migration du travail qualifié et formation de capital humain dans les pays en développement: Un modèle stylisé et une revue de la littérature récente', *Économie internationale* **104**(4), 5–26.
- Dolmas, J. and Huffman, G. W. (2004), 'On the political economy of immigration and income redistribution', *International Economic Review* **45**(4), 1129–1168.
- Dos Santos, M. and Postel-Vinay, F. (2005), 'The impact of temporary migration on human capital accumulation and economic development', *Brussels Economic Review* .
- Dustmann, C., Bentolila, S. and Faini, R. (1996), 'Return migration: The european experience', *Economic policy* pp. 213–250.
- Dustmann, C. and Glitz, A. C. E. (2005), *Immigration, Jobs and Wages: Theory, Evidence and Opinion*, Centre for Economic Policy Research.
- Epstein, G. S. (2003), 'Labor market interactions between legal and illegal immigrants', *Review of Development Economics* **7**(1), 30–43.
- Epstein, G. S. (2013), '22 frontier issues of the political economy of migration', *International Handbook on the Economics of Migration* p. 411.

- Epstein, G. S. and Hillman, A. L. (2003), 'Unemployed immigrants and voter sentiment in the welfare state', *Journal of Public Economics* **87**(7), 1641–1655.
- Epstein, G. S., Hillman, A. L. and Weiss, A. (1999), 'Creating illegal immigrants', *Journal of Population Economics* **12**(1), 3–21.
- Epstein, G. S. and Nitzan, S. (2006), 'The struggle over migration policy', *Journal of Population Economics* **19**(4), 703–723.
- Ethier, W. J. (1986), 'Illegal immigration: The host-country problem', *The American economic review* pp. 56–71.
- Faini, M. and Zimmermann (1999), 'Migration the controversies and the evidence', *Cambridge University Press* .
- Feinleib, J. and Warner, D. (2005), 'The impact of immigration on social security and the national economy', *Social Security Advisory Board ISSUE BRIEF* .
- Galor, O. (1986), 'Time preference and international labor migration', *Journal of Economic Theory* **38**(1), 1–20.
- Galor, O. and Stark, O. (1991), 'The impact of differences in the levels of technology on international labor migration', *Journal of Population Economics* **4**(1), 1–12.
- Gang, I. N. and Rivera-Batiz, F. L. (1994), 'Labor market effects of immigration in the united states and europe', *Journal of population economics* **7**(2), 157–175.
- Gaumont, D. and Macdissi, C. (2012), 'International Migration And Uncertainty:A Non-Factor Price Equalization Overlapping Generations Model', *Brussels Economic Review* **55**(2), 151–177.  
**URL:** <http://ideas.repec.org/a/bxr/bxrceb/2013-143389.html>
- Gaumont, D. and Mesnard, A. (2000), 'Altruism and international labour migration', *Journal of Population Economics* **13**(1), 113–126.
- Geide-Stevenson, D. (1998), 'Social security policy and international labor and capital mobility', *Review of International Economics* **6**(3), 407–416.



- Glitz, A. (2012), 'The labor market impact of immigration: A quasi-experiment exploiting immigrant location rules in germany', *Journal of Labor Economics* **30**(1), 175–213.
- Golinowska, S. (2008), 'The impact of migration on welfare systems and social services-european sending countries', *Center for Social and Economic Research* .
- González, L. and Ortega, F. (2011), 'How do very open economies absorb large immigration flows', *Recent Evidence from Spanish Regions. Economic Reports* pp. 06–08.
- Green, A. G. and Green, D. A. (1995), 'Canadian immigration policy: The effectiveness of the point system and other instruments', *Canadian Journal of Economics* pp. 1006–1041.
- Grubel, H. B. and Scott, A. D. (1966), 'The international flow of human capital', *The American Economic Review* pp. 268–274.
- Haque, N. U. and Kim, S.-J. (1995), '"human capital flight": Impact of migration on income and growth', *Staff Papers-International Monetary Fund* pp. 577–607.
- Harris, J. R. and Todaro, M. P. (1970), 'Migration, unemployment and development: a two-sector analysis', *The American economic review* pp. 126–142.
- Hillman, A. L. and Weiss, A. (1999), 'A theory of permissible illegal immigration', *European Journal of Political Economy* **15**(4), 585–604.
- Index, M. M. G. P. (2014), 'Melbourne mercer global pension index', Australian Centre for Financial Studies, Melbourne.
- International Migration Outlook* (2013), OECD library.
- Jayet, H., Ragot, L. and Rajaonarison, D. (2001), 'L'immigration: Quels effets économiques?'
- Johnson, H. G. (1967), 'Some economic aspects of brain drain', *The Pakistan Development Review* pp. 379–411.
- Justman, M. and Thisse, J.-F. (1997), 'Implications of the mobility of skilled labor for local public funding of higher education', *Economics Letters* **55**(3), 409–412.
- Kahanec, M. and Zimmermann, K. F. (2014), 'How skilled immigration may improve economic equality', *IZA Journal of Migration* **3**(1), 1–13.

- Kondo, H. (1989), 'International factor mobility and production technology', *Journal of Population Economics* **2**(4), 281–299.
- Mayr, K. et al. (2012), Occupation-specific immigration quotas in political equilibrium, Technical report, University of Vienna, Department of Economics.
- Mayrs, K. (2010), 'Optimal quota for sector-specific immigration', *University of Vienna, Working paper* .
- McCulloch, R. and Yellen, J. L. (1977), 'Factor mobility, regional development, and the distribution of income', *The Journal of Political Economy* pp. 79–96.
- Mesnard, A. (2004), 'Temporary migration and capital market imperfections', *Oxford economic papers* **56**(2), 242–262.
- Migrations Internationales En Chiffres* (2013), Nations Unis/DAES et OCDE.
- Migrations Internationales: Un Enjeu Nord-Sud* (2015), Vol. XXII, 2015, edn, Alternatives Sud.
- Miyagiwa, K. (1991), 'Scale economies in education and the brain drain problem', *International Economic Review* pp. 743–759.
- Mountford, A. (1997), 'Can a brain drain be good for growth in the source economy?', *Journal of development economics* **53**(2), 287–303.
- Myers, G. M. and Papageorgiou, Y. Y. (2002), 'Towards a better system for immigration control', *Journal of Regional Science* **42**(1), 51–74.
- OECD (2006), 'International migration outlook', *OECD Report* .
- Ottaviano, G. I. and Peri, G. (2012), 'Rethinking the effect of immigration on wages', *Journal of the European Economic Association* **10**(1), 152–197.
- Popper, K. (1988), *Misère de l'Historicisme: l'Unité de la Méthode*, Agora Presse Pocket.
- Preston, I., Dustmann, C. and Frattini, T. (2012), 'The effect of immigration along the distribution of wages', *The Review of Economic Studies* .

- Rapoport, H. and Docquier, F. (2006), 'The economics of migrants' remittances', *Handbook of the economics of giving, altruism and reciprocity* **2**, 1135–1198.
- Rodriguez, C. A. (1975), 'Brain drain and economic growth: a dynamic model', *Journal of Development Economics* **2**(3), 223–247.
- Samuelson, P. A. (1958), 'An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money', *The journal of political economy* pp. 467–482.
- Stark, O., Casarico, A., Devillanova, C. and Uebelmesser, S. (2012), 'On the formation of international migration policies when no country has an exclusive policy-setting say', *Regional Science and Urban Economics* **42**(3), 420–429.
- Stark, O., Helmenstein, C. and Prskawetz, A. (1997), 'A brain gain with a brain drain', *Economics letters* **55**(2), 227–234.
- Stark, O., Helmenstein, C. and Prskawetz, A. (1998), 'Human capital depletion, human capital formation, and migration: a blessing or a "curse"?', *Economics Letters* **60**(3), 363–367.
- Stark, O. and Wang, Y. (2002), 'Inducing human capital formation: Migration as a substitute for subsidies', *Journal of Public Economics* **86**(1), 29–46.
- Storesletten, K. (2000), 'Sustaining fiscal policy through immigration', *Journal of political Economy* **108**(2), 300–323.
- Todaro, M. P. (1969), 'A model of labor migration and urban unemployment in less developed countries', *The American Economic Review* pp. 138–148.
- United Nations, D. o. E. (2001), *Replacement Migration: is it a Solution to Declining and Ageing Populations?*, number 206, United Nations Publications.
- Withers, G. A. (1987), *Immigration and Australian Economic Growth*, School of Economics, La Trobe University.
- Wright, R. E. and Maxim, P. S. (1993), 'Immigration policy and immigrant quality', *Journal of Population Economics* **6**(4), 337–352.

Zimmermann, K. F. (1995), 'Tackling the european migration problem', *The journal of economic perspectives* pp. 45–62.

Zimmermann, K. F. (2001), 'Should germany open up to labor migration? it is time to adopt an economic concept of immigration', *IZA Compact* **Décembre 2001**.





## **Résumé. Politiques Migratoires Optimales, Doubles Frontières et Bien-être social dans les Modèles à Générations Imbriquées**

Après une introduction générale et un survol de littérature, l'apport de cette thèse est que chaque gouvernement choisit pour son pays le flux de migrants qui maximise le bien-être social. Il s'ensuit naturellement l'introduction du concept de double frontière optimale. Dans un modèle OLG simple à la Galor (1986) avec 2 périodes, 2 pays et offre de travail exogène, le chapitre 2 étudie le rôle des différences d'épargne entre les pays sur l'équilibre stationnaire. Le planificateur social choisit le taux de migration qui conduit l'économie à la Règle d'Or (que les frontières soient coûteuses ou non). Si un pays laisse entrer alors l'autre laisse sortir, mais les taux de migration diffèrent à l'optimum social. Un planificateur mondial choisirait comme les individus. Le chapitre 3 développe un modèle OLG à 3 périodes et 2 pays. En 1ère période les jeunes s'éduquent avec des taux de rendement différent selon le pays, en seconde et troisième période ils offrent du travail endogène. Le taux de migration conduit chaque pays à l'optimum social et est tel qu'un des deux pays souhaite fermer ses frontières avant l'autre. Ces asymétries génèrent des incitations à la migration illégale, et par conséquent les salaires et taux d'intérêt ne s'égalisent pas à l'équilibre post-migratoire. Le chapitre 4 étend le précédent au cas où seuls les adultes sont autorisés à migrer et ajoute un système de retraite. Les pays receveurs souhaiteraient accueillir plus de migrants que les pays d'envois ne souhaiteraient en laisser partir. Le choix individuel de migration repose davantage sur un choix d'éducation des enfants que sur le choix de bénéficier d'une retraite. Ce résultat contredit la littérature sur ce point

## **Abstract. Optimal Migration Policies, Two-Sided Borders and social Welfare in Overlapping Generations Models**

After a general introduction and a literature review, in a 2-country OLG model, this thesis considers a non yet studied case where each government chooses for his country the flow of migrants that maximizes the post-migration social welfare. Since decision flows are unilateral, it naturally follows the introduction of the concept of optimal two-sided-borders. In a simple OLG model *à la* Galor (1986) with 2 periods, 2 countries and an exogenous labor supply, Chapter 2 examines the differences in optimal migration flows when country differs in time preferences. With or without costly borders, optimal flows that lead the economy to the Golden Rule differ, so that one country closes its borders before the other one. A world social planner would make an opposite migration policy compared with the country-specific social planner. Chapter 3 develops an OLG model where young train and get the return to education next period, adult and old endogenously work. The optimal migration rates leading to the social optimum of each country differ. These asymmetries generate incentives for illegal migration, hence wages and interest rates do not equalize in the post-migration equilibrium. Chapter 4 extends the previous by introducing a pension system. If by the law, only adults are allowed to migrate, then the receiving country want to attract more migrants than the departure country would let go. The individual choice of migration depends more on the children education than on the retirement benefit choice. This result is not in line with the existing literature. The Welfare State is not the first reason for which migrants leave their country.