



HAL
open science

Essais sur l'enseignement supérieur et la recherche : capacités d'accueil, frais d'inscription et mobilité internationale

Jonas Didisse

► **To cite this version:**

Jonas Didisse. Essais sur l'enseignement supérieur et la recherche : capacités d'accueil, frais d'inscription et mobilité internationale. Economies et finances. Université de Rouen, France, 2018. Français. NNT: . tel-01954389

HAL Id: tel-01954389

<https://shs.hal.science/tel-01954389>

Submitted on 13 Dec 2018

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

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



Normandie Université

THÈSE

Pour obtenir le diplôme de doctorat
Spécialité Sciences Économiques
Préparée au sein de l'Université de Rouen Normandie

Essais sur l'enseignement supérieur
et la recherche :
Capacités d'accueil, frais d'inscription
et mobilité internationale

Présentée et soutenue par
Jonas DIDISSE

Thèse soutenue publiquement le 12 décembre 2018 devant le jury composé de

Vincent IEHLÉ,	PR, Université de Rouen, CREAM	Président
Nicolas DROUHIN,	MCF HDR, ENS Paris-Saclay, CREST	Rapporteur
Lionel RAGOT,	PR, Université Paris Nanterre, EconomiX	Rapporteur
Julien JACQMIN,	E-C, HEC, Université de Liège	Examinateur
Marie-Laure CABON-DHERSIN,	PR, Université de Rouen, CREAM	Examinatrice

Thèse dirigée par

Marie-Laure CABON-DHERSIN, Professeur,
Université de Rouen Normandie, CREAM



**Essais sur l'enseignement
supérieur
et la recherche :**
Capacités d'accueil, frais d'inscription
et mobilité internationale

Jonas DIDISSE

Sous la direction de

**Marie-Laure CABON-DHERSIN, Professeur,
Université de Rouen Normandie, CREAM**

Avertissement

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

Résumé

Dans un contexte d'internationalisation de l'enseignement supérieur et de la recherche, nous nous intéressons à deux problématiques relatives aux dynamiques récentes des systèmes universitaires nationaux. D'abord, à partir d'une approche microéconomique par l'offre, nous montrons que le degré d'intervention publique et les capacités d'accueil non-rigides des établissements expliquent les divergences de frais d'inscription entre les systèmes universitaires régulés et dérégulés. Ensuite, à partir d'une approche macroéconomique par la demande, nous cherchons à appréhender les facteurs d'inélasticité de la demande à travers des modèles de gravité incluant des déterminants hors-prix de la mobilité internationale des étudiants.

Mots-clefs : Marché de l'enseignement supérieur, concurrence entre universités, mobilité étudiante, capacités, recrutements, frais d'inscription, subventions publiques, résistances multilatérales, effets de réseau, compétence linguistique, qualité institutionnelle.

Codes JEL : I23, I28, H52, C72, F22, O57

In a context of internationalization of higher education and research, we focus on two issues related to the recent dynamics of national university systems. First, from a supply microeconomic approach, we show that the level of public intervention and the non-rigid capacities of institutions explain the divergence of tuition fees between regulated and deregulated university systems. Then, from a macroeconomic demand approach, we try to underline the inelasticity of the demand from gravity models with non-price determinants of international student mobility.

Keywords : Higher education market, competition between universities, student mobility, capacities, enrollment, tuition fees, public subsidies, multilateral resistance, network effects, language skills, institutional quality.

JEL codes : I23, I28, H52, C72, F22, O57

Remerciements

Je souhaite en tout premier lieu remercier Marie-Laure Cabon-Dhersin, ma directrice de thèse, pour ses conseils et son accompagnement ces dernières années. Alors que je barbotais parmi les modèles d'économie géographique, elle a su me proposer un projet de recherche faisant écho à mes engagements personnels. J'ai particulièrement apprécié sa rigueur et sa capacité à me censurer (toujours dans le bon sens) qui m'ont permis de progresser à chaque instant. Elle a par ailleurs toujours su être à l'écoute des mes envies, de mes doutes et de mes initiatives tout au long de mon parcours doctoral.

Je tiens également à remercier l'ensemble des membres du jury pour le temps consacré à la lecture de mes travaux et, plus particulièrement, les deux rapporteurs pour leurs commentaires et suggestions.

Mes pensées vont également aux collègues rencontrés durant mon parcours doctoral, tant doctorants et jeunes docteurs qu'enseignants-chercheurs titulaires, particulièrement au sein du CREAM. Nos échanges, même les plus anodins, ont contribué à enrichir mes travaux de recherche. Au-delà de nos discussions scientifiques, j'ai trouvé auprès de certains une attention et une écoute personnelle qu'ils n'étaient pourtant pas dans l'obligation de m'apporter, mais qui ont beaucoup contribué à ma stabilité.

Je veux particulièrement remercier mes co-auteurs, Philippe Bance, Anh-Dao Tran et Thanh Tam Nguyen-Huu pour ces moments, parfois laborieux, de collaboration. Chacune de nos réflexions a permis de faire émerger de nouvelles problématiques de recherche et de me faire progresser.

Un grand merci à Arnaud Elie. On a toujours tendance à oublier ceux qui assurent le fonctionnement quotidien de nos laboratoires. Pourtant, ils sont bien souvent

REMERCIEMENTS

l'unique repère des jeunes chercheurs et le moteur principal de la vie collective des équipes. Au-delà de son appui administratif, il a été à bien des égards un soutien personnel récurrent. Ces mauvaises manies de sociologue ont malgré tout contribué à la perpétuelle et nécessaire remise en cause de mes approches.

Je tiens également à saluer l'ensemble des collègues, qu'ils aient été ou soient élus et/ou en responsabilité. Nos multiples échanges, souvent d'ailleurs nos désaccords, ont enrichi mes réflexions et motivé mes questionnements scientifiques.

J'en profite également pour remercier l'ensemble des enseignants rencontrés durant mon parcours scolaire. Alors que je n'étais pas prédestiné à de longues études, l'École publique et gratuite m'a permis de progresser, étape par étape, jusqu'au Doctorat. Je suis infiniment reconnaissant à tous ceux qui dédient leur temps à faire, un tant soit peu, marcher l'ascenseur social. Je tiens particulièrement à saluer Mme Delacroix qui m'a initié et donné goût aux sciences économiques.

Sur un plan plus personnel, je remercie infiniment mes parents, mon frère et ma sœur pour leur soutien sans faille, tant matériel que moral. Ils m'ont toujours encouragé et aidé, alors même mes choix personnels pouvaient parfois paraître douteux. Ma réussite scolaire et universitaire n'aurait jamais été possible sans eux.

Mes pensées vont bien évidemment vers Laetitia, pour ses encouragements, sa patience et son dévouement, surtout ces derniers mois, pour ces moments que nous n'avons pas pu passer ensemble, pour ces vacances que nous n'avons pas encore pu prendre, et pour tout le reste. Nous allons enfin pouvoir profiter et surtout passer notre temps à manger des chouquettes sans culpabiliser.

Un grand merci à tous ceux avec qui j'ai eu plaisir à partager des moments, que ce soit dans des cadres amicaux, familiaux ou militants. Toutes ces parenthèses ont constitué des bols d'air indispensables à ma stabilité et à ma réussite. Merci notamment à Florent Simon, Franck-Olivier Poisson-Chauvin, Pierre Hantz, Anaïs Garnault, Chloé Alexandre, Valentin Ducept, Axel-André Mongreville, Nicolas David, Fabien Lacaille, Michaël Herbelin, Claire Savereux, Wenceslas Dantz ou encore Mickaël Hasson pour ces moments conviviaux passés ensemble. Je me réjouis d'avance

des ces bières, jeux et autres extravagances que nous allons pouvoir à nouveau partager aisément. Merci également à Marie-Laure, Aziz, Nils, Isée, Alba et tous les autres.

Merci également à mes deux chats. Sans leurs siestes sur mon clavier, les multiples éparpillements de mes brouillons et autres frivolités, la rédaction de cette thèse aurait été certes plus simple, mais très certainement plus monotone.

Enfin, merci à la caféine et autres substances tout à fait légales mais non moins néfastes à mon espérance de vie, qui m'ont bien souvent permis de gagner en efficacité. La soutenance de cette thèse rime néanmoins avec la fin de notre relation passionnelle et avec le retour à une consommation plus raisonnée.

Je tiens à nouveau à remercier Laetitia, Carole, Pierre, Franck-Olivier et Chloé pour leurs relectures du présent manuscrit et leur aide dans la correction des multiples coquilles.

L'exercice des remerciements n'est jamais évident. Aussi, par mesure de facilité et de maintien de la paix social, je tiens à remercier tous ceux qui n'ont pas été cités précédemment mais qui ont contribué de près ou de loin à ma réussite et à mon épanouissement.

*“Education is the most powerful weapon
which you can use to change the world.”*

Nelson Mandela
Discours à la Madison Park High School,
Boston, 23 juin 1990

Introduction générale

Les dynamiques d'internationalisation de l'enseignement supérieur et de la recherche contribuent à transformer le paysage universitaire. D'une part, la structuration des marchés supranationaux des formations et des savoirs tels que l'*Espace Européen de l'Enseignement Supérieur* et l'*Espace Européen de la Recherche*, impulsés par le processus de Lisbonne, a encouragé la mobilité des étudiants et des chercheurs. L'ouverture et l'intégration des systèmes universitaires font de ce fait émerger de nouvelles problématiques liées à la « circulation des cerveaux » et à la capacité des modèles nationaux d'enseignement supérieur et de recherche à répondre aux enjeux de l'économie de la connaissance. D'autre part, l'internationalisation du marché universitaire favorise la mise en concurrence des établissements et, par extension, des systèmes nationaux de formation et de recherche. Elle contribue de ce fait à la remise en cause des structures existantes et à la convergence des différents modèles universitaires.

Ces mutations des systèmes universitaires intéressent les économistes à double titre.

D'abord, parce qu'en tant qu'universitaires, ces transformations influencent, comme l'ensemble des disciplines scientifiques, notre quotidien. Lorsque les établissements d'enseignement supérieur et de recherche évoluent, ce sont nos structures et nos pratiques professionnelles, tant pédagogiques que scientifiques, qui s'en retrouvent impactées. En ce sens, il apparaît cohérent et légitime que nous prenions, nous aussi, part aux débats relatifs à l'exercice de nos missions.

Ensuite, parce qu'en tant qu'économistes, nous disposons des outils et des cadres méthodologiques nous permettant d'appréhender les nouvelles problématiques liées à l'internationalisation de l'enseignement supérieur. Du point de vue des établissements et des décideurs publics, la mise en concurrence des systèmes universitaires met en relief les questions liées à l'allocation des ressources éducatives et scientifiques, en particulier des ressources budgétaires mais aussi humaines (l'arbitrage temporel entre les différentes missions confiées aux universités). De plus, l'internationalisation de l'enseignement supérieur et de la recherche invite à s'interroger

quant aux structures du nouveau marché globalisé des savoirs et des connaissances, en même temps qu'aux mutations des structures nationales existantes. Aussi, ces dynamiques tendent à modifier en profondeur les mécanismes de détermination des prix, notamment des formations. Du point de vue des individus, l'intégration des marchés nationaux d'enseignement supérieur et de recherche modifie et élargit les alternatives d'investissements éducatifs et scientifiques. Elle nécessite, en ce sens, de repenser les cadres d'analyse des choix individuels en même temps que collectifs.

Le présent manuscrit compile et met en perspective les travaux de recherche menés dans le cadre d'un doctorat en Sciences Économiques. Deux problématiques principales émergent à travers ces travaux relatifs à l'enseignement supérieur :

- I) Quels sont les mécanismes de détermination du prix des services éducatifs et comment peut-on expliquer les divergences de frais d'inscription entre les différents systèmes universitaires nationaux ?

En particulier, l'opposition entre les universités anglo-saxonnes, pratiquant des droits d'inscription élevés, et les établissements européens, au sein desquels les prix des services éducatifs restent modérés voire nuls, est une caractéristique bien connue des marchés d'enseignement supérieur. Les écarts de rendements éducatifs entre les différents systèmes universitaires, appréciés notamment à travers les multiples classements internationaux, constituent la raison principalement avancée pour expliquer cette dualité tarifaire. Pourtant, les dynamiques récentes tendent à remettre en cause les divergences de qualité comme unique motif des différences de frais d'inscription. D'une part, les réformes du financement de l'enseignement supérieur au Royaume-Uni ont provoqué une hausse des frais d'inscription, sans que les rendements éducatifs n'augmentent significativement en contre-partie. D'autre part, les droits d'inscription ont été définitivement abandonnés dans les universités allemandes, là encore sans modification notable de la qualité des formations.

En ce sens, nous mettons en évidence d'autres motifs de divergences tarifaires que les seuls écarts de rendements éducatifs. Nous nous plaçons, dans ce cadre, dans une approche microéconomique par l'offre. Plus particulièrement, nous cherchons à appréhender la manière dont les établissements d'enseignement supérieur utilisent les différentes variables stratégiques à leur disposition dans la réalisation de leurs missions pédagogiques et scientifiques. Nous employons, en particulier, des outils relevant du champs de l'*Organisation Industrielle* afin de mettre en relief les interactions stratégiques au sein du marché de l'enseignement supérieur et de la recherche. Plus particulièrement nous nous situons

dans une approche non-coopérative des jeux, appliquée à des problématiques relevant de l'*économie de l'éducation*, afin d'appréhender les résultats de la concurrence entre universités.

Notre contribution repose sur la distinction entre les marchés régulés et les systèmes dérégulés d'enseignement supérieur. De plus, nous appuyons sur les propositions récentes de l'*Organisation Industrielle* relatives à la prise en compte de contraintes de capacité. Nous considérons, en ce sens, les résultats de la concurrence oligopolistique entre des universités disposant de capacités d'accueil non-rigides et faisant face, de ce fait, à des coûts convexes. Nous assumons d'ailleurs l'endogénéité des contraintes de capacité des établissements.

À partir d'une approche polaire, nous mettons en exergue que :

- i) Les divergences de régulation des marchés de l'enseignement supérieur contribuent à expliquer les différences de frais d'inscription. Dans le cadre d'un système dérégulé, nous montrons que des coûts suffisamment convexes encouragent le maintien de frais d'inscription à leur niveau le plus élevé (le prix de collusion tacite). À l'inverse, la concurrence pour les étudiants au sein d'un marché régulé peut conduire à la persistance de frais d'inscription nuls lorsque la préférence pour l'enseignement est suffisamment élevée, y compris en tenant compte de coûts convexes.
- ii) Contrairement aux effets conventionnellement attendus, une augmentation de l'intensité concurrentielle ne contribue pas nécessairement à une diminution des frais d'inscription, tant au sein d'un marché d'enseignement supérieur régulé que dérégulé.
- iii) De même, l'augmentation des droits d'inscription ou la diminution du coût des formations n'encouragent pas toujours la hausse des ressources dédiées à la recherche scientifique.

II) Quels sont les déterminants hors-prix de la demande éducative à l'étranger ?

Nous nous situons, cette fois, dans une approche macroéconomique par la demande. Nous souhaitons particulièrement appréhender les facteurs pouvant contribuer à la mobilité internationale des étudiants. En particulier, nous focalisons notre analyse sur les migrations éducatives vers l'Europe d'individus provenant des pays en développement. Notre démarche vise à mettre en lumière les enjeux de l'internationalisation de l'enseignement supérieur, tant du point de vue des pays d'origine que du point de vue des pays d'accueil. Dans une perspective d'*économie du développement*, nous nous intéressons à la manière dont la mobilité internationale des étudiants contribue à l'accumulation du

capital humain dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, mais également à la potentielle « fuite des cerveaux ». Dans une perspective d'*économie de l'éducation*, nous nous focalisons sur les enjeux des migrations éducatives pour les universités d'accueil cherchant à attirer une nouvelle demande éducative.

Pour apprécier les facteurs de la demande de services éducatifs à l'étranger, nous employons des modèles de gravité appliqués aux problématiques de migrations des individus. Compte tenu des travaux existants, les apports de notre approche relèvent, à la fois de la prise en compte des réseaux sociaux et institutionnels comme moteurs des choix d'investissements éducatifs et, de l'intégration de variables relatives à la qualité des institutions éducatives, politiques, sociales et économiques des pays d'origine et d'accueil.

Les différents modèles de gravité proposés nous permettent de mettre en avant que :

- i) Si la littérature empirique existante retient l'existence d'une langue officielle commune et le stock total de migrants comme résistances bilatérales à la mobilité internationale, l'existence d'une langue communément parlée et les interactions sociales avec d'anciens étudiants mobiles constituent des mesures plus pertinentes de la proximité linguistique et des réseaux sociaux dans le cadre des migrations éducatives.
- ii) Les réseaux formels, tels que les consortiums universitaires, constituent une résistance multilatérale à la mobilité étudiante. Nous proposons en ce sens une variable construite à partir du nombre de partenariats Erasmus Mundus. Toutefois, les réseaux sociaux semblent plus à même d'encourager les flux internationaux d'étudiants.
- iii) Les variables économiques et les variables de qualité institutionnelle constituent conjointement des *facteurs de répulsion* dans les pays d'origine. Mais, du point de vue des pays d'accueil, les variables non-monétaires semblent être des *facteurs d'attraction* plus significatifs que les mesures de qualité institutionnelle, en particulier de la qualité des formations universitaires.

Ces deux axes de recherche constituent les deux parties principales de ce manuscrit. La partie I se focalise sur les problématiques liées aux prix des formations universitaires dans les marchés régulés et dérégulés. Puis, la partie II discute des déterminants hors-prix de la mobilité internationale des étudiants.

Première partie

Structures de marché, capacités d'accueil et frais d'inscription

Introduction

La multiplication et le développement d'outils de comparaisons internationales à partir du début des années 2000¹, ont contribué à comparer les performances des différents modèles universitaires. En l'occurrence, les différents classements internationaux restent très largement dominés par les universités américaines : plus de la moitié des 100 meilleurs établissements et un tiers des 500 universités les plus performantes sont ainsi localisés aux États-Unis. À l'opposé, les universités européennes peinent à s'imposer sur la scène internationale. La France, par exemple, ne comptabilise en 2015 que 4 établissements dans le classement des 100 meilleures universités (Figure I.4, page 29).

Ces classements internationaux ont progressivement justifié les différentes réformes des systèmes universitaires. Partout en Europe, les décideurs publics ont cherché à transformer les universités pour répondre aux enjeux de l'internationalisation. Ainsi, en France, en l'espace de 7 ans, trois majorités successives se sont attachées à transformer le système universitaire pour renforcer la place des établissements d'enseignement supérieur et de recherche sur la scène universitaire mondiale². Le Pacte pour la Recherche (2006)³, la loi d'autonomie des universités (2007)⁴ puis

1. Dès 2003, le Center for World-Class Universities (CWCU) de la Graduate School of Education de l'université Jiao Tong de Shanghai propose son classement annuel des établissements : l'*Academic Ranking of World Universities (ARWU)*, mieux connu sous l'appellation de classement de Shanghai (<http://www.shanghairanking.com>). L'année suivante, le magazine *Times Higher Education* publie à son tour son propre classement : le *Times Higher Education-Quacquarelli Symonds World University Ranking*, devenant en 2011 le *QS World University* (<https://www.topuniversities.com>) d'une part et, le *Times Higher Education World University Ranking* (<https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings>) d'autre part. Si de nombreux autres ont depuis émergé, ces trois classements sont aujourd'hui les plus reconnus, en même temps que critiqués (voir par exemple [Van Raan, 2005](#); [Zitt & Filliatreau, 2006](#); [Stack, 2016](#)).

2. Le récent rapport de l'Inspection Générale de l'Administration de l'Éducation Nationale et de la Recherche (IGAENR), relatif à la prise en compte des classements internationaux dans les établissements ([Charpin et al., 2017](#)), illustre à la fois la préoccupation croissante des acteurs vis-à-vis de ces outils de comparaison et la volonté des autorités publiques d'en faire des instruments majeurs de gouvernance.

3. Voir <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid119176/la-prise-en-compte-des-classements-internationaux-dans-les-politiques-de-site.html>.

4. Voir la loi relative aux Libertés et Responsabilités des Universités (LRU) : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000824315>.

son approfondissement en 2013⁵ ont tous contribué à transformer le paysage universitaire français (Didisse, 2019).

En même temps qu'ils justifiaient la nécessité des réformes par les faibles performances des universités européennes, les classements internationaux ont mis en relief l'efficacité des modèles universitaires anglo-saxons. Dès lors, les différentes réformes ont concouru à remettre en cause les spécificités des différents systèmes universitaires et à les faire converger vers ce même référentiel commun (Bance & Didisse, 2015). Pour autant, s'ils tendent à se rapprocher du modèle anglo-saxon, les systèmes nationaux d'enseignement supérieur conservent leurs particularités et ainsi leur hybridité (Musselin, 2009).

Il convient tout à la fois de mettre en évidence les mutations communes des marchés d'enseignement supérieur et de recherche et d'identifier ce qui sépare les universités anglo-saxonnes des universités européennes.

La convergence des systèmes universitaires nationaux : autonomie et participation croissante des ménages au financement de l'enseignement supérieur

Deux dynamiques communes apparaissent au sein des systèmes universitaires nationaux : le renforcement de l'autonomie des établissements et la participation croissante des étudiants au financement de l'enseignement supérieur.

Alors que les universités britanniques et américaines se caractérisent par une forte maîtrise de leur environnement, les réformes récentes ont contribué à renforcer l'autonomie des établissements d'enseignement supérieur.

Cette autonomie étendue est censée garantir une meilleure adaptation des établissements d'enseignement supérieur aux contraintes auxquelles ils font face, et une plus grande prise en compte de leurs forces dans la réalisation de leurs activités pédagogiques et scientifiques. En particulier, Aghion et al. (2007, 2010) mettent en exergue l'effet positif de l'autonomie et de la compétition sur la productivité des universités. Pour une même dotation budgétaire, ils montrent que l'autonomie des établissements influence positivement les produits de la recherche. Ainsi, le dévelop-

5. La loi relative à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche de 2013 est portée par G. Fioraso, ministre en exercice à cette période. Voir <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027735009>.

pement de l'autonomie des universités européennes devrait permettre de rattraper le niveau d'excellence scientifique des universités américaines⁶.

L'idée d'une autonomie, capable de libérer les forces créatrices et d'inciter l'innovation des établissements, apparaît en France dès 2005 dans le rapport de la Cour des Comptes sur la gestion de la recherche dans les universités (Cour des Comptes, 2005). Les rapporteurs notent en effet qu'il faut « franchir sans tarder des étapes préalables à l'octroi aux universités d'une autonomie de gestion accrue, condition nécessaire pour que les universités jouent le rôle qu'elles sont seules à pouvoir bien jouer pour le repérage, le soutien et la promotion des projets nouveaux, et dont l'aspect essentiel est celui de la gestion du personnel ». Dans cette optique, la loi LRU de 2007, puis la loi ESR de 2013, ont renforcé l'autonomie des universités publiques françaises. L'enjeu de rivaliser avec les établissements anglo-saxons était d'ailleurs assumé par les autorités publiques : « Autant dire qu'une petite révolution est en train de se jouer dans l'enseignement supérieur et la recherche, qui permet enfin aux universités françaises d'être alignées sur les standards européens et internationaux, et d'avoir toutes les cartes en main pour doper leur attractivité et leur compétitivité » (Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2010). Plus largement, la notion de *compétitivité* tend de plus en plus à guider les réformes engagées dans l'enseignement supérieur (Forest, 2012).

Des réformes similaires ont ainsi été engagées partout en Europe afin de renforcer l'autonomie organisationnelle, financière et pédagogique des établissements d'enseignement supérieur et de recherche⁷ (Pruvot & Estermann, 2017). Elles reposent en grande partie sur les orientations du *New Public Management (NPM)* : intégration de méthodes de gestion inspirées de celles pratiquées dans le secteur marchand, resserrement des prises de décisions autour de quelques responsables, mutation des statuts des personnels et prépondérance des logiques d'efficacité⁸ (Paradeise & Goastellec, 2009; Trosa, 2012; Thom & Ritz, 2013, par exemple).

En parallèle, l'accès à l'autonomie s'est accompagné (et a justifié) d'un désengagement de la puissance publique dans le financement de l'enseignement supérieur. En retour, la concurrence entre les établissements a justifié l'accroissement de la

6. Aghion et al. (2007, 2010) se focalisent notamment sur les divergences entre l'Europe et les États-Unis au sein des grands classements internationaux, ce qui démontre là encore l'attention particulière qui est portée à ces outils de comparaison.

7. Voir notamment les travaux de Orosz (2018) concernant l'interdépendance entre les différentes formes d'autonomie à partir des notations de l'*European University Association*.

8. Bance & Didisse (2015) montrent notamment que la loi LRU constitue, en France, une déclinaison dans l'enseignement supérieur des logiques de la Loi Organique relative aux Lois de Finances (LOLF) de 2001 : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT00000394028&categorieLien=cid>.

participation des étudiants au financement des formations (Bailey et al., 2004).

Ainsi, Kärkkaäinen (2006) met en avant à la fois une diminution de la part des dotations publiques dans les universités et une hausse des dépenses d'enseignement supérieur des ménages entre 1990 et 2003, dans l'ensemble des grands systèmes nationaux d'enseignement supérieur (États-Unis, Royaume-Uni, Australie, Canada, France, Allemagne, Italie, Espagne, Pays-Bas, Suède, Norvège, Autriche, Mexique). À titre d'exemple, la plus forte diminution de part des dotations publiques est intervenue en Nouvelle-Zélande (environ 40 points en moins) quand, dans le même temps, les frais d'inscription sont passés de 0 à près de 3000 USD. Desrochers & Hurlburt (2016) montrent des tendances similaires entre 2003 et 2013. Les Tableaux I.1 et I.2 confirment, à l'exception de la Norvège (part des dépenses publiques inchangée) et du Portugal (baisse de la part des dépenses des ménages), la diminution du poids des pouvoirs publics et l'augmentation de la participation des étudiants dans le financement de l'enseignement supérieur sur la période récente.

Table I.1 – Part des dépenses publiques dans le total des dépenses d'enseignement supérieur

	2000	2010	2015	$\Delta 2000/15$
Australie	50	47	38	-12
Belgique	92	90	83	-9
Canada ^a	61	57	49	-12
Danemark ^b	98	95	95	-3
Espagne	74	78	66	-8
États-Unis	37	36	35	-2
Finlande	97	96	93	-4
France	84	82	78	-6
Italie	76	68	62	-14
Japon	39	35	32	-7
Norvège	96	96	96	0
Pays-Bas	77	72	68	-9
Portugal	93	69	58	-35
Royaume-Uni	68	25	25	-43
Suède	91	91	85	-6

Part en % et variation en points de %.

^aAnnée de référence : 2009 au lieu de 2010.

^bAnnée de référence : 2014 au lieu de 2015.

Source : OCDE (2013, 2018)

Mais l'autonomie croissante des établissements n'explique pas à elle seule la diminution de la part des dépenses publiques dans l'enseignement supérieur. D'autres facteurs renforcent le désengagement budgétaire des États, en premier lieu les pré-

Table I.2 – Part des dépenses des ménages dans le total des dépenses d’enseignement supérieur

	2010	2012	2013	2014	2015	$\Delta 2012/15$
Australie	39,0	40,0	42,2	47,6	49,9	+9,8
Belgique	4,7	4,8	4,7	5,8	8,6	+3,8
Canada	19,5	24,3	25,6	26,2	28,5	+4,2
Espagne	17,6	22,6	27,0	27,7	28,8	+6,2
États-Unis	47,8	45,8	46,5	46,2	46,3	+0,4
Finlande	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
France	8,0	10,4	10,6	11,5	10,7	+0,3
Italie	24,4	25,8	25,4	26,5	28,2	+2,5
Japon	51,5	51,6	51,0	50,8	51,9	+0,3
Norvège	3,3	3,3	3,4	3,5	3,8	+0,5
Pays-Bas	14,7	15,2	15,5	15,8	16,1	+1,0
Portugal	23,4	32,2	29,4	28,6	26,1	-6,1
Royaume-Uni	56,1	18,6	18,8	45,8	48,0	+29,4
Suède	.	0,4	0,5	0,6	0,8	+0,4

Part en % et variation en points de %.

Source : OCDE (2013, 2015, 2016, 2017, 2018)

occupations liées à l’endettement public (Commission Européenne, 2016).

En outre, s’il apparaît que l’ensemble des systèmes universitaires nationaux s’inscrit dans une double logique d’autonomisation des établissements et de recul de la participation des autorités publiques, les spécificités initiales des différents marchés de l’enseignement supérieur semblent persister.

Les divergences des modèles universitaires : niveau des frais d’inscription et régulation par les pouvoirs publics

En premier lieu, le poids des autorités de tutelle demeure important dans la plupart des pays européens (Tableau I.1). Alors que les dotations publiques restent minoritaires dans les budgets des universités américaines, britanniques, australiennes, ou encore japonaises, les ressources des établissements dépendent fortement de l’intervention publique en Norvège, en Finlande, au Danemark, en Suède, en Belgique, en France ou même aux Pays-Bas.

Ces divergences d’implication budgétaire des autorités publiques reflètent des degrés d’autonomie très différents et ce, malgré le rapprochement des différents sys-

tèmes universitaires. L'*European University Association* considère par exemple qu'en 2016, les universités françaises ne disposaient que de 59% d'autonomie organisationnelle et de 37% d'autonomie académique quand les universités britanniques l'étaient respectivement à 100% et 89% (Pruvot & Estermann, 2017).

En réalité, l'autonomisation des établissements d'enseignement supérieur n'a pas complètement remis en cause l'implication des autorités publiques dans la détermination des stratégies pédagogiques et scientifiques. Elle a davantage contribué à une mutation, certes parfois profonde, des rapports entre les opérateurs et l'autorité de tutelle. De la régulation par des cadres réglementaires stricts, l'autonomie des universités a ainsi participé à la montée en puissance des instruments d'incitation (Musselin, 2009). En France, par exemple, l'autonomie des établissements et le passage aux *compétences élargies* constituent les nouveaux outils d'internalisation des missions d'intérêt général par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche (Balme et al., 2012; Bance & Didisse, 2015). De même, Enders et al. (2013) montrent, dans le cas hollandais, que l'autonomie constitue davantage une mutation de l'intervention publique qu'une remise en cause de la régulation par les autorités de tutelle.

En second lieu, il découle de cette intervention publique différenciée le maintien de divergences de participation des ménages au financement de l'enseignement supérieur. Les pays au sein desquels les dotations publiques sont les plus fortes sont inévitablement les systèmes universitaires où les étudiants contribuent le moins au financement des formations. Plus précisément, la faible part des ressources publiques au sein des universités coïncide avec un haut niveau des frais d'inscription. Le Tableau I.3 propose le montant moyen de droits d'inscription en vigueur dans les différents cycles universitaires. Les divergences entre les universités anglo-saxonnes et japonaises, d'une part, et les établissements européens, d'autre part, émergent de façon évidente.

Mais le poids des dotations publiques n'explique pas à lui seul la faiblesse des frais d'inscription dans les systèmes universitaires européens. En effet, ce ne sont pas les pays où la part des dépenses publiques diminue le plus qui enregistrent en contre-partie la plus forte progression de la participation des ménages. Par exemple, alors que la part des dépenses publiques diminue de 7 points en Belgique entre 2010 et 2015, la contribution des ménages augmente de moins de 4 points. Une baisse similaire des engagements publics (-8 points) au Canada, entraîne à l'inverse une hausse plus que proportionnelle de la participation des étudiants au financement des formations (près de 9 points de plus). L'augmentation des dépenses des étudiants semble ainsi plus fortement corrélée à la baisse des dotations publiques dans les pays

Table I.3 – Niveau des frais d’inscription par pays et par cycle d’étude dans les universités publiques

	Licence ou équivalents	Master ou équivalents	Année de référence
Australie	4 785	7 933	2014-15
Belgique (Fl)	729	729	2013-14
Belgique (Fr)	155	710	2013-14
Canada	4 039	5 132	2015-16
Espagne	1 830	2858	2015-16
États-Unis	8 202	11 064	2011-12
Finlande	0	0	2015-16
France	0 à 8 313	300 à 2 166	2013-14
Italie	1 647	1 817	2014-15
Japon	5 218	5 216	2015-16
Norvège	0	0	2014-15
Pays-Bas	2 420	2 420	2015-16
Portugal	1 124 à 1 821	1 124 à 10 661	2015-16
Royaume-Uni ^a	9 019	9 019	2013-14
Suède	0	0	2015-16

En USD Parité Pouvoir d’Achat.

^aPour le Royaume-Uni, les établissements concernés sont des établissements privés sous contrôle de l’État.

Sources : OCDE (2015, 2016, 2017, 2018)

où l’intervention budgétaire des autorités de tutelle est la plus faible⁹.

D’autres facteurs que le seul degré d’engagement public semblent donc influencer le niveau de frais d’inscription, et expliquer, en particulier, le fossé entre le prix des services éducatifs dans les universités anglo-saxonnes, d’une part, et des universités européennes, d’autre part.

Notamment, l’autonomie plus importante des établissements anglo-saxons pourrait constituer le levier du haut niveau des frais d’inscription. La faible régulation par les autorités publiques (dont la faiblesse des dotations publiques est la conséquence) laisse en effet des marges de manœuvre plus évidentes aux établissements d’enseignement supérieur.

En l’occurrence, un autre trait saillant émerge des différents niveaux de frais d’inscription : les pays au sein desquels le prix des services éducatifs est le plus

9. À titre indicatif, à partir des Tableaux I.1 et I.2, le coefficient de corrélation des variations des deux variables entre 2010 et 2015 est de -0,98 pour l’Australie, le Canada, les États-Unis, le Japon et le Royaume-Uni, d’une part, alors qu’il s’élève à -0,74 lorsque l’on considère la Belgique, l’Espagne, la France, l’Italie, la Norvège, les Pays-Bas et le Portugal, d’autre part.

élevé sont également les systèmes universitaires où les établissements disposent d'une liberté de fixation des droits d'inscription (Australie, Canada, États-Unis, Japon et Royaume-Uni). Il convient donc d'appréhender la manière dont la littérature économique permet d'expliquer ces différences tarifaires.

Les motifs de divergence des prix de l'enseignement supérieur : brève revue de la littérature

La possibilité laissée aux universités d'agir sur les différentes variables stratégiques qui s'offrent à elles pourrait expliquer les divergences de frais d'inscription entre les établissements et entre les différents modèles nationaux. Quatre motifs principaux émergent à travers la littérature économique :

- i) L'arbitrage réalisé par les établissements entre les moyens alloués à la recherche et ceux alloués à l'enseignement conduirait à une spécialisation des établissements. Les universités disposent en effet d'une double mission : créer des savoirs à travers les activités scientifiques et diffuser les connaissances à partir des formations proposées. Or, ces deux activités sont rivales dans l'utilisation des ressources budgétaires et temporelles (le temps de travail de chaque enseignant-chercheur). Dès lors, ces arbitrages conditionnent les qualités scientifiques et pédagogiques des établissements.

[Borooah \(1994\)](#) montre en effet, dans un contexte d'allocation optimale du temps et des ressources budgétaires, que la spécialisation des enseignants-chercheurs est nécessaire à l'efficacité des établissements. Par la suite, plusieurs travaux ont souligné l'influence des modes de répartition des ressources sur la spécialisation des établissements ([Hare, 2002](#); [Beath et al., 2003](#); [Gautier & Wauthy, 2007](#)). [Beath et al. \(2012\)](#) montrent ainsi que la spécialisation qui découle des modes de financement peut conduire à l'émergence d'une élite de recherche.

En Europe, [Bonaccorsi & Daraio \(2009\)](#) montrent notamment que 77% des établissements européens assurent à la fois des activités de recherche et d'enseignement. Une spécialisation des établissements n'intervient véritablement qu'au Royaume-Uni, aux Pays-Bas et en Suisse. De la même façon, [Daraio et al. \(2011\)](#) mettent en relief la faible différenciation de la production scientifique dans les universités de 11 pays européens.

La spécialisation des établissements peut ainsi être de nature à modifier le montant des frais d'inscription. Néanmoins, la différenciation tarifaire des uni-

versités peut, dans ce cadre, être contradictoire. D'une part, les établissements constituant une élite de recherche peuvent être attractifs pour les étudiants les plus doués et pratiquer des frais d'inscription élevés et ce, d'autant plus que les ressources obtenues contribuent au financement des activités scientifiques. D'autre part, les universités privilégiant les activités pédagogiques peuvent consacrer plus de ressources budgétaires et de temps aux étudiants, et ainsi offrir des formations de meilleure qualité. Aussi, cette spécialisation des établissements ne permet pas complètement d'expliquer les divergences tarifaires entre les universités d'un même système universitaire, et encore moins d'appréhender les écarts de frais d'inscription entre les différents pays.

- ii) L'hétérogénéité des étudiants conduirait également à une différenciation verticale des établissements. En effet, puisque les étudiants constituent à la fois des *clients* et des *intrants* dans la production de services éducatifs (Rothschild & White, 1995), l'habileté initiale des étudiants modifie l'efficacité productive des établissements. Autrement dit, la qualité des services éducatifs offerts par les universités dépend directement du niveau moyen des étudiants recrutés (Epple & Romano, 1998).

La manière dont les établissements d'enseignement supérieur s'appuient sur l'existence d'*effets de pairs*, conditionne donc la qualité des formations. Epple et al. (2006) montrent en effet d'un point de vue empirique que la liberté de fixation des frais d'inscription aux États-Unis a conduit à une différenciation des établissements en raison des divergences de niveau des étudiants recrutés. Plusieurs approches théoriques ont également mis en avant l'existence d'équilibres asymétriques lorsque les établissements peuvent à la fois fixer le niveau de leurs frais d'inscription et déterminer les normes d'admission des étudiants. En particulier, Del Rey (2001) montre que les différents modes de financement peuvent modifier les normes d'admission de l'ensemble des établissements à l'équilibre et, de ce fait, la qualité pédagogique et scientifique au sein du marché de l'enseignement supérieur. Par la suite, De Fraja & Iossa (2002) ont étendu ces résultats en montrant qu'un équilibre asymétrique, où une université concentre les étudiants les plus doués et pratique les frais d'inscription les plus élevés, apparaît dès lors que les coûts de mobilité ne sont pas trop élevés. Des résultats similaires ont également été mis en avant par Lorel (2009), Grazzini et al. (2011) ou encore Carroni et al. (2015). Dans la même veine, Vanhaecht (2005), de même que Debande & De Meulemeester (2012), ont confirmé l'existence d'un équilibre asymétrique lorsque les étudiants privilégient la différenciation verticale à la différenciation horizontale des formations.

Cette différenciation verticale serait donc de nature à expliquer les différences tarifaires au sein d'un même système universitaire, mais également entre les modèles nationaux. La qualité des formations proposées par les universités anglo-saxonnes pourrait, à ce titre, favoriser des droits d'inscription plus élevés que ceux pratiqués dans d'autres pays européens.

- iii) Dans une perspective de *capital humain*, une augmentation de la qualité des formations peut particulièrement contribuer à améliorer les rendements des investissements éducatifs, notamment à travers des gains salariaux futurs plus élevés. Il en découle une forte demande éducative à l'égard des universités qui délivrent les diplômes présentant les plus hauts rendements et par là, des prix plus importants. Cela tendrait à confirmer, voire à renforcer, les effets d'une différenciation verticale des établissements d'enseignement supérieur.

- iv) La coexistence d'universités publiques et privées peut être le moteur des différences tarifaires. Il apparaît effectivement que la concurrence par les prix entre des établissements d'enseignement supérieur disposant d'objectifs distincts contribue à l'existence d'équilibres asymétriques. En effet, tous les établissements ne cherchent pas à attirer les étudiants disposant de l'habileté initiale la plus élevée. À l'inverse, les universités peuvent délibérément chercher à limiter les effets de la compétition en s'adressant à un segment spécifique de la demande étudiante : les étudiants non-admis dans les établissements rivaux (Eisenkopf & Wohlschlegel, 2012). Ainsi, plusieurs travaux mettent en exergue des différences de qualité, et donc de tarification, entre les universités publiques et des établissements privés (Oliveira, 2006; Del Rey, 2009; Cremer & Maldonado, 2013; Lasram & Laussel, 2017). Ces approches permettent, par exemple, d'expliquer la faible qualité des établissements privés espagnols malgré les frais d'inscription élevés qui y sont pratiqués (Romero & Del Rey, 2004).

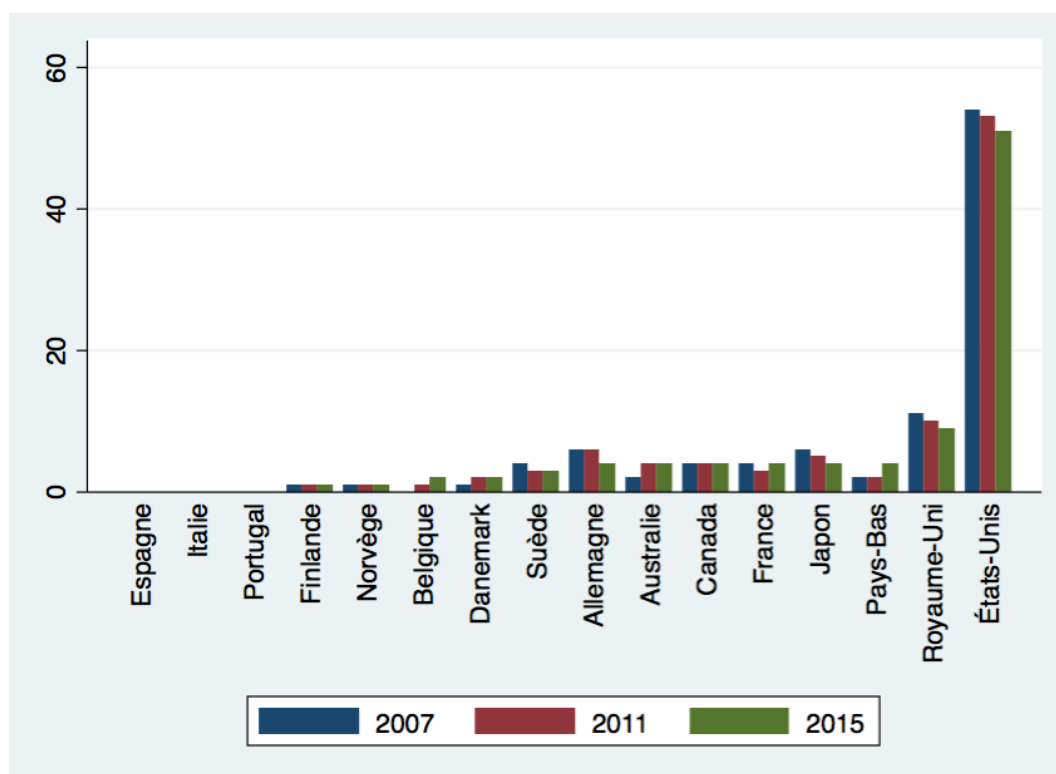
Plus largement, la différenciation des établissements d'enseignement supérieur peut conduire à l'existence d'une discrimination tarifaire. Ainsi, Epple et al. (2017b) montrent en ce sens que de nombreux établissements privés fixent des prix en fonction du revenu des étudiants, de leur habileté initiale, ou encore de leur appartenance à certaines minorités¹⁰.

10. En France, cette discrimination tarifaire s'applique également dans les *Grands Établissements*. Voir la section 2.6 (page 106).

La qualité des universités anglo-saxonnes : vecteur des prix élevés ?

Les performances des universités anglo-saxonnes dans les différents classements internationaux laisseraient envisager une forte spécialisation des établissements et une importante différenciation des formations. La Figure I.4 montre en effet la prépondérance des universités américaines et britanniques dans le classement des 100 meilleurs établissements d'enseignement supérieur établi par l'ARWU. Ainsi, le prix des services éducatifs semble constituer un signal de la qualité des formations offertes par les universités anglo-saxonnes. Pour cause, les établissements américains et britanniques disposent d'une plus forte autonomie et peuvent davantage faire face à la concurrence internationale (Aghion et al., 2007, 2010).

Figure I.4 – Nombre d'universités dans le Shanghai Top100



Source: ARWU

Néanmoins, cette corrélation entre le prix des formations et la performance des établissements semble moins évidente au regard du nombre d'établissements dont disposent le Canada, l'Australie ou encore le Japon dans le classement de Shanghai. Alors que les frais d'inscription y sont élevés (Tableau I.3, page 25), ces pays apparaissent aussi performants que la France, l'Allemagne voire les Pays-Bas, où les

droits d'inscription sont bien moins hauts (environ deux fois moins si on compare au Pays-Bas, qui constitue pourtant le pays européen où les frais d'inscription sont le plus élevés).

Toutefois, les classements internationaux restent des instruments de comparaison imparfaits¹¹. Il n'est pas évident que les étudiants portent une réelle attention à ces outils de hiérarchisation des universités. À titre d'exemple, une enquête réalisée par Campus France démontre que seuls 14% des étudiants connaissent l'existence de classements internationaux d'universités et 10% y prêtent attention. Les étudiants qui avouent accorder de l'intérêt à ces classements ne leur attribuent d'ailleurs qu'une note de confiance de 6,8/10 (Campus France, 2015). Il n'est donc pas aisé de faire émerger une relation étroite entre les performances affichées dans les classements internationaux et le prix des formations.

D'autres instruments peuvent être mobilisés pour apprécier la qualité des formations universitaires. En ce sens, le Tableau I.5 compare les gains relatifs des diplômes de Licence et de Master de différents systèmes universitaires. Là encore les universités anglo-saxonnes peuvent apparaître plus performantes que les universités européennes. Par exemple, en 2013, un diplôme de Licence (ou l'*undergraduate* équivalent) permettait d'accroître ses revenus salariaux de 65% aux États-Unis quand un diplômé de Master (*graduate*) pouvait espérer un salaire 2,43 fois plus important qu'un individu sans diplôme universitaire. Mais là aussi, la corrélation entre la qualité des formations et le prix des services éducatifs n'est pas évidente. Si les États-Unis enregistrent en 2013 les gains salariaux relatifs les plus élevés, le Royaume-Uni, le Canada et l'Australie sont dépassés par les systèmes universitaires européens, en particulier pour les diplômés du deuxième cycle des études universitaires. Le constat reste d'ailleurs le même en 2016 : les gains salariaux des diplômés américains et britanniques s'avèrent plus faibles que ceux dont disposent les diplômés finlandais par exemple, alors même que les frais d'inscription en Finlande sont nuls.

La qualité des établissements anglo-saxons ne peut donc expliquer à elle-seule le haut niveau des frais d'inscription qui y est en moyenne appliqué. D'ailleurs, Jensen (2010) montre qu'il n'est pas évident pour les étudiants d'estimer les rendements futurs de leurs investissements éducatifs. Il n'est donc pas certain qu'une qualité élevée des formations contribue à rendre la demande inélastique au prix. Nous montrons par ailleurs dans la partie II (page 119), que d'autres facteurs peuvent davantage influencer les investissements éducatifs à l'étranger. Enfin, deux cas spécifiques nous invitent à remettre en question le rôle de la qualité des formations dans la détermi-

11. Voir notamment Altbach (2006); Badat (2010); Liu et al. (2005); Marginson & van der Wende (2007); Pusser & Marginson (2013); Van Raan (2005); Zitt & Filliatreau (2006); Ordorika & Lloyd (2015); Stack (2016).

Table I.5 – Gains salariaux relatifs des diplômés du supérieur

	Licence ou équivalents		Master ou équivalents	
	2013	2016	2013	2016
Australie	137,0	135,0	161,0	152,0
Belgique ^a	.	126,0	.	165,0
Canada ^a	153,0	121,0	189,0	186,0
États-Unis	165,0	148,0	243,0	172,0
Finlande ^a	.	169,0	.	233,0
France ^b	136,0	142,0	207,0	210,0
Italie ^b	157,0	.	225,0	138,0
Norvège ^b	116,0	114,0	166,0	156,0
Pays-Bas ^b	.	130,0	.	154,0
Portugal ^b	169,0	170,0	.	.
Royaume-Uni	154,0	148,0	174,0	172,0
Suède	115,0	105,0	151,0	135,0

Diplômés du secondaire non-diplômés du supérieur=100

^a Année de référence 2015 au lieu de 2016

^b Année de référence 2014 au lieu de 2016

Sources : OCDE (2015, 2018)

nation des frais d'inscription : le Royaume-Uni et l'Allemagne.

Le Royaume-Uni et l'Allemagne comme motivations de notre approche

Parmi les différentes réformes récentes des systèmes d'enseignement supérieur et de recherche, les cas de l'Allemagne et du Royaume-Uni constituent en effet les moteurs de nos interrogations relatives aux divergences des frais d'inscription. D'une part, la réforme engagée en 2012 au Royaume-Uni a entraîné l'augmentation des frais d'inscription dans tous les établissements. D'autre part, les universités allemandes ont définitivement adopté la gratuité des formations universitaires en 2014, alors même que des droits d'inscription y avaient été introduits en 2007.

Les frais d'inscription ont été introduits au Royaume-Uni en 1998. Auparavant, le coût des formations était entièrement pris en charge par les pouvoirs publics. La réforme engagée en 1998 a ainsi autorisé les établissements d'enseignement supérieur à fixer des frais d'inscription pouvant aller jusqu'à 1 000 livres. Suite à cette première réforme des modes de financement, des écarts tarifaires significatifs étaient constatés

entre les universités britanniques (Sá, 2014). Une seconde réforme a ensuite été votée en 2004, augmentant dès la rentrée 2006 le plafond des frais d'inscription autorisés à 3 375 livres.

En 2010, le *rapport Brown*¹² propose la diminution des dotations publiques dans les universités britanniques et une nouvelle augmentation significative du plafond des frais d'inscription. Alors que les pouvoirs publics prévoient une baisse de 19% de l'ensemble de leurs dépenses la même année, l'enseignement supérieur constitue le secteur le plus impacté par les restrictions budgétaires, avec une diminution de 40% des subventions publiques (Lane & Plattard, 2011). La réforme de 2010, suivant les préconisations du *rapport Brown*, a parallèlement relevé le plafond des frais d'inscription de 3 375 à 9 000 livres dès la rentrée 2012. Dès sa mise en application, la plupart des universités britanniques a ainsi fixé des droits d'inscription de 9 000 livres, soit le montant maximum autorisé par les autorités publiques. Dans le même temps, le gouvernement a développé un système de prêts étudiants garantis et progressivement réduit l'étendue des bourses étudiantes. En 2017, les décideurs publics ont d'ailleurs, à nouveau, consenti une nouvelle hausse du plafond des frais d'inscription jusqu'à 9 250 livres. Une fois encore, toutes les universités se sont alors alignées sur le nouveau montant maximum autorisé (Tice & Al-Humaidhi, 2017).

Nous pourrions nous attendre à ce que l'augmentation des droits d'inscription au Royaume-Uni se justifie par un accroissement de la qualité des formations. Pourtant, nous avons précédemment mis en relief la diminution du nombre d'universités britanniques dans le classement des 100 meilleurs établissements proposé par l'*ARWU* entre 2007 et 2015 (Figure I.4, page 29). De même, le Tableau I.5 (page 31) montre une diminution des gains salariaux relatifs des diplômés britanniques entre 2013 et 2016. Dans la même veine, le taux de chômage des jeunes diplômés du supérieur de 25 à 34 ans diminue moins vite entre 2014 et 2017 que dans les autres pays européens : quand il baisse de 0,2 point au Royaume-Uni, il diminue sur la même période de 0,5 point en Norvège, de 0,7 point en Belgique ou encore de 1,2 points en France (OCDE, 2015, 2018).

Même si la baisse des dotations publiques encourage, de façon évidente, une participation plus importante des étudiants au financement de l'enseignement supérieur, il faut, encore une fois, souligner la tendance commune des établissements à fixer les frais d'inscription les plus élevés. Or, compte tenu des approches théoriques et empiriques mises en avant précédemment, le renforcement des cadres de concurrence aurait dû aboutir à des différences tarifaires en raison des divergences de qualité, de sélectivité ou de spécialisation des établissements d'enseignement supérieur. Aussi, le

12. Voir <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system>.

montant des frais d'inscription apparait déconnecté des rendements éducatifs attendus, au moins dans une partie des universités britanniques. Le rapport UK2020¹³ exprime d'ailleurs qu'« il n'est pas étonnant que, quand les étudiants comparent ce qu'ils ont payé et ce qu'ils ont obtenu en retour, un grand nombre en vient à conclure qu'ils se sont fait arnaquer » (Tice & Al-Humaidhi, 2017, page 12). Ce rapport va même jusqu'à exprimer l'idée d'une collusion entre les universités britanniques, maintenant le prix des services éducatifs très au-dessus des rendements espérés : « La concurrence par les prix s'est avérée un mythe puisque pratiquement toutes les universités se sont regroupées pour appliquer le tarif maximum. Dans de nombreuses disciplines, les frais de scolarité constituaient un surplus vital pour financer leurs autres activités. Des données officielles provenant d'un échantillon d'universités ont montré qu'en 2014, le coût moyen d'une formation n'était que de 7 700 livres par an. La formation de Droit, la moins chère, leur coûtait en moyenne 5 539 livres, ce qui laisse supposer que les étudiants qui payaient des frais de 9 000 livres pour obtenir un diplôme en Droit se voyaient facturer une marge bénéficiaire supérieure à 60% ».

Des dynamiques inverses sont constatées en Allemagne. En 2005, la loi fédérale de 1976, interdisant les frais d'inscription dans les universités, est visée par un recours auprès de la cour constitutionnelle allemande en raison de supposés manquements aux libertés des *Länders*¹⁴. Si la loi fédérale n'est pas déclarée anticonstitutionnelle, il est exigé que la législation relative aux prix des formations universitaires fasse l'objet d'un examen parlementaire dans chacun des *Länders* (Hübner, 2012). Il s'en est suivi la possibilité, dès la rentrée 2007, d'exiger dans les différents établissements des droits d'inscription d'un maximum de 1 000 euros par an. Parmi les 16 *Länders*, seuls 7 ont fait le choix d'introduire des frais d'inscription proches ou égaux au plafond autorisé dès 2006 : le Bade-Wurtemberg, la Basse-Saxe, la Bavière, Hambourg, la Hesse, la Rhénanie-du-Nord-Westphalie et la Sarre. Cependant, ces *Länders* ont peu à peu remis en cause leurs droits d'inscription, jusqu'à l'abandon en 2014 de la dernière région où des frais étaient encore en vigueur, la Basse-Saxe¹⁵.

13. En 2017, le groupe de réflexion *UK2020*, pourtant proche du parti conservateur, publie une *TimeBomb* relative aux frais d'inscription pratiqués par les universités britanniques. Ils y expriment l'idée selon laquelle l'augmentation des frais d'inscription, induite par les différentes réformes récentes, ne se justifie pas nécessairement par une hausse des rendements éducatifs, augmentant de ce fait les risques de défauts de paiement des prêts étudiants.

14. En Allemagne, les universités relèvent de l'autorité des différents *Länders*. Les dotations, les frais d'inscription ou encore le recrutement des universitaires dépend de l'autorité politique régionale. Voir notamment Musselin (2005) concernant la question de la gestion des ressources humaines au sein des universités.

15. Voir par exemple <http://etudiant.lefigaro.fr/les-news/palmares/detail/article/en-allemande-la-fin-des-frais-de-scolaire-a-l-universite-9278/>

Pourtant, la qualité de l'enseignement supérieur allemand ne semble pas s'être dégradée. Le nombre d'établissements dans les classements internationaux restent relativement stable. Si 6 universités allemandes figurent en 2007 et 2011 dans le classement des 100 meilleurs établissements de l'*ARWU* contre 4 en 2015 (Figure I.4, page 29), le nombre d'institutions universitaires dans le Top 500 de Shanghai se maintient significativement (40 en 2004 contre 39 en 2015). Mais, à l'image de la situation britannique, il apparaît contre-intuitif que tous les *Länders* décident finalement de s'aligner sur les frais d'inscription les plus faibles, alors même que les divergences de qualité, de sélectivité ou de spécialisation justifieraient des divergences tarifaires.

Il semble donc que des dynamiques très différentes interviennent dans les systèmes universitaires dérégulés, comme le Royaume-Uni, d'une part, et dans les modèles universitaires au sein desquels une forte régulation publique reste en œuvre, comme en Allemagne, d'autre part. Dans chacune des situations, les variations des frais d'inscription paraissent, au moins partiellement, déconnectées des évolutions qualitatives. En particulier, aucune différence tarifaire ne semble intervenir au sein même de ces marchés, alors même que les différentes approches empiriques et théoriques suggèrent l'existence de différenciation tarifaire des établissements d'enseignement supérieur. D'un côté, la dérégulation du marché des formations universitaires contribue à pousser les droits d'inscription à leur niveau le plus élevé, quand de l'autre, l'intervention des pouvoirs publics semble justifier le maintien des frais d'inscription faibles voire nuls.

Contraintes de capacité et convexité des coûts

Aussi, nous proposons d'expliquer les divergences de frais d'inscription entre les différents systèmes nationaux d'enseignement supérieur à partir d'une autre approche. D'une part, nous tenons compte des différences de régulation entre les modèles universitaires anglo-saxons et européens. D'autre part, nous nous focalisons sur le rôle des structures de coûts dans les mécanismes de détermination des prix des services éducatifs.

En l'occurrence, la plupart des approches théoriques considèrent des coûts par étudiant constants au sein des établissements d'enseignement supérieur (Del Rey, 2001; De Fraja & Iossa, 2002; Oliveira, 2006; Eisenkopf & Wohlschlegel, 2012, notamment). Or, il n'est pas évident que chaque nouvel étudiant recruté apporte un supplément de coûts identique à ceux supportés pour les autres candidats.

Plusieurs travaux empiriques se sont particulièrement interrogés quant à la nature des rendements d'échelle des établissements d'enseignement supérieur, compte tenu du caractère à la fois multi-intrants (ressources budgétaires, ressources humaines, etc.) et multi-extrants (différents grades universitaires, produits de la recherche, etc.) de la fonction de production. [Glass et al. \(1995\)](#) ou encore [Dundar & Lewis \(1995\)](#) montrent que les universités bénéficient d'économies d'échelle dans le cadre de leurs productions pédagogiques. Néanmoins, plusieurs travaux mettent en avant le caractère limité de ces rendements d'échelle, ou encore le fait qu'ils dépendent fortement de la nature ou de la spécialisation des établissements ([Cohn et al., 1989](#); [Johnes et al., 2005](#); [Johnes, 2006](#)). Lorsqu'il est tenu compte à la fois des activités pédagogiques et scientifiques des universités, des rendements d'échelle décroissants peuvent ainsi apparaître ([Laband & Lentz, 2003](#); [Toutkoushian & Lee, 2018](#)). [Worthington & Higgs \(2011\)](#), dans le cas australien, ou [Bonaccorsi et al. \(2014\)](#), dans le cas européen, soulignent notamment la forme en U (*U-shaped*) de la fonction de coûts des établissements en raison de la dualité des missions des universités.

En ce sens, nous assumons l'existence de contraintes de capacité au sein des établissements d'enseignement supérieur. Néanmoins, nous considérons que les universités peuvent continuer à recruter des étudiants au-delà de ces contraintes. Autrement dit, les établissements doivent assumer un coût unitaire constant pour chaque étudiant recruté jusqu'à leur capacité d'accueil puis, doivent prendre en charge un coût additionnel croissant pour tout étudiant supplémentaire. La fonction de coût considérée se rapproche, de ce fait, de la courbe en U mise en évidence par [Worthington & Higgs \(2011\)](#) ou [Bonaccorsi et al. \(2014\)](#).

Ce coût additionnel croissant au-delà des capacités productives peut s'expliquer en premier lieu par les investissements et les recrutements d'enseignants et de personnels administratifs supplémentaires, en vue d'accueillir plus d'étudiants que ne le permettent les capacités initiales. De plus, compte tenu de l'arbitrage de temps entre les deux missions d'enseignement et de recherche, toute augmentation du nombre d'étudiants au-delà des capacités nécessite, en l'absence de nouveaux universitaires, de consacrer plus de temps en activités pédagogiques. Aussi, tout recrutement d'étudiants au-delà de ces capacités d'accueil contribue à accroître le coût d'opportunité des activités pédagogiques ([Jacqmin & Wauthy, 2014](#)), se traduisant alors par une perte financière pour l'université liée à la baisse des produits de la recherche.

Compte tenu de ces considérations, les contributions théoriques récentes en *Organisation Industrielle* permettent d'apprécier la concurrence entre les établissements d'enseignement supérieur à partir d'un angle nouveau. En particulier, [Dastidar \(1995\)](#) a montré, en présence de coûts convexes, que la diminution unilatérale

des prix en vue de capturer un supplément de demande n'est pas profitable pour les firmes, en raison de coûts convexes. Dans ce contexte, les prix d'équilibre peuvent s'établir à des niveaux plus élevés que le coût moyen, ou que le coût marginal. Dans le cas des universités, les coûts convexes pourraient donc être de nature à justifier des prix de services éducatifs plus élevés.

En outre, nous avons souligné que la convexité des coûts repose sur l'existence de contraintes de capacité au sein des établissements d'enseignement supérieur. En ce sens, la littérature théorique, relative à la manière dont ces contraintes de production limitent la capacité des firmes à répondre à la demande, peut également être mobilisée dans l'analyse du marché universitaire. Le modèle de Bertrand-Edgeworth (Edgeworth, 1925), puis sa formalisation par Kreps & Scheinkman (1983) dans un jeu à deux étapes avec des biens homogènes, montre notamment que l'existence de contraintes de capacités rigides (c'est-à-dire avec des coûts infiniment élastiques au-delà des capacités) permet de remettre en cause le paradoxe de Bertrand. Or, ce paradoxe semble bel et bien contredit au sein des marchés d'enseignement supérieur dérégulés.

Toutefois, nous assumons que les capacités d'accueil des universités ne revêtent pas un caractère complètement rigide. Plusieurs travaux théoriques formalisent en ce sens l'existence de contraintes de capacité non-rigides. Maggi (1996) montre notamment que les contraintes non-rigides des firmes, considérées à partir de coûts marginaux croissants mais finis, tendent à rapprocher les résultats de l'équilibre en prix des résultats de Cournot à mesure que ces contraintes s'intensifient. Boccard & Wauthy (2000, 2004) remettent en cause, pour leur part, l'existence de règles de rationnement *ex-ante*, et montrent que des rendements d'échelle décroissants peuvent justifier des stratégies de rationnement volontaire de la demande de la part des firmes. Chowdhury (2009) montre, en présence de capacités non-rigides, qu'il existe un intervalle de prix qui vérifie l'existence d'un équilibre de Nash en stratégie pure. Il souligne d'ailleurs que le prix d'équilibre soutenable le plus élevé tend à croître avec le coût des capacités productives. Plus récemment, Cabon-Dhersin & Drouhin (2014) ont montré, à partir d'un jeu en deux étapes, où les firmes déterminent leurs capacités non-rigides puis se concurrencent par les prix, que l'unique équilibre de Nash dominant en stratégie pure coïncide avec le prix de collusion (tacite).

Finalement, ces capacités d'accueil non-rigides pourraient constituer le moteur du haut niveau des frais d'inscription. À partir d'un modèle proche de celui proposé par Jacqmin & Wauthy (2014), nous cherchons donc à appréhender la manière dont la convexité des coûts influence les mécanismes de détermination du prix des services éducatifs. Nous considérons, pour notre part, un marché oligopolistique où m

établissements se concurrencent pour attirer les étudiants. De plus, nous choisissons d'endogénéiser les capacités d'accueil des universités.

Une approche polaire

Nous proposons particulièrement d'explorer le rôle des capacités d'accueil non-rigides à partir de deux modèles polaires :

- i) Au sein des marchés d'enseignement supérieur dérégulés. Nous considérons, dans ce cadre, que les universités sont libres de fixer le niveau de frais d'inscription qu'elles souhaitent afin d'attirer les étudiants. Autrement dit, la variable stratégique à partir de laquelle les établissements d'enseignement supérieur se concurrencent est le prix des services éducatifs. Les autorités de tutelles peuvent également contribuer au financement des universités au travers d'une subvention par étudiant s . Néanmoins, puisque le marché de l'enseignement supérieur se caractérise par sa dérégulation, la part des dotations publiques dans les établissements reste minoritaire. En ce sens, nous considérons la subvention s comme exogène au sein des marchés dérégulés. Nous envisageons de ce fait un jeu où les universités déterminent non-coopérativement leurs capacités d'accueil à la première étape, puis se concurrencent par les prix à la seconde étape.
- ii) Au sein des marchés éducatifs régulés. Compte tenu de la régulation par les autorités publiques, les établissements d'enseignement supérieur ne sont pas libres de déterminer le niveau des frais d'inscription auquel ils souhaitent recruter les étudiants. Les effectifs accueillis constituent, dans ce cadre, la seule variable stratégique que les universités peuvent utiliser. De plus, la régulation du marché de l'enseignement supérieur intervient non seulement à partir du choix des niveaux tarifaires par les pouvoirs publics, mais aussi au travers des dotations publiques délivrées. En raison de l'importance de ces subventions au sein des universités, nous assumons que les autorités de tutelle déterminent le niveau de dotations qui vérifie l'optimum social. Ainsi, le marché de l'enseignement supérieur régulé se caractérise par un jeu en trois étapes : d'abord, les pouvoirs publics déterminent le niveau de subventions optimal, ensuite les universités choisissent non-coopérativement leurs capacités d'accueil, puis enfin elles se concurrencent pour attirer les étudiants.

Alors que l'approche dérégulée du marché de l'enseignement supérieur caractérise essentiellement les systèmes universitaires anglo-saxons (États-Unis, Royaume-Uni,

Canada, Australie, Nouvelle-Zélande, mais aussi le Japon), la seconde renvoie aux pays européens au sein desquels les frais d'inscription sont faibles ou nuls (France, Belgique, Espagne, Portugal, Italie, Pays-Bas, Allemagne, Finlande, Norvège, Suède et Danemark).

Notre approche se différencie donc de la typologie proposée par [Moulin \(2014\)](#). Celui-ci distingue trois modèles universitaires : libéral, social-démocrate et conservateur. Si le marché dérégulé que nous caractérisons correspond au modèle libéral, nous ne faisons cependant pas de distinction entre les pays scandinaves relevant d'un système social-démocrate et les autres pays européens, dits conservateurs. Nous assumons en effet la dualité des modèles universitaires proposés. Deux motifs essentiels justifient ce choix. D'abord, parce que le système social-démocrate se distingue du modèle conservateur en raison d'un degré d'autonomie des établissements plus important et de frais d'inscription nuls. Or, nous considérons ici que les frais d'inscription nuls, au même titre que les droits d'inscription faibles, ne relèvent pas d'un choix des établissements mais d'orientations portées par les autorités de tutelle. Aussi, nous estimons que des degrés d'autonomie plus importants ne suffisent pas à remettre en cause le caractère régulé du marché de l'enseignement supérieur. Ensuite, le système social-démocrate se différencie du modèle conservateur en raison des taux de réussite plus importants des étudiants. Néanmoins, nous ne tenons pas compte ici de la probabilité d'échec des étudiants. Plus encore, nous assumons l'homogénéité des universités. Les divergences constatées entre ces deux modèles universitaires ne constituent donc pas, dans notre cas polaire, un facteur de différenciation des marchés universitaires et des résultats d'équilibre.

Problématiques de recherche

Notre analyse repose sur la comparaison de l'effet associé au choix des capacités d'accueil non-rigides dans les systèmes régulés et dérégulés. Pour cela, nous choisissons volontairement d'étudier l'effet des contraintes de capacité pour m universités homogènes cherchant à attirer une population d'étudiants disposant de la même habileté initiale. Plusieurs questions de recherche seront abordées :

- i) L'existence de capacités d'accueil non-rigides suffit-elle à expliquer les hauts niveaux des frais d'inscription dans le cadre d'un marché dérégulé ?
- ii) En quoi la régulation des marchés de l'enseignement supérieur concurrentiels contribue à maintenir des frais d'inscription faibles voire nuls ? Les contraintes de capacité sont-elles de nature à remettre en cause ce résultat ?

- iii) Dans quelle mesure la structure du marché universitaire modifie-t-elle le prix des formations et les effectifs d'étudiants recrutés ?

À partir de nos deux modèles polaires, nous mettons alors en exergue que :

- i) Dans le cadre d'un marché dérégulé, les universités opèrent toujours au-delà de leurs capacités d'accueil. De ce fait, lorsque les coûts sont suffisamment convexes, l'unique équilibre de Nash dominant en stratégie pure correspond au niveau des frais d'inscription le plus élevé (le prix de collusion tacite),
- ii) La concurrence pour les étudiants entre universités, au sein d'un marché de l'enseignement supérieur régulé à travers des dotations publiques, peut conduire à des frais d'inscription nuls lorsque la préférence pour l'enseignement est suffisamment élevée,
- iii) L'intensité concurrentielle a des effets non-conventionnels sur les résultats d'équilibre, à la fois au sein des marchés dérégulés et régulés. Dans le premier cas, une augmentation du nombre d'établissements d'enseignement supérieur contribuera à maintenir les frais d'inscription à leur plus haut niveau et à diminuer les ressources dédiées aux activités scientifiques. Dans le second cas, une hausse de l'intensité concurrentielle peut n'avoir aucun effet sur le prix des formations lorsque les universités saturent strictement leurs contraintes de capacité, ou encourage à la hausse les frais d'inscription si un faible nombre d'universités opère au-delà des capacités d'accueil.

Le chapitre 1 s'intéresse aux résultats de la concurrence par les frais d'inscription au sein d'un marché de l'enseignement supérieur dérégulé, puis le chapitre 2 se focalise sur la concurrence pour les étudiants dans les marchés régulés par les autorités de tutelle.

Chapitre 1

Concurrence en prix dans un modèle universitaire dérégulé : capacités d'accueil, intensité concurrentielle et haut niveau des frais d'inscription

1.1 Introduction

À travers ce chapitre, nous souhaitons appréhender le haut niveau des frais d'inscription au sein des marchés de l'enseignement supérieur dérégulés (États-Unis, Royaume-Uni, Canada, Nouvelle-Zélande, notamment). En particulier, nous cherchons à expliquer pourquoi les universités britanniques, quelle que soit la qualité de leurs formations, ont toutes augmenté le prix de leurs services éducatifs jusqu'au maximum autorisé suite à la réforme de 2012.

Alors que de nombreux travaux économiques mettent en relief le rôle de la différenciation des activités d'enseignement et de recherche sur le niveau des frais d'inscription, nous choisissons une autre approche : nous interrogeons le rôle des capacités productives non-rigides et des coûts convexes pour tout étudiant recruté au-delà de ces capacités d'accueil.

Nous montrons de ce fait que :

- i) Les universités opèrent toujours au-delà de leurs contraintes de capacité,
- ii) Un degré de convexité des coûts plus élevé contribue à accroître les capacités des universités, mais également à augmenter les frais d'inscription,

- iii) Lorsque les coûts marginaux sont faibles, les droits d'inscription augmentent avec le nombre d'universités,
- iv) Lorsque le degré de convexité des coûts est élevé, l'augmentation du nombre d'établissement maintient le prix des services éducatifs à son plus haut niveau (prix de collusion), sans réduire les effectifs totaux d'étudiants recrutés. Il s'en suit une diminution des budgets dédiés à la recherche dans chaque établissement.

La section 1.2 présente les différentes hypothèses du modèle théorique développé, puis la section 1.3 met en exergue les difficultés à appréhender le haut niveau des frais d'inscription à partir des hypothèses traditionnelles de la concurrence en prix. La section 1.4 propose, de ce fait, la résolution d'un jeu en deux étapes entre m établissements d'enseignement supérieur contraints par des capacités non-rigides. Enfin, la section 1.5 s'interroge sur l'impact des différents paramètres de notre modèle.

1.2 Les hypothèses du modèle

Nous considérons un marché oligopolistique de l'enseignement supérieur avec m universités identiques¹⁶. Il convient de présenter les différentes hypothèses relatives à la fonction objective des établissements, à la nature des coûts supportés par ceux-ci ainsi qu'aux contours de la demande de service éducatif, afin de faire émerger le programme de maximisation qui caractérise le comportement des universités dans le cadre d'un marché de l'enseignement supérieur dérégulé.

1.2.1 Fonction objective des universités

Les universités ont une mission duale : créer des connaissances à travers les activités de recherche R et diffuser les savoirs à partir des activités d'enseignement T (Borooah, 1994). La fonction objective de l'université i est ainsi donnée par :

$$G_i(T, R), \quad i = 1, \dots, m \quad i \neq j \quad (1.1)$$

Cette fonction objective est strictement croissante des deux arguments qui la composent : $\frac{\partial G_i}{\partial T} > 0$ et $\frac{\partial G_i}{\partial R} > 0$.

16. Le modèle proposé a d'abord été étudié dans le cas duopolistique avant d'être étendu à m établissements d'enseignement supérieur. En ce sens, les versions initiales du présent manuscrit présentaient d'abord les résultats d'une concurrence duopolistique, puis l'extension du modèle à m établissements. Par soucis de concision, seul le cas oligopolistique est finalement proposé. Toutefois, les résultats du modèle duopolistique peuvent aisément être obtenus à partir des résultats mis en relief, en considérant $m = 2$.

Rothschild & White (1995) mettent en avant l'idée selon laquelle les universités se concurrencent pour attirer les étudiants pour deux raisons essentielles :

- i) En tant qu'*intrants*, les étudiants sont nécessaires à la production de services éducatifs. En effet, sans apprenant, il serait impossible pour les établissements d'enseignement supérieur de réaliser des activités de formation.

En ce sens, nous assumons dans ce modèle que les activités d'enseignement d'une université i sont appréciées à partir du nombre d'étudiants recrutés n_i :

$$T = n_i$$

- ii) Puisqu'ils sont *clients* au sein du marché de l'enseignement supérieur, les étudiants fournissent aux universités les ressources nécessaires à la réalisation de leurs missions, à la fois à partir des frais d'inscription f payés par les étudiants, mais aussi à partir de ressources extérieures collectées par les établissements d'enseignement supérieur. Nous considérons notamment l'existence de subventions publiques par étudiant s (avec $0 < s < 1$).

De ce fait, le recrutement d'un nombre plus important d'étudiants accroît les ressources à partir desquelles chaque université peut offrir des formations et réaliser des activités de recherche.

En l'occurrence, nous assumons ici que la production scientifique ne dépend que des ressources financières allouées à la recherche S_i et donc des ressources non-utilisées dans la production de services éducatifs :

$$R = S_i$$

Cette relation peut, à première vue, sembler extrêmement simplificatrice. La productivité des équipes de recherche peut tout à la fois dépendre de la qualité des infrastructures et de la productivité individuelle des chercheurs. Néanmoins, nous pouvons aisément considérer que de meilleures infrastructures sont plus coûteuses, de même que des chercheurs plus productifs relèvent de grades et donc de niveaux de salaires plus élevés. Il en découle que la production scientifique dépend de l'ensemble des ressources allouées aux différents facteurs de production.

Par exemple, Carayol & Lanoe (2017) montrent que, même si les effets peuvent varier d'une discipline à l'autre, l'obtention de financements par l'Agence Nationale de la Recherche¹⁷ contribue à améliorer la productivité et la visibilité des chercheurs. Plus largement, Pastor & Serrano (2016) montrent que

17. L'ANR est l'agence publique chargée d'attribuer les financements sur projet aux différentes

les différences de productivité scientifique entre les différents pays dépendent essentiellement des divergences d'allocation de moyens. Cette influence persisterait d'ailleurs en considérant une spécialisation scientifique et une utilisation efficiente des ressources budgétaires.

Une autre proposition consiste à prendre en considération le temps que les universitaires peuvent consacrer à la recherche, compte tenu de la dualité de leurs missions et donc du temps occupé à enseigner (Borooah, 1994). Cette approche met donc en évidence l'arbitrage d'allocation d'une ressource rare (le temps des universitaires) entre d'un côté l'enseignement et, de l'autre, la recherche scientifique. Nous faisons également le choix de tenir compte de cet arbitrage, mais du seul point de vue des ressources financières. Accueillir plus d'étudiants au sein des établissements nécessite d'augmenter le budget alloué à l'enseignement et d'accroître, toutes choses égales par ailleurs, le temps que chaque universitaire doit consacrer aux étudiants. Aussi, ces deux propositions contribuent communément à mettre en relief la problématique de l'allocation de ressources rares du fait de la dualité des missions des universités. La complémentarité de ces deux approches intervient d'ailleurs dans le modèle de Jacqmin & Wauthy (2014), où les auteurs intègrent simultanément le temps et le budget de la recherche comme facteurs de production scientifique¹⁸.

Enfin, si la dualité des missions des universités intervient dans leur fonction objective, il n'en demeure pas moins que les établissements pourraient préférer la recherche à l'enseignement, et inversement. Le contexte politique et social peut en effet modifier l'importance de chacun des deux objectifs du point de vue des universités¹⁹. La séparabilité de ces deux objectifs permet d'ailleurs d'envisager la spécialisation des établissements, soit dans les activités de recherche, soit dans les activités d'enseignement (Beath et al., 2012).

De ce fait, nous considérons un paramètre γ , permettant de tenir compte de l'importance de l'enseignement par rapport aux missions scientifiques des universités. La fonction objective de l'université i peut ainsi être développée à partir de l'équation

équipes de recherche en France. Il s'agit notamment de l'autorité de sélection des projets scientifiques dans le cadre des *Investissements d'Avenir (PIA)* mis en place dès 2010 (LABEX, EQUIPEX, etc.). Voir le site de l'agence : <http://www.agence-nationale-recherche.fr>.

18. À partir de la fonction de production proposée par Jacqmin & Wauthy (2014), cela revient à considérer ici que l'élasticité de la production scientifique par rapport au temps des universitaires consacré à la recherche (β) est nulle.

19. À titre d'exemple, dans le cas français, le fait de prendre davantage en compte les activités de recherche que les activités d'enseignement dans la gradation et la promotion des enseignants-chercheurs peut être corrélé au poids plus important donné aux missions scientifiques dans les établissements.

1.1 :

$$G_i = \gamma n_i + S_i \quad (1.2)$$

1.2.2 Coûts des services éducatifs et capacités d'accueil

Compte tenu des nouvelles ressources apportées par chaque étudiant supplémentaire, les universités ont intérêt à recruter toujours plus d'étudiants afin de dégager des ressources supplémentaires pour la recherche. Néanmoins, former de nouveaux étudiants nécessite de supporter un coût pour chacun. En l'occurrence, nous considérons le coût individuel δ (avec $\delta > 0$) supporté par les universités pour chaque étudiant accueilli.

Dans un premier temps, nous développons un modèle oligopolistique au sein duquel les établissements d'enseignement supérieur ne sont pas contraints par leurs capacités productives (section 1.3).

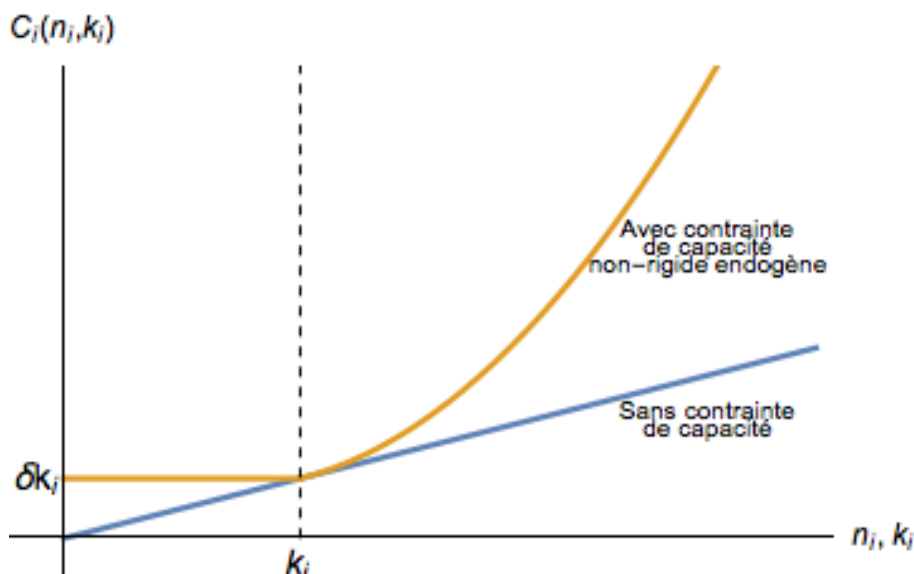
Dans un second temps, nous envisageons l'existence de contraintes de capacité (section 1.4). Nous tenons compte de ce fait de la capacité d'accueil k_i de l'université i . Néanmoins, nous ne considérons pas cette contrainte de capacité comme une contrainte rigide au-delà de laquelle les coûts seraient infinis (Edgeworth, 1925). Nous admettons à l'inverse l'existence de capacités non-rigides (Maggi, 1996; Bocard & Wauthy, 2000, 2004; Chowdhury, 2009; Cabon-Dhersin & Drouhin, 2014, 2018; Jacqmin & Wauthy, 2014). Au-delà de leurs capacités d'accueil, les universités peuvent continuer à recruter des étudiants mais doivent alors assumer un coût additionnel pour chaque étudiant supplémentaire.

Nous prenons donc en considération le coût supplémentaire par étudiant μ (avec $\mu > 0$) au-delà de la capacité d'accueil k_i .

La Figure 1.1 fournit une représentation graphique de la fonction de coût total C_i en l'absence de contrainte de capacité et en tenant compte d'une capacité d'accueil au sein des établissements d'enseignement supérieur.

Le coût additionnel croissant au-delà de la capacité d'accueil peut s'expliquer de plusieurs façons. En premier lieu, les universités disposent de contraintes matérielles liées au nombre de salles de classe, aux capacités d'accueil des amphithéâtres, à la disponibilité des équipements pédagogiques tels que les bibliothèques et les salles informatiques, etc. Admettre des étudiants au-delà de cette capacité matérielle nécessite alors de réaliser de nouveaux investissements immobiliers. Or, les universités

Figure 1.1 – Fonctions de coûts avec et sans capacité d'accueil



sont (souvent) historiquement ancrées au sein d'un territoire, dans lequel le capital foncier (la plupart du temps urbain) constitue une ressource rare à allouer à différentes activités rivales. Il en découle que chaque nouveau projet immobilier visant à accueillir un nombre plus important d'étudiants est de plus en plus coûteux pour les universités.

Une deuxième explication, proche de la première, relève du nombre d'enseignants au sein des établissements. Au-delà de la capacité d'accueil, il devient nécessaire pour les universités de recruter de nouveaux enseignants. Cependant, si les établissements souhaitent maintenir la qualité de leurs formations, une hausse de la demande d'enseignants qualifiés est de nature à encourager à la hausse les coûts salariaux supplémentaires et donc, le coût d'accueil de tout nouvel étudiant au-delà de la capacité initiale.

Enfin, nous pouvons appréhender le coût marginal croissant à partir du coût d'opportunité de l'accueil d'étudiants supplémentaires (Jacqmin & Wauthy, 2014). En l'absence de recrutement de nouveaux enseignants, accueillir des étudiants supplémentaires augmente le temps que chaque universitaire doit consacrer à l'enseignement. Compte tenu de l'arbitrage de temps entre les deux missions fondamentales des établissements, cela conduit inexorablement à réduire l'intensité des activités scientifiques. Nous pouvons en ce sens considérer que chaque étudiant supplémentaire, au-delà de la capacité d'accueil, accroît le coût d'opportunité des activités pédagogiques au détriment du temps disponible pour la recherche, se traduisant alors par une perte financière pour l'université (pertes de contrats de recherche, non participation aux appels à projets, etc.).

1.2.3 Fonction de demande et admissibilité des étudiants

L'utilité indirecte des étudiants tirée du fait d'être diplômés de l'université i est définie par :

$$u(\theta) = \theta - f_i \quad (1.3)$$

où θ correspond au consentement à payer des étudiants pour suivre une formation (et obtenir un diplôme), et f_i est le niveau des frais d'inscription dans l'université i .

Nous assumons que θ est uniformément distribué sur $[0, 1]$. Autrement dit, si l'utilité indirecte des étudiants ne dépend que du prix des services éducatifs, nous faisons, comme [Jacqmin & Wauthy \(2014\)](#), l'hypothèse que tous les étudiants ne disposent pas du même consentement à payer un cursus universitaire. Néanmoins, nous considérons que les étudiants ne se différencient pas en termes de localisation et de compétences.

Puisque chaque étudiant reçoit une unité de service éducatif, la population étudiante est normalisée à l'unité. Nous considérons par ailleurs les effectifs d'étudiants inscrits dans les établissements d'enseignement supérieur, sans tenir compte du succès ou de l'échec aux examens. Une proposition similaire est d'ailleurs formulée par [Borooh \(1994\)](#).

Pour un cursus universitaire donné, les étudiants admissibles choisissent donc de s'inscrire dans l'université avec les frais d'inscription les plus faibles. Nous admettons donc que les universités ne se différencient pas en termes de contenu et de qualité des formations, ou de toute autre dimension non-tarifaire (localisation, infrastructures pédagogiques, etc.).

En effet, compte tenu de l'internationalisation de l'enseignement supérieur, de nombreuses universités offrent des services éducatifs similaires, particulièrement pour les cycles universitaires les moins élevés (Licences, Bachelors et équivalents) ([Widiputera et al., 2017](#)). Alors que les universités cherchent à attirer les étudiants, les innovations pédagogiques permettant aux établissements d'enseignement supérieur de se différencier, sont rapidement imitées par les universités concurrentes (exemples : utilisation des TIC au sein des formations, mise en place de stages en milieu professionnel, création de réseaux *alumni*, etc.). Si l'on considère les rigidités à la mobilité étudiante, la multiplication de formations identiques entre les établissements permet de garantir l'accès aux diplômes à un plus grand nombre d'étudiants ([Kelchtermans & Verboven, 2010](#)).

Nous considérons, de ce fait, la fonction de demande de services éducatifs :

$$D : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+ \quad \text{avec} \quad D(f^{max}) = 0$$

$$\text{et} \quad D(0) = 1$$

Nous notons f_i le prix des services éducatifs offerts par l'université i . Le vecteur de prix de toutes les universités au sein du marché de l'enseignement supérieur est ainsi donné par : $\vec{f} = (f_1, \dots, f_n)$. Nous notons $f^{min} = \text{Min}\{f_1, \dots, f_n\}$.

Nous définissons l'ensemble $M = \{j \in \{1, \dots, n\} \mid f_j = f^{min}\}$, ainsi que $m = \text{Card}\{M\}$, le nombre d'universités fixant le plus bas niveau de frais d'inscription.

Parce que les universités sont strictement homogènes, la demande éducative qui s'adresse à l'université i est donc une fonction discontinue du seul niveau des frais d'inscription :

$$D_i(\vec{f}) = \begin{cases} 0 & \text{si } f_i > f^{min} \\ \frac{D(f_i)}{m} = \frac{1-f_i}{m} & \text{si } f_i = f^{min} \\ D(f_i) = 1 - f_i & \text{si } f_i < f^{min} \end{cases} \quad (1.4)$$

Cette forme particulière de la fonction de demande éducative peut *à priori* surprendre. Il n'est en effet pas évident que la demande de services éducatifs soit uniquement sensible au prix des formations. À l'inverse, certains travaux mettent en avant l'effet insignifiant ou positif des frais d'inscription sur la demande étudiante (Mixon Jr & Hsing, 1994a,b; Hsing & Mixon Jr, 1996). Le prix des formations peut notamment constituer un signal de la qualité des formations. Dans ce cadre, les étudiants sont davantage attirés par des droits d'inscription élevés, puisque ceux-ci signifient l'existence de rendements éducatifs plus importants (Mixon Jr & Hsing, 1994a,b; Baryla Jr. & Dotterweich, 2001; Soo & Elliott, 2010). Ces effets positifs des frais d'inscription sur les demandes d'admission peuvent toutefois différer, notamment en raison du caractère public ou privé de l'établissement (McHugh & Morgan, 1984). Dotterweich & Baryla Jr (2005) montrent en particulier que les candidats à la mobilité nationale sont sensibles au niveau des frais d'inscription pratiqués par les établissements privés mais sont, à l'inverse, peu sensibles au prix des services éducatifs offerts par les établissements publics.

D'autres approches mettent, au contraire, en exergue la corrélation négative entre le niveau des frais d'inscription et la demande étudiante (Tuckman, 1970; Morgan, 1983; Mixon Jr, 1992; Hsing & Chang, 1996; Sa et al., 2004). Hübner (2012), par exemple, montre que l'introduction des frais d'inscription de 1 000 euros dans les universités allemandes réduit la probabilité de recrutement des étudiants de 2,7 points. Dans le cas des marchés d'enseignement supérieur dérégulés, Hemelt & Marcotte

(2011), ou encore [Epple et al. \(2017a\)](#), mettent en avant la diminution des effectifs étudiants, notamment les plus pauvres, dans les universités publiques américaines en raison de l'augmentation des droits d'inscription. Dans le cas britannique, [Sá \(2014\)](#) montre que l'augmentation des frais d'inscription, suite à la réforme de 2012, a entraîné une baisse du nombre de primo-entrants (Licence 1 ou équivalents) de 28%.

De ce fait, nous admettons l'effet négatif des frais d'inscription sur les demandes d'admission des étudiants. Nous considérons que cette élasticité tend d'ailleurs à se confirmer, voire à augmenter, en raison de la hausse continue des frais d'inscription, et plus largement de la participation croissante des étudiants au financement de l'enseignement supérieur (Tableaux [I.2](#), page 23, et [I.3](#), page 25).

Enfin, nous assumons dans ce modèle que les universités sont contraintes d'accepter toute la demande éducative qui s'adresse à elles. Autrement dit, les établissements d'enseignement supérieur ne disposent d'aucune possibilité de sélection des étudiants et ne sont donc pas autorisés à refuser les étudiants, dès lors que ceux-ci s'acquittent des frais d'inscription demandés.

Cette hypothèse peut, de prime abord, sembler très critiquable. En effet, puisque les étudiants constituent des *intrants* dans la production de services éducatifs ([Rothschild & White, 1995](#)), la mise en place de normes d'admissibilité permet de modifier l'habileté initiale des étudiants recrutés et donc d'influencer la qualité des formations offertes. Ainsi, les normes de sélection des étudiants constituent pour les universités une variable stratégique permettant de se différencier en termes de qualité de l'enseignement et de qualité de la recherche ([Del Rey, 2001](#); [De Fraja & Iossa, 2002](#); [Grazzini et al., 2011](#), notamment).

Néanmoins, l'internationalisation de l'enseignement supérieur permet aux établissements de capter une demande plus importante, y compris lorsque l'on ne considère que les seuls étudiants disposant d'une habileté initiale importante. À l'opposé, l'ouverture des marchés éducatifs conduit un nombre plus important d'universités à être en concurrence pour une même demande éducative provenant de jeunes talents. Nous pouvons donc aisément considérer qu'il existe une multitude d'universités identiques enclines à recruter les mêmes étudiants.

Cette hypothèse de non-rationnement de la demande n'exclut donc pas la possibilité de sélectionner les étudiants à partir de leurs compétences initiales. Dans le cas d'une absence de sélection, toutes les universités sont bel et bien dans l'obligation d'accepter toute la demande éducative qui s'adresse à elles. À l'inverse, s'il existe des mécanismes de sélection des candidats, nous nous attachons à mettre en relief la concurrence en prix entre des établissements identiques cherchant à attirer

les mêmes étudiants et ce, quels que soient les mécanismes de sélection pratiqués. Cette interprétation permet par ailleurs de justifier l'absence de différenciation des étudiants à partir de leur habilité : les établissements d'enseignement supérieur se concurrencent sur un même segment de la demande étudiante, c'est-à-dire pour des candidats disposant des mêmes compétences initiales et dont seul le consentement à payer permet de les différencier.

Une autre justification de cette hypothèse émerge par ailleurs autour du cas britannique : un abaissement des normes de recrutement est intervenu au Royaume-Uni à la suite de la réforme de 2012. Les universités britanniques ont en effet cherché à accroître le nombre d'étudiants recrutés en assouplissant les standards d'admission, ce qui révèle l'absence de stratégie de rationnement mais, au contraire, la volonté d'attirer la demande éducative²⁰.

1.2.4 Programme de maximisation des établissements

Compte tenu de l'ensemble des hypothèses formulées, le programme de maximisation de l'université i est donné par :

$$Max_{f_i} \{ \gamma n_i + S_i \} \quad \text{s.c.} \quad S_i + C_i(n_i, k_i) = (f_i + s)n_i \quad (1.5)$$

Nous assumons par ailleurs l'homogénéité des établissements, de telle sorte que les différents paramètres de coûts (δ et μ), la préférence pour l'enseignement (γ) et les subventions par étudiant (s) sont identiques pour les m universités qui se concurrencent par les prix.

1.3 Concurrence en prix et haut niveau des frais d'inscription : les limites des hypothèses traditionnelles

Nous proposons dans cette section de mettre en exergue la difficulté à appréhender le haut niveau des frais d'inscription au sein des marchés dérégulés à partir des hypothèses traditionnelles d'une concurrence *à la Bertrand*. Nous explorons en ce sens les résultats d'une concurrence par les prix sans contrainte de capacité. Une

20. Face à la baisse des effectifs dans les établissements, [Tice & Al-Humaidhi \(2017\)](#) indiquent notamment que « l'alternative consiste à augmenter les taux d'entrée dans les universités par une réduction drastique des exigences pédagogiques. Cela s'est déjà produit dans les principales universités, mais toute détérioration supplémentaire risquerait de ternir la réputation de l'enseignement supérieur britannique. » (UK2020, page 64).

proposition duopolistique similaire est formulée par [Jacqmin & Wauthy \(2014\)](#)²¹ sans tenir compte de subventions par étudiant.

Chaque université peut répondre seule à l'ensemble de la demande éducative. Le coût par étudiant δ constitue donc le seul paramètre de coût intervenant dans ce cadre. La fonction de coût total de l'université i est ainsi donnée par :

$$C_i(n_i) = \delta n_i \quad (1.6)$$

où n_i est le nombre d'étudiants recrutés dans l'université i .

À partir de l'équation 1.5 (page 50), le problème de maximisation de l'université i est donc donné par :

$$\underset{f_i}{Max} G_i = \gamma n_i + S_i \quad \text{s.c.} \quad S_i + \delta n_i = n_i(f_i + s) \quad (1.7)$$

Compte tenu de la demande éducative qui s'adresse à l'université i (équation 1.4, page 48), ses gains sont eux-mêmes une fonction discontinue du niveau des frais d'inscription pratiqués :

$$G_i(f_i, f^{min}, m) = \begin{cases} 0 & \text{si } f_i > f^{min} \\ (f_i + \gamma + s - \delta) \frac{N(f_i)}{m} = G_O & \text{si } f_i = f^{min} \\ (f_i + \gamma + s - \delta) N(f_i) = G_M & \text{si } f_i < f^{min} \end{cases} \quad (1.8)$$

Puisque les établissements ne disposent d'aucune contrainte de capacité, chacun est capable de servir toute la demande étudiante lorsqu'il fixe les frais d'inscription $f_i < f^{min}$ les plus faibles du marché de l'enseignement supérieur.

Il n'est pas profitable pour l'université i d'accroître ses frais d'inscription en vue d'augmenter ses ressources, puisque les universités rivales, en choisissant des niveaux de prix moins élevés, peuvent capter toute la demande éducative. Dans cette situation, aucun étudiant ne s'adresserait à l'université i ($D_i(\vec{f}) = 0$), qui verrait alors ses ressources financières chuter. À l'inverse, lorsqu'elle fixe des frais d'inscription plus faibles que ses concurrents, l'université i attire toute la demande étudiante. Enfin, si toutes les universités pratiquent les mêmes frais d'inscription, alors la demande éducative se répartit également.

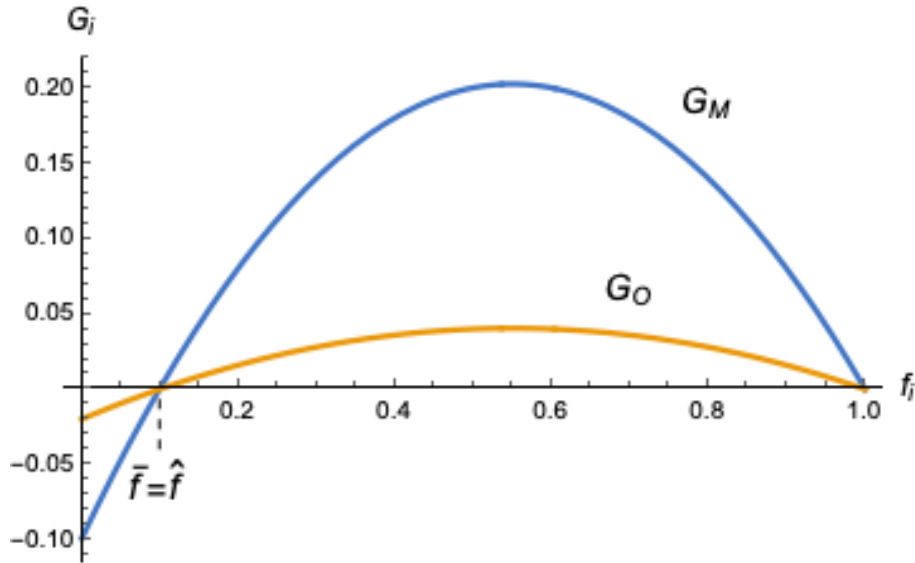
Nous distinguons G_O , les gains de l'université i lorsque tous les établissements fixent le même niveau de frais d'inscription (situation oligopolistique), et G_M , les gains obtenus par l'université i lorsque celle-ci fixe des droits d'inscription plus faibles que ceux pratiqués par ses concurrentes et sert de ce fait toute la demande (situation

21. Voir [Jacqmin & Wauthy \(2014\)](#), section 2, pages 5-9.

monopolistique).

La Figure 1.2 propose une représentation graphique de G_M et G_O en fonction du niveau des frais d'inscription fixé par l'université i .

Figure 1.2 – Équilibre de Nash en prix sans contrainte de capacité



avec $s = 0.001$, $\gamma = 0.1$, $\delta = 0.2$ et $m = 5$

Nous définissons de ce fait $\bar{f}(m)$ qui vérifie $G_D(f_i, f^{min}, m) = G_O(f_i, f^{min}, m)$, c'est-à-dire le niveau des frais d'inscription pour lequel l'université i est indifférente entre opérer seule le marché éducatif ou se partager les effectifs étudiants avec les établissements rivaux. Nous obtenons donc :

$$(f_i + \gamma + s - \delta) \frac{N(f_i)}{m} = (f_i + \gamma + s - \delta) N(f_i)$$

$$\Leftrightarrow \bar{f}(m) = \delta - s - \gamma \quad (1.9)$$

Nous déterminons également $\hat{f}(m)$ qui vérifie $G_O(f_i, f^{min}, m) = 0$, autrement dit le niveau minimum des frais d'inscription à partir duquel l'université i choisit de recruter des étudiants :

$$(f_i + \gamma + s - \delta) \frac{N(f_i)}{m} = 0$$

$$\Leftrightarrow \hat{f}(m) = \delta - s - \gamma \quad (1.10)$$

Proposition 1.1. $\forall m \geq 2$, l'équilibre de Nash en stratégie pure est donné par :

$$\begin{cases} f_D^*(m) = \delta - s - \gamma \\ N_D^*(m) = 1 - f^*(m) = 1 + s + \gamma - \delta \\ n_D^*(m) = \frac{N^*(m)}{m} = \frac{1 + \gamma + s - \delta}{m} \end{cases}$$

Preuve : voir l'Annexe I.1.A (page 229).

Nous retrouvons donc le résultat d'équilibre traditionnel d'une concurrence *à la Bertrand* : le niveau de frais d'inscription compatible avec l'unique équilibre de Nash en stratégie pure est donné par : $f_D^*(m) = f_i = f^{min} = \bar{f}(m) = \hat{f}(m)$. À l'équilibre, nous vérifions donc $G_i = G_{-i} = G_O = G_M = 0$.

Aussi, la formalisation d'une concurrence en prix sans capacité d'accueil ne permet pas d'appréhender le haut niveau des frais d'inscription dans les pays au sein desquels les marchés de l'enseignement supérieur sont dérégulés. En l'absence de contrainte de capacité, la concurrence par les frais d'inscription devrait, à l'inverse, conduire les universités à choisir le niveau de prix le plus faible possible ($f_D^*(m) = \hat{f}(m)$).

En outre, il convient de mettre en exergue la réalisation des activités de recherche dans le cadre d'une concurrence par les prix sans contrainte de capacité. À l'équilibre de Nash, nous obtenons :

$$S_D^*(m) = (s + f^* - \delta)n_D^*(m) = -\gamma n_D^*(m) \quad (1.11)$$

Autrement dit, la concurrence *à la Bertrand* entre m établissements d'enseignement supérieur sans contrainte de capacité conduit à des budgets de recherche négatifs. Pourtant, les pays au sein desquels les frais d'inscription sont dérégulés sont loin de constituer les pays les moins dotés en matière de recherche scientifique.

Il apparait donc qu'une formalisation au travers d'une concurrence en prix traditionnelle ne suffise pas à appréhender les dynamiques des marchés dérégulés. En l'occurrence, l'hypothèse selon laquelle chaque établissement d'enseignement supérieur peut répondre seul à toute la demande étudiante et sans altération des ses coûts semble très critiquable. C'est pourquoi, nous proposons désormais d'explorer les résultats d'une concurrence *à la Bertrand* entre m universités contraintes par leurs capacités d'accueil.

1.4 Capacités d'accueil, convexité des coûts et frais d'inscription élevés

Nous envisageons désormais une concurrence par les frais d'inscription entre m établissements d'enseignement supérieur contraints par des capacités non-rigides. Au-delà de leurs capacités d'accueil, les universités peuvent continuer à recruter des étudiants, mais doivent alors supporter un coût additionnel μ (équation 1.12, page 54).

Dans ce contexte, la fonction de coût total est donnée par :

$$C_i(n_i, k_i) = \begin{cases} \delta k_i & \text{si } 0 \leq n_i \leq k_i \\ \delta k_i + \mu(n_i - k_i)^2 & \text{si } n_i > k_i \end{cases} \quad (1.12)$$

où n_i est le nombre d'étudiants recrutés dans l'université i et k_i la capacité d'accueil de l'université, que nous considérerons dans notre modèle comme endogène.

Un modèle similaire est proposé par [Jacqmin & Wauthy \(2014\)](#)²². Nous tenons compte toutefois de l'existence d'une subvention par étudiant s . De plus, la fonction de coût proposée ici diverge quelque peu de celle considérée par [Jacqmin & Wauthy \(2014\)](#). Alors que la fonction de coût présentée par ces derniers tient compte du coût unitaire pour chaque étudiant recruté jusqu'à la contrainte de capacité (δn_i), nous retenons le coût d'installation des universités (δk_i). Autrement dit, nous ne considérons pas un coût total croissant jusqu'à la capacité d'accueil k , mais un coût total constant jusqu'à la contrainte de capacité. En effet, les établissements disposent d'infrastructures, d'agents administratifs et d'universitaires, qui constituent leurs capacités d'accueils, et dont ils doivent assumer la charge quel que soit le nombre d'étudiants recrutés. Le recrutement d'étudiants supplémentaires permet de ce fait de diminuer le coût moyen par étudiant jusqu'à la capacité d'accueil.

De plus, les universités pourraient choisir de ne pas opérer le marché. [Dastidar \(2011a,b\)](#), met notamment en exergue, en présence de coûts fixes, l'absence d'un équilibre de Nash en prix lorsque les firmes peuvent échapper à ces coûts en restant inactives. En ce sens, nous assumons que ce coût d'installation constitue un coût irrécupérable : même lorsque les universités ne recrutent aucun étudiant, elles doivent supporter le coût d'installation δk de leur capacité d'accueil. Ces coûts irrécupérables nous permettent ainsi, en présence de contraintes de capacité endogènes, de vérifier l'existence d'un unique équilibre en prix.

En outre, alors que [Jacqmin & Wauthy \(2014\)](#) intègrent un coût marginal constant

22. Voir [Jacqmin & Wauthy \(2014\)](#), section 3, pages 9-12.

au-delà de la capacité d'accueil ($\mu(n_i - k_i)$), la fonction de coût proposée dans notre modèle augmente de façon quadratique au-delà de la contrainte de capacité ($\mu(n_i - k_i)^2$). Autrement dit, les coûts marginaux sont croissants pour tout étudiant recruté au-delà de la capacité d'accueil.

Enfin, notre approche se singularise par la prise en compte du caractère endogène de la contrainte de capacité non-rigide des universités. En effet, [Jacqmin & Wauthy \(2014\)](#) cherchent à mettre en avant l'implication des capacités d'accueil exogènes dans le haut niveau de frais d'inscription. À l'inverse, nous considérons ici que les établissements d'enseignement supérieur peuvent modifier leurs contraintes de capacité avant de se concurrencer par les prix. Le recrutement d'enseignants supplémentaires et de personnels administratifs ou encore la création de nouvelles infrastructures, contribuent à augmenter les capacités d'accueil d'une université (et donc à augmenter son coût d'installation δk_i), mais permet également de réduire les coûts supplémentaires induits par le recrutement d'étudiants au-delà de ces capacités.

En ce sens, nous considérons un jeu en deux étapes :

- i) Dans une première étape, les universités décident non-coopérativement de leurs infrastructures (salles, enseignants, etc.) permettant de recevoir une capacité d'étudiants k .
- ii) Dans une seconde étape, chaque établissement détermine le niveau de ses frais d'inscription f compte tenu de sa contrainte de capacité, puis sert la demande de service éducatif n qui s'adresse à lui compte tenu des prix pratiqués par les universités concurrentes.

Un jeu non-coopératif présentant la même séquentialité est notamment exploré par [Cremer & Maldonado \(2013\)](#).

Nous résolvons donc ce jeu séquentiel par récurrence arrière : dans un premier temps, nous mettons en évidence l'équilibre en prix pour des capacités d'accueil données, puis dans un second temps, nous en déduisons les capacités d'accueil endogènes. Nous supposons en effet que les établissements d'enseignement supérieur choisissent leurs capacités d'accueil en anticipant le comportement des universités concurrentes en seconde étape du jeu. Ceci nous conduit à rechercher un équilibre parfait en sous-jeux.

1.4.1 La seconde étape du jeu : la concurrence par les frais d'inscription

Les gains G_i de chaque université i , en fonction des niveaux de frais d'inscription, peuvent être exprimés de la manière suivante :

$$G_i(f_i, f^{min}, k_i, m) = \begin{cases} -\delta k_i & \text{si } f_i > f^{min} \\ (f_i + \gamma + s) \frac{N(f_i)}{m} - C_i\left(\frac{N(f_i)}{m}, k_i\right) = G_O & \text{si } f_i = f^{min} \\ (f_i + \gamma + s)N(f_i) - C_i(N(f_i), k_i) = G_M & \text{si } f_i < f^{min} \end{cases} \quad (1.13)$$

où, f_i est le montant des frais d'inscription exigé par l'université i et $N(f_i)$ est le nombre d'étudiants recrutés lorsque l'université i fixe le niveau f_i de droits d'inscription.

À nouveau, nous distinguons G_O , les gains de l'université i lorsque tous les établissements d'enseignement supérieur fixent le même niveau de frais d'inscription (situation oligopolistique), et G_M , les gains captés par l'université i lorsque celle-ci fixe des droits d'inscription plus faibles que ceux pratiqués par ses concurrentes et sert de ce fait toute la demande (situation monopolistique).

Lemme 1.2. *Les fonctions G_O et G_M sont strictement concaves en f_i et en k_i .*

Preuve : voir l'Annexe I.1.B (page 230).

À cette seconde étape, deux situations sont possibles et conditionnent la nature des coûts C_i supportés par l'université i :

- i) L'université ne sature pas ou sature strictement sa capacité d'accueil choisie à la première étape : $n_i \leq k_i$. Dans ce cas, l'université i ne supporte que les coûts fixes liés à sa capacité d'accueil : $C_i = \delta k_i$.
- ii) L'université fait plus que saturer sa capacité d'accueil endogène : $n_i > k_i$. Dans cette situation, l'université i doit assumer à la fois les coûts convexes pour chaque étudiant supplémentaire accueilli et les coûts d'installation fixes : $C_i = \delta k_i + \mu(n_i - k_i)^2$.

Toutefois, nous démontrons dans la section 1.4.3 (page 61) que les établissements d'enseignement supérieur choisissent toujours d'opérer au-delà de leurs capacités d'accueil endogènes ($n_i > k_i$). De ce fait, pour faciliter la résolution de ce jeu, nous ne considérerons pas le cas où les universités ne saturent pas ou saturent strictement

leurs capacités d'accueil. Nous pouvons néanmoins souligner que nous retrouvons, dans le cas d'une stricte saturation des capacités d'accueil, les résultats d'équilibre d'une concurrence en prix entre m universités non contraintes par leurs capacités productives (section 1.3, page 50).

Nous définissons $\bar{f}(k_i, m)$ qui vérifie $G_M(f_i, f^{min}, k_i, m) = G_O(f_i, f^{min}, k_i, m)$. Ainsi, $\bar{f}(k_i, m)$ correspond au niveau des frais d'inscription auquel les universités sont indifférentes entre opérer seule le marché éducatif ou se partager les effectifs étudiants avec les établissements rivaux. Nous obtenons donc :

$$(1 - f_i)(f_i + \gamma + s) - \mu[(1 - f_i) - k_i]^2 = \frac{1}{m}(1 - f_i)(f_i + \gamma + s) - \mu\left[\frac{(1 - f_i)}{m} - k_i\right]^2$$

$$\Leftrightarrow \bar{f}(k_i, m) = \frac{\mu(m + 1) - m(\gamma + s) - 2m\mu k_i}{m + \mu m + \mu} \quad (1.14)$$

Nous retrouvons, par ailleurs, l'idée selon laquelle les coûts fixes d'installation constituent des coûts irrécupérables : même si l'université i ne capte aucune partie de la demande éducative à l'issue de la deuxième étape du jeu, elle devra tout de même supporter les coûts liés à sa capacité d'accueil endogène δk_i . Il en découle que les établissements d'enseignement supérieur ne choisiront de recruter des étudiants qu'à la condition que les gains associés dépassent les coûts irrécupérables d'installation, c'est-à-dire si et seulement si $G_O(f_i, f^{min}, k_i, m) \geq -\delta k_i$. Nous déterminons de ce fait $\hat{f}(k_i, m)$ qui vérifie $G_O(f_i, f^{min}, k_i, m) = -\delta k_i$ pour un k_i donné, autrement dit le niveau minimum des frais d'inscription à partir duquel l'université i choisira de recruter des étudiants à la deuxième étape du jeu :

$$\frac{1}{m}(1 - f_i)(f_i + \gamma + s) - \mu\left[\frac{(1 - f_i)}{m} - k_i\right]^2 = -\delta k_i$$

$$\Leftrightarrow \hat{f}(k_i, m) = \frac{2\mu + m(1 - \gamma - s - 2\mu k_i) - m\sqrt{(1 + \gamma + s)^2 + 4\mu k_i(1 + \gamma + s - mk_i)}}{2(\mu + m)} \quad (1.15)$$

Enfin, nous distinguons $f^c(k_i, m)$ qui maximise G_O . Il s'agit donc du niveau maximum des frais d'inscription, lorsque toutes les universités opèrent le marché éducatif et fixent les mêmes capacités d'accueil à la première étape, autrement dit du prix de collusion tacite. Nous en déduisons donc :

$$f^c(k_i, m) = \arg \max_f \{G_i(f, k_i, m)\} = \frac{m(1 - \gamma - s) + 2\mu(1 - mk_i)}{2(m + \mu)} \quad (1.16)$$

Nous allons donc explorer l'existence d'un ou plusieurs équilibres à la deuxième étape du jeu afin d'en déduire le niveau des frais d'inscription pour une capacité d'accueil k_i donnée. Nous assumons ici que les établissements choisissent à la première étape du jeu des capacités d'accueil symétriques : $k = k_1 = \dots = k_m$. Nous pourrions lever cette hypothèse et considérer que les universités déterminent à la première étape du jeu des capacités d'accueil asymétriques. Le modèle rejoindrait alors le cadre oligopolistique proposé par [Cabon-Dhersin & Drouhin \(2018\)](#), où m firmes peuvent choisir des capacités productives différentes dans le cas d'une concurrence en prix. Les auteurs démontrent que les entreprises fixent à la première étape du jeu des capacités d'accueil strictement identiques en raison des anticipations relatives à leurs effets sur la concurrence en prix à la seconde étape. Afin de simplifier l'analyse, nous considérons donc uniquement le cas symétrique.

Il convient de déterminer de quelle manière les différents niveaux de frais d'inscription (\hat{f} , f^c , et \bar{f}) interagissent :

Lemme 1.3. *Pour $k_i > 0$ donnée et $m \geq 2$,*

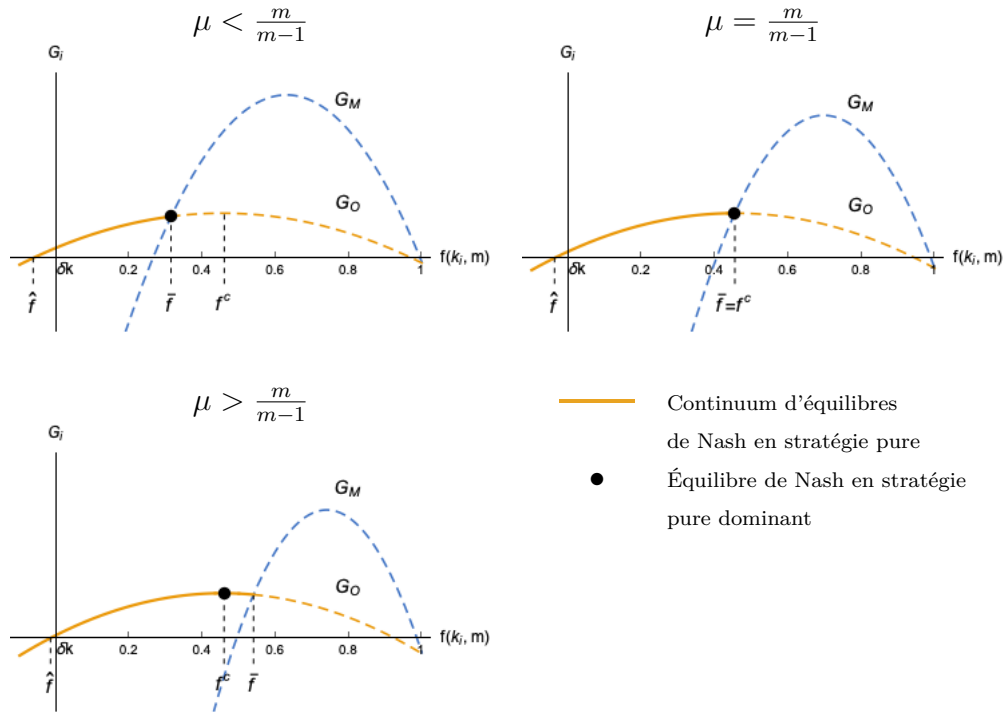
$$\begin{cases} \hat{f}(k_i, m) < \bar{f}(k_i, m) < f^c(k_i, m) & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ \hat{f}(k_i, m) < \bar{f}(k_i, m) = f^c(k_i, m) & \text{si } \mu = \frac{m}{m-1} \\ \hat{f}(k_i, m) < f^c(k_i, m) < \bar{f}(k_i, m) & \text{si } \mu > \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

Preuve : voir l'Annexe [I.1.C](#) (page [231](#)).

Nous pouvons représenter graphiquement les fonctions de gains G_M et G_O en fonction de la valeur du paramètre de coûts μ . La [Figure 1.3](#) illustre les trois cas proposés à la seconde étape du jeu, pour une capacité d'accueil donnée. Nous pouvons ainsi identifier des équilibres de Nash de seconde période similaires à l'équilibre mis en avant par [Dastidar \(1995\)](#).

Proposition 1.4. *À la deuxième étape du jeu, pour $k_i > 0$ donnée et $m \geq 2$, $f^N(k, m)$ est un équilibre de Nash en stratégie pure tel que :*

- i) Si $\mu < \frac{m}{m-1}$, $f^N(k, m) \in [\hat{f}(k, m), \bar{f}(k, m)]$ et $\bar{f}_1(k, m) = \dots = \bar{f}_m(k, m) = \bar{f}(k, m)$ est un équilibre de Nash en stratégie pure garantissant les gains les plus élevés,

Figure 1.3 – Équilibres de Nash de seconde étape en fonction de μ


avec $s = 0.001$, $\gamma = 0.1$, $\delta = 0.01$ et $m = 5$

- ii) Si $\mu = \frac{m}{m-1}$, $f^N(k, m) \in [\hat{f}(k, m), \bar{f}(k, m)]$ et $\bar{f}_1(k, m) = \dots = \bar{f}_m(k, m) = \bar{f}(k, m) = f^c(k, m)$ est un équilibre de Nash en stratégie pure garantissant les gains les plus élevés,
- iii) Si $\mu > \frac{m}{m-1}$, $f^N(k, m) \in [\hat{f}(k, m), \bar{f}(k, m)]$ et $f^c(k, m) \in [\hat{f}(k, m), \bar{f}(k, m)]$ est un équilibre de Nash en stratégie pure garantissant les gains les plus élevés.

Preuve : voir l'Annexe I.1.D (page 232).

En effet, $[\hat{f}(k, m), \bar{f}(k, m)]$ constitue un continuum de niveaux de frais d'inscription compatibles avec l'existence d'un équilibre de Nash en stratégie pure. Parmi ce continuum d'équilibres en prix, il est possible de mettre en évidence l'existence d'un unique équilibre dominant tous les autres en termes de gains. Un équilibre domine strictement l'ensemble des équilibres possibles s'il n'existe aucun autre équilibre pour lequel les gains associés sont plus élevés pour chacun des joueurs (Harsanyi & Selten, 1988). Or, la symétrie des gains des établissements nous permet de nous assurer que le niveau de frais d'inscription qui garantit les gains les plus élevés pour l'université i , constitue également le prix qui assure les gains les plus élevés pour les universités rivales et donc, de vérifier l'unicité de l'équilibre dominant ²³.

23. Puisque les firmes déterminent les mêmes capacités à la première étape, Cabon-Dhersin &

La valeur du paramètre μ donne donc le degré de convexité de la fonction de coût. Deux équilibres en prix interviennent alors en fonction de ce degré de convexité :

- i) Si $\mu < \frac{m}{m-1}$, le niveau symétrique des frais d'inscription $f^N(k, m) = \bar{f}(k, m)$ assure l'unique équilibre de Nash en stratégie pure garantissant les gains les plus élevés pour l'ensemble des universités.
- ii) Si $\mu \geq \frac{m}{m-1}$, $f^N(k, m) = f^c(k, m)$ et donc le prix collusif constitue l'unique solution d'équilibre.

Nous retrouvons ici le résultat mis en évidence par [Dastidar \(2001\)](#) : si les coûts sont suffisamment convexes, c'est-à-dire si $\mu \geq \frac{m}{m-1}$ ²⁴, alors des niveaux plus élevés de frais d'inscription peuvent être compatibles avec l'existence d'un équilibre de Nash en stratégie pure. En effet, des coûts suffisamment convexes rendent soutenables le niveau de frais d'inscription le plus élevé (prix de collusion tacite), qui constitue alors l'unique équilibre Pareto optimal du point de vue des établissements d'enseignement supérieur.

Il en découle les niveaux de frais d'inscription et d'effectifs étudiants d'équilibre de seconde étape, en fonction de μ et de k .

Proposition 1.5. *À la seconde étape du jeu, les effectifs et les frais d'inscription d'équilibre sont donnés par :*

Cas 1 : si $\mu < \frac{m}{m-1}$,

$$\begin{cases} f^N(k, m) = \bar{f}(k, m) = \frac{\mu(m+1) - m(\gamma+s) - 2m\mu k}{m + \mu m + \mu} \\ \bar{n}(k, m) = \frac{1 + \gamma + s + 2\mu k}{m + \mu m + \mu} \end{cases} \quad (1.17)$$

Cas 2 : si $\mu \geq \frac{m}{m-1}$,

$$\begin{cases} f^N(k, m) = f^c(k, m) = \frac{m(1-\gamma-s) + 2\mu(1-mk)}{2(m+\mu)} \\ n^c(k, m) = \frac{1 + \gamma + s + 2\mu k}{2(m+\mu)} \end{cases} \quad (1.18)$$

Preuve : voir l'Annexe [I.1.E](#) (page 233).

Corollaire 1.6. *À la seconde étape du jeu, $\bar{f}(k, m)$ et $f^c(k, m)$ sont strictement décroissants en k dans leur domaine respectif*

Drouhin (2018) démontrent également l'unicité de cet équilibre dominant en termes de gains et ce, malgré l'hypothèse d'asymétrie possible des capacités productives.

24. [Dastidar \(2001\)](#) montre que cette condition de convexité est donnée par $C''(Q_i) \geq \frac{2n}{n-1} \left(\frac{-1}{F'(P)} \right)$ (proposition 1, page 86), ce qui dans notre cas est équivalent à $\mu \geq \frac{m}{m-1}$.

Preuve : $\left. \frac{df^N(k,m)}{dk} \right|_{dm=0} < 0 \quad \forall \mu$. Voir l'Annexe I.1.F (page 233).

Cette relation révèle l'influence des capacités d'accueil sur le niveau des frais d'inscription d'équilibre : plus la capacité d'accueil endogène sera élevée, moins il sera coûteux de recruter de nouveaux étudiants au-delà de cette capacité et, par là, moins les droits d'inscription seront élevés. À l'inverse, moins la capacité d'accueil des établissements sera élevée, plus le recrutement d'étudiants supplémentaires sera coûteux en raison des coûts convexes et donc, plus les frais d'inscription seront élevés et les effectifs recrutés par université réduits.

1.4.2 La première étape du jeu : le choix des capacités d'accueil

À la première étape du jeu, les universités déterminent non-coopérativement leurs capacités d'accueil en maximisant leur fonction objectif et en anticipant l'équilibre en prix de seconde étape :

$$\frac{\partial G_i(f^N(k, m), k, m)}{\partial k} = 0 \quad (1.19)$$

$$\Leftrightarrow \frac{\partial f^N(k, m)}{\partial k} [2\mu(1 - f) + m(1 - s - \gamma - 2f^N - 2\mu k)] + m [2\mu(1 - f^N - mk) - m\delta] = 0$$

$$\Leftrightarrow k^*(m) = \frac{\frac{\partial f^N}{\partial k} [2\mu(1 - f) + m(1 - s - \gamma - 2f^N)] + m [2\mu(1 - f^N) - m\delta]}{2m\mu(\frac{\partial f^N}{\partial k} + m)} \quad (1.20)$$

À partir des équations 1.17 et 1.18 nous obtenons donc :

$$\begin{cases} \bar{k}^*(m) = \frac{4\mu^2 m(1+\gamma+s) - (m+\mu m+\mu)^2 \delta}{2\mu((m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2)} & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ k^{c*}(m) = \frac{\mu(1+\gamma+s-\delta) - m\delta}{2\mu m} & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases} \quad (1.21)$$

1.4.3 L'Équilibre de Bertrand-Nash parfait en sous-jeux

La proposition 1.7 présente les résultats de l'unique équilibre symétrique pour chaque niveau de convexité des coûts.

Proposition 1.7. $\forall \gamma > 0$ et $m \geq 2$, l'équilibre de Nash parfait en sous-jeux est donné par :

Cas 1 : si $\mu < \frac{m}{m-1}$,

$$\begin{cases} \bar{k}^*(m) = \frac{4\mu^2 m(1+\gamma+s) - (m+\mu m+\mu)^2 \delta}{2\mu((m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2)} > 0 & \text{si } \delta < \frac{4\mu^2 m}{(m+\mu m+\mu)^2} (1+s+\gamma) \\ \bar{f}^*(m) = 1 - m \frac{(m+\mu m+\mu)}{(m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2} (1+\gamma+s-\delta) \\ \bar{n}^*(m) = \frac{(m+\mu m+\mu)}{(m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2} (1+\gamma+s-\delta) \end{cases}$$

Cas 2 : si $\mu \geq \frac{m}{m-1}$,

$$\begin{cases} k^{c*}(m) = n^{c*}(m) - \frac{\delta}{2\mu} > 0 & \text{si } \delta < \frac{\mu}{\mu+m} (1+s+\gamma) \\ f^{c*}(m) = \frac{1-\gamma-s+\delta}{2} \\ n^{c*}(m) = \frac{1+\gamma+s-\delta}{2m} \end{cases}$$

Preuve : voir l'Annexe [I.1.G](#) (page [234](#)).

Corollaire 1.8. $\forall \mu, \gamma > 0$, et $m \geq 2$, nous vérifions à l'équilibre de Nash parfait en sous-jeux :

$$\bar{f}^* = 0 \quad \text{si } s \geq \bar{s}_D = \frac{(m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2}{m(m + \mu m + \mu)} - (1 + \gamma - \delta)$$

$$f^{c*} = 0 \quad \text{si } s \geq \hat{s}_D = 1 - \gamma + \delta$$

Preuve : voir l'Annexe [I.1.H](#) (page [236](#)).

Lorsque la subvention par étudiant s est suffisamment élevée ($s \geq \min \{\bar{s}_D, \hat{s}_D\}$), les universités fixent des frais d'inscription nuls. Dans ce cadre, tous les étudiants sont recrutés dans les établissements ($N^* = 1$) et les m universités se partagent l'ensemble de la demande étudiante ($n_i^* = m$). Toutefois, nous avons mis en évidence précédemment le faible poids des dotations publiques dans les systèmes universitaires où les établissements sont libres de choisir le niveau des frais d'inscription. Aussi, cette gratuité de l'enseignement supérieur ne se vérifie pas dans le cas des marchés d'enseignement supérieur dérégulés.

Le corollaire [1.9](#) met en exergue la manière dont les universités font plus que saturer leurs capacités d'accueil à l'équilibre.

Corollaire 1.9. $\forall \mu, \gamma > 0, m \geq 2$ et $s < \min \{\bar{s}_D, \hat{s}_D\}$, nous vérifions qu'à l'équilibre de Nash parfait en sous-jeux :

$$\bar{k}^*(m) < \bar{n}^*(m) \quad \text{et} \quad k^{c*}(m) < n^{c*}(m)$$

Preuve : voir l'Annexe I.1.I (page 236).

Ainsi, la concurrence par les prix entre m universités est de nature à induire un excès d'offre éducative par rapport aux capacités d'accueil endogènes. Les établissements d'enseignement supérieur peuvent choisir de ne pas accueillir d'étudiants au-delà de leurs capacités (dans ce cas, $C_i = \delta k_i$). Mais, l'équilibre de Nash parfait en sous-jeux implique que le nombre d'étudiants recrutés (n^*) dépasse la capacité d'accueil endogène (k^*), quelles que soient les valeurs des paramètres du modèle (y compris μ). Il découle de cette sur-saturation des contraintes de capacité des coûts convexes au-delà de ces capacités d'accueil ($C_i = \delta k_i + \mu(n_i - k_i)^2$).

L'existence de ces coûts convexes conditionne ensuite le niveau des frais d'inscription. En effet, si les coûts sont suffisamment convexes ($\mu \geq \frac{m}{m-1}$), le niveau de frais d'inscription d'équilibre coïncide alors avec les frais d'inscription de collusion (tacite). À l'inverse, un faible degré de convexité ($\mu < \frac{m}{m-1}$) permet de vérifier $\bar{f} < f^{c*}$.

Aussi, ce rôle non-monotone du degré de convexité de coûts (μ) sur les résultats d'équilibre invite plus largement à s'interroger quant à l'influence des différents paramètres du modèle sur les résultats d'équilibre.

1.5 Statique comparative

Nous nous intéressons, dans cette section, à la manière dont les différents paramètres de coûts et le nombre d'établissements d'enseignement supérieur influencent les résultats d'équilibre. Plus précisément, l'enjeu est de comprendre de quelle manière les capacités d'accueil, les effectifs d'étudiants recrutés et le montant des frais d'inscription sont impactés, toutes choses égales par ailleurs, par une variation de δ , μ et m .

Compte tenu du caractère trivial des résultats obtenus, le rôle de la préférence pour l'enseignement (γ) et du niveau de subvention par étudiant (s) n'est pas discuté par la suite. Des effets usuels sont effectivement obtenus : la préférence pour l'enseignement et le montant des subventions influencent positivement les capacités d'accueil et les effectifs recrutés et, ont un impact négatif sur le niveau des frais d'inscription.

En complément, nous mettons en évidence l'influence de ces paramètres sur la création du savoir. La production scientifique constitue en effet un enjeu majeur et donc, une préoccupation centrale, pour les territoires désirant s'inscrire dans l'économie de l'innovation et de la connaissance. Il convient donc d'appréhender la manière dont la structure du marché d'enseignement supérieur et les facteurs de coûts modifient, à travers les comportements stratégiques des établissements, la réalisation des activités de recherche.

En l'occurrence, nous nous focaliserons sur R , l'argument recherche au sein de la fonction objective des établissements, défini dans notre modèle à partir des ressources allouées aux activités de recherche, elles-mêmes dépendantes des gains nets issus des activités d'enseignement :

$$R^* = S^* = (s + f^*)n^* - C(n^*, k^*) \quad (1.22)$$

1.5.1 L'impact de la structure des coûts

À travers la section 1.4 (page 54), nous avons mis en évidence l'existence d'équilibres de Nash parfait en sous-jeux différents selon le degré de convexité de la fonction de coût. Aussi, nous pouvons nous interroger quand à l'effet d'une variation des différents paramètres de coûts sur les résultats d'équilibre.

1.5.1.1 L'effet d'une variation du coût fixe d'installation δ

Corollaire 1.10. *Nous vérifions que :*

$$\frac{\partial k^*}{\partial \delta}, \frac{\partial n^*}{\partial \delta}, \frac{\partial N^*}{\partial \delta} < 0, \quad \frac{\partial f^*}{\partial \delta} > 0 \quad \forall \mu$$

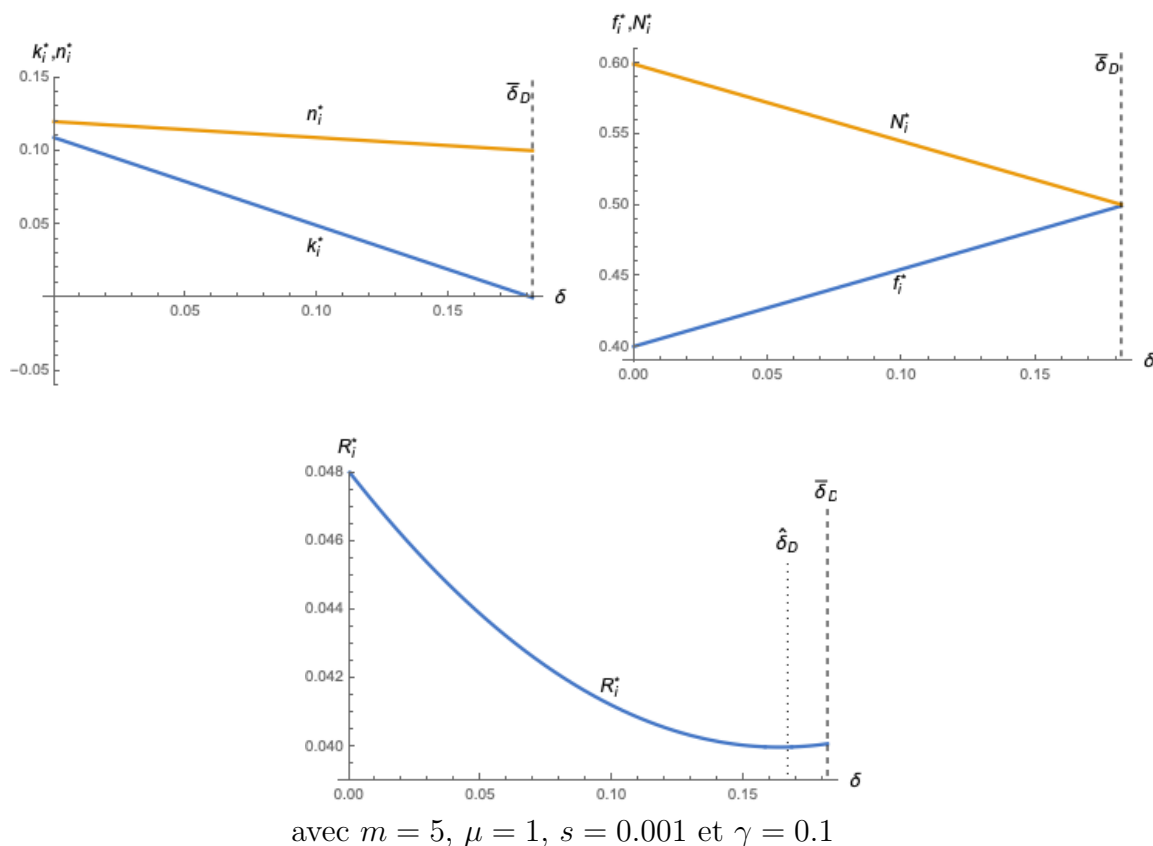
$$\frac{\partial R^*}{\partial \delta} < 0 \quad \forall \mu \quad \text{si } 0 < \delta < \hat{\delta}_D$$

$$\text{avec } \hat{\delta}_D = \frac{\mu}{1+\mu}(1+s)$$

Preuve : voir l'Annexe I.1.J (page 237).

La Figure 1.4 propose une représentation graphique des résultats d'équilibre en fonction du coût fixe d'installation δ .

Nous retrouvons ici l'effet traditionnel d'une variation des coûts fixes sur les résultats d'équilibre en prix : lorsque le coût unitaire d'installation δ augmente, les universités réduisent leurs capacités d'accueil. Il en découle des coûts variables

Figure 1.4 – Résultats d'équilibre en fonction de δ


$(\mu(n_i - k_i)^2)$ plus importants pour un même nombre d'étudiants recrutés. Les établissements augmentent de ce fait le niveau des frais d'inscription, conduisant à une diminution du nombre d'étudiants inscrits dans une formation universitaire.

Toutefois, les coûts fixes d'installation ont un effet non-monotone sur le budget de la recherche. Une augmentation du coût fixe d'installation lorsque celui-ci n'est pas trop élevé ($\delta < \hat{\delta}_D$) entraîne une diminution du budget consacré à la recherche. À l'inverse, lorsque δ est très élevé ($\delta > \hat{\delta}_D$), une augmentation des coûts fixes provoque une hausse des ressources dédiées aux activités scientifiques. Une explication possible apparaît à travers le rôle de δ sur les frais d'inscription et les effectifs étudiants. Autrement dit, les coûts fixes d'installation influencent non pas directement mais indirectement le budget de la recherche. Lorsque δ n'est pas trop élevé, la baisse des effectifs d'étudiants recrutés, en raison d'une augmentation des coûts fixes, entraîne une diminution des ressources disponibles pour la recherche plus importante que le supplément de moyens apporté par la hausse des frais d'inscription. Mais, lorsque δ est très élevé, les gains liés à la hausse des droits d'inscription font plus que compenser la baisse des ressources provoquée par une réduction du nombre d'étudiants.

Ces effets non-monotones des coûts fixes d'installation δ présentent un enjeu particulier lorsque l'on considère les différentes mesures visant à accroître les ressources dédiées à la recherche. Il pourrait paraître pertinent de maîtriser (c'est-à-dire diminuer) les coûts liés aux activités d'enseignement afin de dégager des moyens supplémentaires pour les activités scientifiques. La contraction du salaire des enseignants (gel voire diminution de la rémunération, blocage des avancements de grade, etc.) ou encore le remplacement d'heures d'enseignement par de l'auto-formation à distance, constituent des exemples de mesures, régulièrement considérées par les établissements, visant à réduire le coût fixe des formations. Mais, il n'est pas évident que cette maîtrise des coûts par étudiant aboutisse systématiquement à une hausse du budget consacré à la recherche : si les coûts fixes δ initiaux sont trop élevés, ce type de mesure peut conduire, à l'inverse, à une diminution des ressources dédiées aux activités scientifiques.

Il apparait d'ailleurs que la convexité des coûts μ influencent ce résultat. Nous constatons aisément que $\frac{\partial \delta_D}{\partial \mu} > 0$. Autrement dit, plus le degré de convexité de la fonction de coûts est élevé, moins les gains, liés à la hausse des frais d'inscription, tendent à l'emporter sur la baisse des ressources liée à la baisse des effectifs. Il convient donc nécessairement d'explorer l'influence de μ sur les résultats d'équilibre.

1.5.1.2 L'impact du degré de convexité des coûts μ

Corollaire 1.11. *Nous vérifions que :*

$$\frac{\partial k^*}{\partial \mu} > 0 \quad \forall \mu$$

$$\frac{\partial n^*}{\partial \mu}, \frac{\partial N^*}{\partial \mu} < 0 \quad \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \quad \text{et} \quad \frac{\partial n^*}{\partial \mu}, \frac{\partial N^*}{\partial \mu} = 0 \quad \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1}$$

$$\frac{\partial f^*}{\partial \mu} > 0 \quad \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \quad \text{et} \quad \frac{\partial f^*}{\partial \mu} = 0 \quad \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1}$$

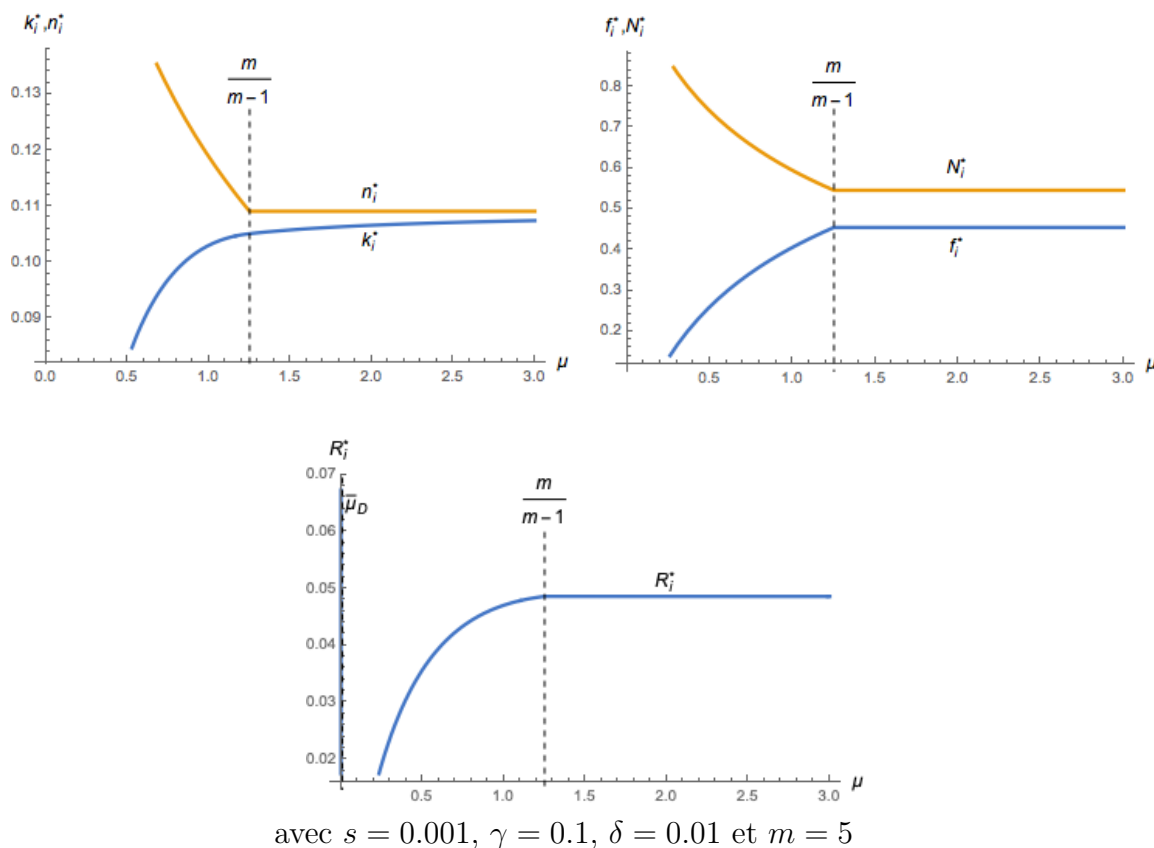
$$\frac{\partial R^*}{\partial \mu} > 0 \quad \text{si } \bar{\mu}_D < \mu < \frac{m}{m-1} \quad \text{et} \quad \frac{\partial R^*}{\partial \mu} < 0 \quad \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1}$$

Preuve : voir l'Annexe [I.1.K](#) (page [238](#))²⁵.

La Figure [1.5](#) propose une représentation graphique des résultats d'équilibre en fonction du degré de convexité μ de la fonction de coût.

Nous avons déjà mis en avant (section [1.4.1](#), page [56](#)) le rôle crucial de la convexité de la fonction de coût dans la détermination de l'équilibre en prix. En l'occurrence,

²⁵. En raison de sa longueur, une représentation graphique de $\bar{\mu}_D$ est également proposée dans l'Annexe [I.1.K](#) (page [238](#)).

Figure 1.5 – Résultats d'équilibre en fonction de μ


une diminution unilatérale des frais d'inscription provoque une augmentation disproportionnée du coût supporté par l'université, puisque tout étudiant supplémentaire nécessite la prise en charge d'un coût additionnel croissant (μ). Ainsi, un degré de convexité plus élevé (μ plus élevé) implique que les coûts supplémentaires, au-delà de la capacité d'accueil, sont plus importants, et rend donc une baisse unilatérale des frais d'inscription à la seconde étape plus coûteuse.

Autrement dit, plus les coûts sont convexes, moins les établissements d'enseignement supérieur seront tentés de dévier du niveau des frais d'inscription choisi par les universités concurrentes. Si le degré de convexité est faible ($\mu < \frac{m}{m-1}$), une augmentation de μ tend donc à rapprocher \bar{f} de f^e . Cette augmentation des frais d'inscription conduit alors à une contraction des effectifs étudiants recrutés par chaque université.

De plus, l'augmentation des coûts supplémentaires μ , pour tout étudiant recruté au-delà de la capacité d'accueil, encourage également les universités à augmenter leurs capacités productives k^* pour échapper à ces coûts variables croissants. Cette baisse des coûts est d'ailleurs d'autant plus forte que les effectifs étudiants baissent (et donc le nombre d'étudiants recrutés au-delà de la capacité d'accueil diminue). Finalement, les gains associés à la hausse des frais d'inscription et à la baisse du coût

total des formations tendent à dépasser les pertes liées à la diminution du nombre d'étudiants. Dans ce cadre, l'augmentation de μ permet de dégager de nouvelles ressources pour les activités scientifiques.

Néanmoins, lorsque le degré de convexité des coûts est suffisamment élevé ($\mu \geq \frac{m}{m-1}$), les universités pratiquent toutes les frais d'inscription de collusion, f^{c*} . Les établissements ne peuvent donc plus augmenter unilatéralement leurs frais d'inscription pour compenser une hausse des coûts variables μ . Par extension, les effectifs d'étudiants admis dans chaque établissement restent stables. Dans ce cadre, les universités adaptent leurs contraintes de capacités pour minimiser leurs coûts moyens. Ainsi, une augmentation de μ conduit à une hausse des capacités d'accueil k^* . Toutefois, l'élévation des capacités d'accueil ne permet pas de compenser complètement l'augmentation des coûts variables μ . Puisque les effectifs restent inchangés, il s'en suit une augmentation du coût total des formations et donc, une diminution des ressources disponibles pour les activités scientifiques. Les frais d'inscription élevés (niveau collusif) ne garantissent donc pas dans ce cas une augmentation du budget consacré à la recherche.

Là encore, ces effets non-monotones de μ peuvent influencer la pertinence des politiques menées. La diminution des coûts variables supportés au-delà des capacités d'accueil ne conduit effectivement pas nécessairement à une diminution des frais d'inscription. Si μ est trop élevé ($\mu > \frac{m}{m-1}$), une baisse des coûts variables (passant par exemple par une diminution des rémunérations complémentaires, par une limitation de ces heures complémentaires ou encore par un rehaussement des effectifs acceptés par groupe de Travaux Dirigés) n'aura aucune incidence sur le niveau des frais d'inscription. Cette diminution de μ permettra néanmoins de diminuer le coût des formations et ainsi de libérer de nouvelles ressources pour la recherche. Mais, si les coûts variables continuent de diminuer ($\mu < \frac{m}{m-1}$), la diminution des frais d'inscription tendra à impacter négativement les moyens attribués aux activités scientifiques.

Un très faible coût marginal μ (mais $> \bar{\mu}_D$) permet donc d'expliquer un faible niveau de frais d'inscription dans le cadre d'un marché dérégulé. Cette situation apparaît particulièrement dans le cas des *Massive Open Online Course* (MOOC) pour lesquels des prix très faibles, voire une gratuité, sont constatés. Dès lors qu'une formation est proposée, il est en effet possible d'y inscrire de nouveaux étudiants sans coût supplémentaire (en-dehors de l'éventuel coût d'extension et d'entretien des serveurs informatiques). Cela permet de comprendre, entre autre²⁶, pourquoi des

26. La faiblesse des coûts marginaux ne constitue pas la seule explication possible du développement rapide de MOOC gratuits. Par exemple, [Jacqmin \(2018\)](#) met en avant la manière dont ces formations constituent des outils de communication des établissements et peuvent finalement

universités prestigieuses comme Harvard ou encore le MIT proposent de nombreuses formations en ligne gratuites ou presque²⁷.

1.5.2 L'influence de l'intensité concurrentielle

Corollaire 1.12. *Nous vérifions que :*

$$\frac{\partial k^*}{\partial m}, \frac{\partial n^*}{\partial m} < 0 \quad \forall \mu$$

$$\frac{\partial N^*}{\partial m} < 0, \frac{\partial f^*}{\partial m} > 0 \quad \text{si } \hat{\mu}_D < \mu < \frac{m}{m-1} \quad \text{et} \quad \frac{\partial N^*}{\partial m}, \frac{\partial f^*}{\partial m} = 0 \quad \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1}$$

$$\frac{\partial \bar{R}^*}{\partial m} < 0 \quad \text{si } \mu < \tilde{\mu}_D$$

$$\text{avec } \hat{\mu}_D = \frac{-m(m-1) + 2m\sqrt{m(m-1)}}{3m^2 - 2m - 1}$$

$$\text{et } 0 < \tilde{\mu}_D < \frac{m}{m-1} \text{ }^{28}.$$

Preuve : voir l'Annexe I.1.L (page 240).

La Figure 1.6 propose une représentation graphique des résultats d'équilibre en fonction du nombre d'université m .

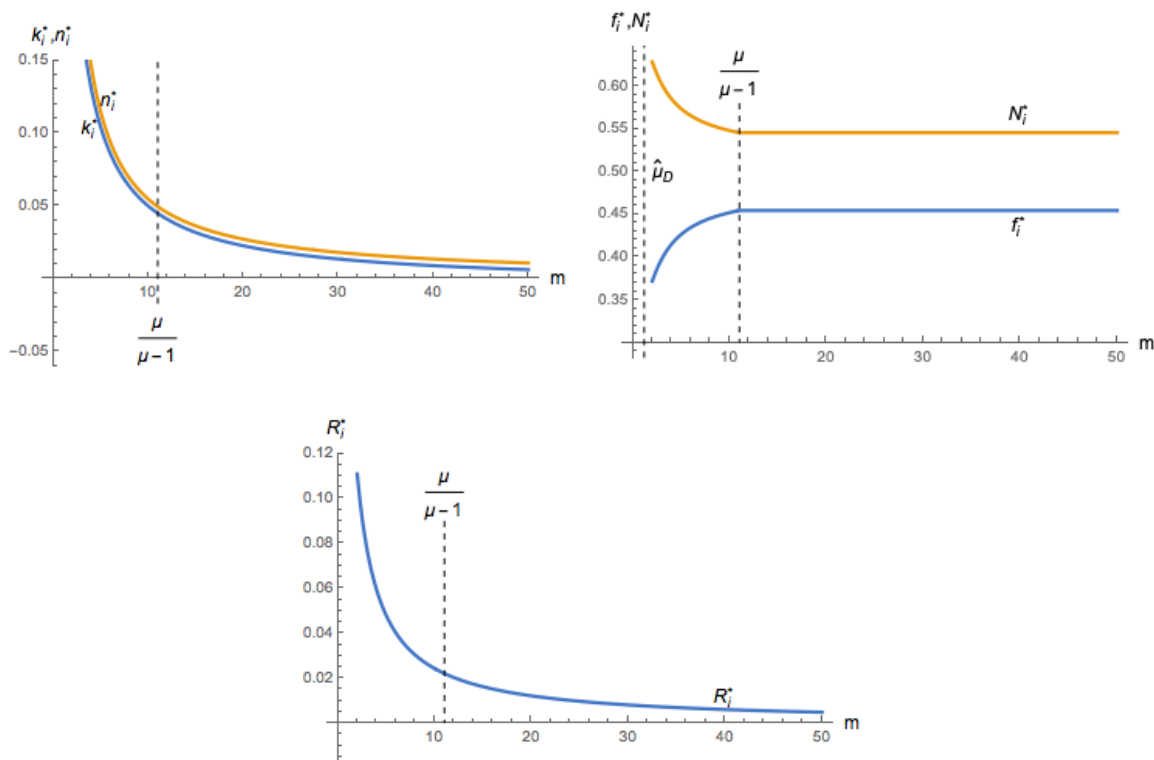
Alors que nous pourrions nous attendre à ce qu'une augmentation de l'intensité concurrentielle (augmentation de m) influence à la baisse les frais d'inscription, l'effet inverse apparaît. En effet, lorsque le nombre d'universités est faible ($m < \frac{\mu}{\mu-1}$), le niveau des droits d'inscription \bar{f}^* augmente avec m jusqu'au niveau maximum des frais d'inscription. Au-delà de $m = \frac{\mu}{\mu-1}$, les frais d'inscription se maintiennent à leur niveau collusif f^{c*} . Dans cette situation, l'augmentation du nombre d'établissements d'enseignement supérieur ne modifie pas le prix des formations.

Une explication possible relève de l'existence de deux effets opposés de l'augmentation du nombre d'universités m . D'une part, la hausse du nombre d'établissement conduit nécessairement à la diminution des effectifs étudiants dans chaque université, puisque la demande éducative se répartit au sein d'établissements plus nombreux. Compte tenu de cette diminution des effectifs, chaque université fait face à une diminution de ses coûts totaux en raison d'un nombre plus réduit d'étudiants recrutés

encourager les candidatures dans des formations traditionnelles.

27. Voir par exemple la plateforme edX (<https://www.edx.org>), créée par ces deux institutions et qui héberge des MOOC de nombreuses institutions. La plupart des formations sont gratuites, avec pour certaines des frais complémentaires liés au passage d'une certification.

28. Voir l'Annexe I.1.L (page 240) pour une représentation graphique de $\tilde{\mu}_D$.

Figure 1.6 – Résultats d'équilibre de Bertrand-Nash en fonction de m


avec $s = 0.001$, $\gamma = 0.1$, $\delta = 0.01$ et $\mu = 1.1$

au-delà de sa capacité d'accueil. Cet *effet de demande* entraîne alors une diminution des frais d'inscription. D'autre part, l'augmentation du nombre d'établissements provoque une diminution des capacités d'accueil endogènes. Or, nous avons précédemment mis en avant (section 1.4.1, page 56) la corrélation négative entre le niveau des frais d'inscription et les capacités d'accueil. Ainsi, un *effet de capacité* pousse, à l'inverse de l'effet précédent, à la hausse le prix des formations universitaires.

Le degré de convexité μ de la fonction de coûts influence alors la manière dont ces deux effets se compensent. Lorsque μ est très faible ($\mu < \hat{\mu}_D$), l'*effet de demande* domine l'*effet de capacité* et les frais d'inscription diminuent avec m . Lorsque le degré de convexité est plus élevé ($\hat{\mu}_D < \mu < \frac{\mu}{\mu-1}$), l'*effet de capacité* tend à l'inverse à dominer. Il s'en suit une augmentation des droits d'inscription à mesure que μ augmente, jusqu'à leurs niveaux maximum (f^{c*}).

Cependant, lorsque les coûts sont trop convexes ($\mu > \frac{\mu}{\mu-1}$), chaque université détermine la capacité d'accueil qui maximise ses gains et minimise le coût moyen par étudiant. Il s'en suit une diminution des capacités endogènes k^* avec m . Dans ce cas, l'*effet de demande* et l'*effet de capacité* se compensent strictement, contribuant à maintenir les frais d'inscription à leur niveau de collusion tacite, quel que soit le nombre d'établissements.

Cet effet non conventionnel de l'intensité concurrentielle constitue d'ailleurs une explication supplémentaire du maintien de frais d'inscription élevés aux États-Unis et ce, malgré le degré important de libéralisation du marché de l'enseignement supérieur. Aussi, le nombre important d'établissements d'enseignement supérieur au sein du marché américain²⁹ pourrait en partie contribuer au haut niveau des frais d'inscription.

Enfin, nous obtenons un effet relativement trivial de l'augmentation de l'intensité concurrentielle sur le budget alloué à la recherche dans chaque établissement. Puisque les effectifs d'étudiants diminuent avec m , chaque université parvient à dégager moins de ressources pour les activités scientifiques.

1.6 Conclusion

À travers ce chapitre, nous avons cherché à expliquer le haut niveau de frais d'inscription au sein d'un marché de l'enseignement supérieur dérégulé. Pour ce faire, nous avons analysé un jeu non-coopératif entre m universités homogènes qui déterminent leurs capacités d'accueil non-rigides dans une première étape, puis se concurrencent par les prix dans une seconde étape. Nous nous sommes particulièrement intéressés au rôle de la structure des coûts dans la détermination d'un équilibre de Nash parfait en sous-jeux.

Nous avons ainsi montré que le haut niveau de frais d'inscription ne s'explique pas seulement par une augmentation de la qualité de la recherche et / ou des formations, par des rendements plus élevés des diplômes universitaires, par l'existence d'une discrimination tarifaire ou encore par une diminution des dotations publiques. En l'occurrence, la concurrence entre un nombre élevé d'établissements d'enseignement supérieur est de nature à maintenir les frais d'inscription à leur niveau le plus élevé, sans modifier le nombre d'étudiants inscrits. Les frais d'inscription peuvent ainsi augmenter à mesure que l'intensité concurrentielle s'accroît.

Ces résultats tendent donc à justifier les faits stylisés présentés en amont, en particulier l'alignement de tous les établissements britanniques sur le niveau de frais d'inscription autorisé le plus élevé, suite à la réforme de 2012. D'ailleurs, certains groupes politiques (Tice & Al-Humaidhi, 2017, par exemple) mettent en exergue la nécessité d'enquêter sur le comportement collusif des universités au Royaume-Uni. Si l'existence de comportements de collusion tacite semble discutable au sein du marché de l'enseignement supérieur, nos résultats montrent néanmoins que la structure de

29. À titre d'indication, les données statistiques du *National Center for Education Statistics* portent sur 6790 entités d'enseignement supérieur. Voir notamment les séries statistiques proposées par l'*Integrated Postsecondary Education Data System* : <https://nces.ed.gov/ipeds/use-the-data>.

coûts peut (tacitement) conduire, au sein d'un marché universitaire dérégulé, à des comportements proches de comportements collusifs.

De plus, l'augmentation des frais d'inscription ne conduit pas nécessairement à une hausse des ressources perçues par les établissements, et ne constitue donc pas toujours un moyen d'augmenter le budget destiné à la recherche. En particulier, si les universités fixent des frais d'inscription les plus élevés (niveau collusif) dans un contexte de coût marginal (μ) élevé, les moyens alloués aux activités scientifiques peuvent à l'inverse décroître.

Certaines hypothèses formulées peuvent apparaître simplificatrices, en particulier l'absence de différenciation des établissements ou de stratégie de rationnement. Toutefois, la prise en compte de la différenciation dans un cadre de productions contraintes peut poser de sérieuses difficultés de résolution ou mettre en exergue des résultats peu pertinents (Wauthy, 2014). En outre, la pertinence des résultats obtenus à travers ce modèle repose sur le fait que le haut niveau des frais d'inscription s'explique ici uniquement à partir de la structure de marché et de la structure des coûts. La prise en compte d'une différenciation des universités et des formations, ou encore des processus de sélection des étudiants (effets de pairs), pourrait contribuer à renforcer ces résultats.

La forme particulière de la fonction de demande éducative peut également constituer une limite du modèle. Nous supposons en effet que la demande est infiniment élastique. Or, cette élasticité de la demande conditionne évidemment les résultats d'équilibre. Même si la participation des étudiants au financement de l'enseignement supérieur progresse et risque, vraisemblablement, de continuer à progresser en raison de l'attention majeure portée à l'endettement des États, justifiant ainsi une élasticité croissante de la demande, il conviendrait de tenir compte des facteurs pouvant à l'inverse favoriser l'inélasticité de la demande éducative par rapport aux frais d'inscription. L'existence de mécanismes redistributifs tels que les bourses d'étude serait, par exemple, de nature à influencer nos résultats. La partie II (page 119) du présent manuscrit s'interroge en ce sens sur les déterminants hors-prix de la demande éducative.

Chapitre 2

Concurrence pour les étudiants dans un modèle universitaire régulé : convexité des coûts, intensité concurrentielle et gratuité

2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous nous focalisons sur la concurrence au sein d'un marché d'enseignement supérieur régulé. Ce caractère régulé des marchés éducatifs intervient en raison du poids des autorités de tutelle, d'une part dans le financement des universités, et d'autre part dans la détermination du prix des formations. En effet, les universités, notamment européennes, ne sont pas complètement libres de fixer elles-mêmes les frais d'inscription auxquels elles souhaitent recruter les étudiants. Nous considérons en ce sens que les subventions par étudiants délivrées par les pouvoirs publics conditionnent la manière dont les universités se concurrencent pour capter la demande étudiante, et conditionnent finalement le montant des frais d'inscription déterminé par le régulateur public. Autrement dit, le nombre d'étudiants recrutés est la seule variable stratégique que les établissements d'enseignement supérieur peuvent utiliser au sein d'un marché régulé.

Or, il peut paraître contre-intuitif que les frais d'inscription découlant d'une concurrence par les effectifs d'étudiants s'établissent à des niveaux plus faibles que ceux pratiqués par les universités des marchés dérégulés. Pourtant, les frais d'ins-

cription se maintiennent à des niveaux faibles en France, en Belgique, en Italie, en Espagne ou encore au Portugal, et la gratuité reste en vigueur en Finlande, en Suède, en Norvège et au Danemark. Récemment, les frais d'inscription, pourtant instaurés en 2007, ont été abandonnés en Allemagne, sans pour autant que cette diminution soit corrélée à une baisse de qualité des formations.

Aussi, nous nous interrogeons quant au rôle de la régulation publique dans le maintien de faibles frais d'inscription, sinon nuls. Mais, puisque nous avons considéré l'existence de capacités d'accueil non-rigides dans le cadre du chapitre 1 précédent, il convient de vérifier le rôle de ces contraintes de capacité au sein des marchés d'enseignement supérieur régulés.

Dans ce cadre, nous montrons que :

- i) Compte tenu des subventions optimales délivrées par les pouvoirs publics, une préférence pour l'enseignement élevée conduit à des frais d'inscription nuls. Lorsque les universités opèrent au-delà de leurs contraintes de capacité, l'intervalle de préférence pour l'enseignement justifiant une gratuité de l'enseignement supérieur s'en retrouve réduit par rapport au cas où les universitésaturent strictement leurs capacités,
- ii) La diminution du nombre d'universités peut conduire à des résultats inverses de ceux conventionnellement admis. Si les universitésaturent strictement leurs capacités d'accueil ou si le marché de l'enseignement supérieur se compose d'un faible nombre d'établissements recrutant au-delà de leurs contraintes de capacité, les frais d'inscription auront respectivement tendance à stagner ou à diminuer en même temps que le nombre d'universités décroît,
- iii) Une augmentation des coûts des formations ne nuit pas forcément au budget consacré à la recherche. Mais, que les coûts fixes ou les coûts variables augmentent n'a pas le même effet sur les frais d'inscription et le niveau des dotations publiques : dans le premiers cas, les frais d'inscription auront tendance à se substituer aux dotations publiques, alors que l'inverse interviendra dans le second,
- iv) Une diminution des subventions publiques conduit à une augmentation des frais d'inscription plus importante si elle s'accompagne d'une libéralisation du marché de l'enseignement supérieur.

La section 2.2 présente les différentes hypothèses du modèle, puis la section 2.3 s'interroge sur la capacité à appréhender le faible niveau des frais d'inscription à partir des hypothèses traditionnelles. La section 2.4 met en exergue les résultats

d'une concurrence pour les étudiants entre m établissements d'enseignement supérieur contraints par des capacités non-rigides et tenant compte des subventions optimales versées par les autorités de tutelle. Enfin, la section 2.5 analyse le rôle marginal des différents paramètres de notre modèle.

2.2 Les hypothèses du modèle

Nous considérons un marché oligopolistique de l'enseignement supérieur avec m universités identiques³⁰. Le modèle exploré dans ce chapitre se rapproche de celui mis en exergue dans le cadre du chapitre précédent (section 1.2, page 42). Nous rappellerons successivement les différentes hypothèses relatives à la fonction objective des établissements, à la nature des coûts supportés par ceux-ci, ainsi qu'à la fonction de demande de services éducatifs, en soulignant ensuite les divergences entre les jeux non-coopératifs au sein des marchés régulés et dérégulés.

2.2.1 Fonction objective des universités

Nous assumons à nouveau l'existence d'une mission duale au sein des établissements d'enseignement supérieur : créer des connaissances à travers les activités de recherche R et diffuser les savoirs à partir des activités d'enseignement T . La fonction objective de chaque université i est ainsi donnée par :

$$G_i(T, R), \quad i = 1, \dots, m \quad i \neq j \quad (2.1)$$

Cette fonction objective est strictement croissante des deux arguments qui la composent : $\frac{\partial G_i}{\partial T} > 0$ et $\frac{\partial G_i}{\partial R} > 0$.

Les établissements se concurrencent pour attirer les étudiants en raison de leurs rôles à la fois d'intrants et de clients (Rothschild & White, 1995). En ce sens, les activités d'enseignement sont appréhendées uniquement à partir du nombre d'étudiants n_i accueillis au sein des établissements : $T = n_i$. Chaque étudiant apporte ainsi un supplément de ressources aux établissements d'enseignement supérieur à travers les frais d'inscription f , payés par les étudiants eux-mêmes, et les subventions par étudiant s (avec $0 < s < 1$) versées par les pouvoirs publics.

30. À l'image du cadre théorique relatif à la concurrence par les prix, le modèle proposé ici a d'abord été étudié dans le cas duopolistique avant d'être étendu à m universités. Mais, par soucis de concision, seul le cas oligopolistique est proposé dans le présent manuscrit. Néanmoins, les résultats du modèle duopolistique peuvent être obtenus, sans manipulation supplémentaire, en considérant $m = 2$.

Les activités scientifiques sont quant à elles appréciées à partir des ressources S_i allouées à la recherche, constituées des moyens financiers non-utilisés dans la production de services éducatifs : $R = S_i$ ³¹.

Outre la dualité de leurs missions, les établissements d'enseignement supérieur pourraient privilégier la recherche à l'enseignement, et inversement. Ainsi, nous considérons un paramètre γ , permettant de tenir compte de l'importance de l'enseignement par rapport aux missions scientifiques des universités. La fonction objective de l'université i peut ainsi être reformulée à partir de l'équation 2.1 :

$$G_i = \gamma n_i + S_i \quad (2.2)$$

2.2.2 Fonctions de coûts et capacités d'accueil

À l'image du cadre dérégulé, les universités ont intérêt à recruter un nombre croissant d'étudiants afin de dégager des ressources supplémentaires (via la subvention s et les frais d'inscription f) pour la recherche. Mais, accueillir de nouveaux étudiants impose de supporter un coût individuel δ (avec $\delta > 0$).

Dans un premier temps (section 2.3), nous développons un modèle oligopolistique au sein duquel les établissements d'enseignement supérieur ne sont contraints par aucune capacité d'accueil. Dans ce cadre, chaque université peut répondre seule à l'ensemble de la demande éducative et le coût par étudiant δ constitue alors le seul paramètre de coût. La fonction de coût total de chaque université i est ainsi donnée par :

$$C_i(n_i) = \delta n_i \quad (2.3)$$

Dans un second temps (section 2.4), nous envisageons l'existence de contraintes de capacité non-rigides (Maggi, 1996; Boccard & Wauthy, 2000, 2004; Chowdhury, 2009; Cabon-Dhersin & Drouhin, 2014; Jacqmin & Wauthy, 2014). Au-delà de leurs capacités d'accueil k , les établissements peuvent ainsi continuer à recruter des étudiants, mais doivent alors assumer un coût additionnel μ ³² (avec $\mu > 0$). Dans ce contexte, la fonction de coût total est donnée par :

31. Voir la section 1.2.1 (page 42) pour une discussion de cette approche des activités scientifiques à partir des seuls moyens alloués à la recherche.

32. Voir la section 1.2.2 (page 45) pour une interprétation et une discussion relatives aux coûts additionnels croissants μ au-delà de la capacité d'accueil k des établissements d'enseignement supérieur.

$$C_i(n_i, k_i) = \begin{cases} \delta k_i & \text{si } 0 \leq n_i \leq k_i \\ \delta k_i + \mu(n_i - k_i)^2 & \text{si } n_i > k_i \end{cases} \quad (2.4)$$

2.2.3 Fonction de demande inverse et admissibilité des étudiants

Comme dans le cadre de la concurrence au sein d'un marché dérégulé, nous considérons que l'utilité des étudiants, issue de l'obtention d'un diplôme dans l'université i , dépend du consentement à payer θ des étudiants pour suivre une formation dans cet établissement :

$$u(\theta) = \theta - f_i \quad (2.5)$$

Nous assumons également que θ est uniformément distribué sur $[0, 1]$. Autrement dit, l'utilité indirecte des étudiants ne dépend que du prix des services éducatifs mais, tous les étudiants ne disposent pas du même consentement à payer une formation universitaire (Jacqmin & Wauthy, 2014). Toutefois, les étudiants ne se différencient pas en termes de localisation et de compétences. Puisque chaque étudiant reçoit une unité de service éducatif, la population étudiante est normalisée à l'unité.

Pour chacun des cursus universitaires, les étudiants admissibles choisissent de s'inscrire dans l'université exigeant les frais d'inscription les plus faibles. Nous admettons alors que les établissements d'enseignement supérieur ne se différencient pas en termes de contenu et de qualité des formations, ou de toute autre dimension non-tarifaire (localisation, infrastructures pédagogiques, etc.). Cette homogénéité des formations et des établissements se justifie d'autant plus dans un modèle universitaire régulé, notamment pour les cycles d'étude les moins élevés. Eisenkopf & Wohlschlegel (2012) montrent notamment que la régulation du marché de l'enseignement supérieur limite les asymétries de qualité entre les universités. En France, par exemple, les autorités de tutelle déterminent un cadre national pour les différentes formations proposées par les établissements publics³³. De même, Widiputera et al.

33. Toutes les formations universitaires relèvent d'un cadrage national précisant les modalités d'obtention des diplômes (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028543525>). De plus, les attendus des différentes mentions de Licence sont déterminés par les instances nationales (voir notamment https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Actus/16/8/AttendusLicence-_12-12-2017_867168.pdf), de même que les noms des différentes mentions de Master (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028583174>)

(2017) montrent, dans le cas de l'Allemagne, que les formations universitaires sont peu diversifiées entre les établissements.

De plus, nous assumons que les universités n'abordent aucune stratégie de rationnement, et sont donc contraintes d'accepter toute la demande éducative qui s'adresse à elles³⁴.

Néanmoins, la manière dont les établissements se concurrencent diverge du modèle précédent. En effet, dans le cadre d'un marché d'enseignement supérieur régulé, les universités n'ont pas la possibilité de déterminer elles-mêmes les frais d'inscription qu'elles souhaitent pratiquer. Autrement dit, les établissements d'enseignement supérieur ne peuvent directement abaisser le niveau des frais d'inscription afin d'attirer un nombre plus important d'étudiants. En l'occurrence, la seule variable stratégique que les universités peuvent utiliser est le nombre d'étudiants recrutés chaque année.

De ce fait, le montant des frais d'inscription est donné par la fonction de demande inverse $D^{-1}(N)$ à laquelle les universités font face :

$$f(n_i, N_{-i}) = 1 - N \quad (2.6)$$

où n_i sont les effectifs d'étudiants recrutés par l'université i , $N_{-i} = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^m n_j$ est la somme des effectifs recrutés par les établissements concurrents, et $N = n_i + N_{-i}$ est l'ensemble de la population étudiante recrutée dans les universités.

Puisque la population étudiante est normalisée à l'unité, nous vérifions :

$$\begin{cases} N = 1 & \text{si } f = 0 \\ & \text{min} \\ N = 0 & \text{si } f = 1 \\ & \text{max} \end{cases}$$

2.2.4 Programme de maximisation des établissements

En tenant compte de l'ensemble des hypothèses formulées, l'équation 2.7 donne le programme de maximisation de l'université i .

$$Max_{n_i} \{ \gamma n_i + S_i \} \quad \text{s.c.} \quad S_i + C_i(n_i, k_i) = (f_i + s)n_i \quad (2.7)$$

Nous assumons en outre l'homogénéité des établissements, de telle sorte que les différents paramètres de coûts (δ et μ), la préférence pour l'enseignement (γ) et les subventions par étudiants (s) sont identiques pour les m universités qui se concurrencent pour les étudiants au sein du marché régulé.

34. Voir la section 1.2.3 (page 47) pour une discussion plus détaillée de ces hypothèses d'homogénéité des établissements d'enseignement supérieur et d'absence de sélection des étudiants.

2.2.5 Séquentialité du jeu non-coopératif

À l'image de la concurrence au sein d'un marché dérégulé, nous explorons dans un premier temps la concurrence entre m établissements non-contraints par leurs capacités productives. Dans un second temps, nous tenons compte de l'existence de contraintes de capacité non-rigides k , et explorons de ce fait l'équilibre qui résulte d'un jeu au sein duquel les établissements d'enseignement supérieur déterminent en premier lieu leurs capacités d'accueil, puis en second lieu se concurrencent pour les étudiants.

Toutefois, considérer un jeu répondant strictement à ce déroulement séquentiel ne permet pas d'appréhender complètement la régulation qui s'opère au sein des marchés d'enseignement supérieur européens. En caractérisant de la sorte la concurrence entre m universités contraintes par des capacités non-rigides, le niveau des frais d'inscription s'en retrouve, en effet, défini ex-post. Autrement dit, le prix de marché découle dans ce cadre de la concurrence pour les étudiants. Pourtant, le caractère régulé du marché de l'enseignement supérieur laisse *à priori* penser que le niveau des frais d'inscription est défini, non pas ex-post, mais ex-ante par les pouvoirs publics. Plus largement, un jeu non-coopératif défini à partir de ces deux seules étapes ne permet pas d'appréhender le caractère régulé des marchés d'enseignement supérieur en Europe.

Aussi, nous assumons que le montant des subventions par étudiant s constitue le principal instrument de régulation du marché de l'enseignement supérieur par les autorités de tutelle. En faisant varier le niveau de ces subventions, les pouvoirs publics modifient les conditions dans lesquelles les universités réalisent leurs missions d'enseignement et de recherche et influencent, de ce fait, les capacités d'accueil endogènes, les effectifs d'étudiants recrutés et les frais d'inscription qui découlent du comportement non-coopératif des m établissements.

Nous avons en effet déjà mis en exergue la manière dont les modes de financement peuvent influencer la spécialisation des établissements et la qualité des formations (Beath et al., 2003; Gautier & Wauthy, 2007; Beath et al., 2012; Hare, 2002). Dans la même veine, Fethke (2005) montre comment les préférences des pouvoirs publics conditionnent le niveau des subventions et ainsi le montant des frais d'inscription dans les universités américaines. Dans le cas des marchés d'enseignement supérieur régulés, Frolich & Strom (2008) montrent la manière dont les établissements norvégiens ont ajusté leurs standards de recrutement suite à la réforme budgétaire de 2003³⁵.

35. En parallèle du passage au schéma européen d'enseignement supérieur (LMD), le gouverne-

Dans le cas français, [Bance & Didisse \(2015\)](#) montrent notamment le rôle des nouveaux modes de financement dans l’internalisation des missions d’intérêt général par les établissements d’enseignement supérieur et de recherche nouvellement autonomes. Entre l’autonomie complète d’universités capables de fixer elles-mêmes leurs frais d’inscription, d’une part, et la régulation complète par les autorités de tutelle, voire l’hyper-centralisation, d’autre part, un schéma hybride s’est instauré dans le paysage universitaire avec une intervention publique centrée sur les dotations publiques allouées à des établissements partiellement autonomes.

Ce nouveau schéma s’impose d’ailleurs dans tous les pays européens au gré de l’internationalisation de l’enseignement, de l’harmonisation des politiques éducatives et de la mise en concurrence des systèmes nationaux. [Musselin \(2009\)](#) démontre ainsi l’isomorphisme des réformes engagées à travers l’Europe ces dernières années. Si des spécificités nationales perdurent, des réformes similaires sont intervenues en France, aux Pays-Bas, en Italie, en Autriche, en Suède ou encore en Norvège, contribuant à renforcer l’autonomie des établissements et à modifier les rapports entre les universités et les autorités de tutelles. Ces réformes ont par la suite modifié la manière dont les autorités publiques encadrent la réalisation des activités d’enseignement et de recherche. Dans ce contexte, les incitations financières tendent à remplacer les impératifs réglementaires comme instrument de la régulation publique ([Musselin, 2009](#)).

Nous admettons d’ailleurs que les dotations publiques constituent d’autant plus un levier de régulation que ces financements publics constituent une part non négligeable du budget des universités européennes (Figure I.1, page 22). En raison de la faiblesse des frais d’inscription, les établissements d’enseignement supérieur réagissent ainsi davantage aux incitations budgétaires dans le cas des pays européens. Aussi, si les subventions publiques constituent des ressources exogènes dans les pays anglo-saxons, elles revêtent un caractère substantiel au sein des marchés éducatifs régulés.

En ce sens, nous considérons un jeu en trois étapes :

- i) Dans une première étape, les autorités de régulation déterminent le niveau des subventions publiques qui maximise le bien-être social net. Le niveau des subventions conditionnent ainsi le nombre d’étudiants recrutés par les universités et les gains des m établissements d’enseignement supérieur. En effet, puisque

ment norvégien a modifié le mode de régulation du marché de l’enseignement supérieur, passant d’un modèle centralisé où les universités ne sont pas libres de choisir le nombre d’étudiants recrutés, à un modèle décentralisé où les universités sont autonomes dans le choix du nombre d’étudiants recrutés. Les modes d’attribution des dotations publiques ont également été changés, les subventions reçues devenant conditionnées aux résultats des établissements.

les établissements sont homogènes et que les étudiants disposent des mêmes capacités, le surplus des étudiants ne dépend pas de la qualité des formations (Del Rey, 2001; Kemnitz, 2007; Debande & De Meulemeester, 2012).

Puisque les étudiants ne reçoivent qu'une unité de service éducatif et que leur consentement à payer θ est uniformément réparti sur $[0, 1]$, le surplus des étudiants est défini par $CS = \frac{N^2}{2}$, où $N = \sum_{i=1}^m n_i$ est l'ensemble de la population étudiante recrutée dans les universités³⁶.

Puisque les universités produisent des services éducatifs et génèrent de la recherche scientifique, elles dégagent de leurs missions duales un surplus, assimilable au surplus des producteurs. Le surplus des m établissements d'enseignement supérieur est ainsi appréhendé à partir des gains agrégés mG_i .

En outre, si elles peuvent contribuer à accroître le surplus des étudiants et des établissements, les subventions constituent une dépense publique dont les agents économiques doivent supporter la charge. Nous devons de ce fait tenir compte du coût social des subventions publiques par étudiant allouées par les autorités de tutelle. Le montant total de subventions publiques est ainsi donné par : sN .

La fonction de bien-être *net* s'écrit alors :

$$SW = \frac{N^2}{2} + m.G_i - sN \quad (2.8)$$

- ii) Dans une deuxième étape, les universités déterminent non-coopérativement leurs capacités d'accueil k , compte tenu du niveau des subventions publiques et des capacités d'accueil des établissements rivaux.
- iii) Dans une troisième étape, les universités se concurrencent pour les étudiants, compte tenu de leurs contraintes de capacité endogènes et du montant des subventions par étudiant.

Mais, si la prise en compte d'une première étape de détermination des subventions endogènes par les pouvoirs publics permet d'appréhender le caractère régulé des marchés d'enseignement supérieur européens, elle ne justifie pas, en tant que telle, la détermination ex-post du niveau des frais d'inscription. Pour autant, nous assumons qu'il existe bel et bien une régulation des frais d'inscription par les autorités de tutelle. En l'occurrence, nous considérons que les pouvoirs publics déterminent eux-mêmes le niveau des droits d'inscription, compte tenu de la concurrence entre les m

36. Nous retrouvons ici l'idée selon laquelle le surplus des consommateurs est donné par la surface sous la droite $p = a - bq$, pour p donné, soit $CS = \frac{bq^2}{2}$. Puisque θ est ici uniformément réparti sur $[0, 1]$ alors $a = b = 1$.

établissements. Autrement dit, les autorités de régulation anticipent les résultats de la concurrence entre les établissements et déterminent finalement le niveau de frais d'inscription qui vérifie l'équilibre de troisième étape.

Si l'on considère le cas de la France, cette séquentialité semble bel et bien vérifiée. Les établissements d'enseignement supérieur ont connaissance des engagements budgétaires pour le second semestre de chaque année civile (premier semestre de chaque année universitaire) avant la fin de l'exercice budgétaire précédent. De même, les éléments budgétaires relatifs au second semestre de l'année universitaire (premier semestre de l'année civile) sont connus très en amont. Le gouvernement amorce en effet les discussions budgétaires avec les ministères concernés dès le mois de janvier de l'année précédente. Les diverses conférences budgétaires contribuent ensuite à affiner les arbitrages politiques. Les orientations budgétaires sont ainsi présentées à l'Assemblée Nationale et au Sénat au deuxième trimestre de l'année précédente³⁷.

Le choix des capacités d'accueil intervient ensuite. En particulier, la loi relative à l'Orientation et à la Réussite des Étudiants (loi ORE adoptée par le Parlement le 15 février 2018³⁸) prévoit que les capacités d'accueil soient fixées chaque année par les autorités académiques après proposition (et délibération) des établissements d'enseignement supérieur. Pour l'année universitaire 2018-2019, les universités françaises ont ainsi dû déterminer leurs capacités d'accueil (et les attendus pédagogiques liés) avant la mi-janvier.

Par la suite, les candidats formalisent leurs vœux, à travers la nouvelle plateforme *ParcourSup*, et les universités procèdent finalement au choix des effectifs recrutés. Ainsi, sur la base des capacités d'accueil annoncées, les futurs étudiants ont pu saisir leurs vœux de la mi-janvier à fin mars 2018³⁹. Les universités ont ensuite pu prendre connaissance de l'ensemble des vœux et amorcer la phase d'admission dès le mois de mai. Par la suite, une phase complémentaire a été organisée à partir du mois de juin. Des temporalités similaires peuvent d'ailleurs être constatées pour les admissions dans les différents Masters. Dans le même temps, l'organisation des examens terminaux pour les étudiants régulièrement inscrits permet aux établissements

37. Le rapport sur l'évolution de l'économie nationale et sur les orientations des finances publiques est prévu par les dispositions de l'article 48 de la loi organique 2001-692 du 1 août 2001 (Loi Organique relative aux Lois de Finances, LOLF : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000394028>). Voir également le rapport préparatoire relatif au budget 2019, présenté au Parlement en 2018 : <https://www.performance-publique.budget.gouv.fr/documents-budgetaires/lois-projets-lois-documents-annexes-annee/exercice-2019>

38. Voir la loi 2018-166 du 8 mars 2018 relative à l'orientation et à la réussite des étudiants : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000036683777>

39. Voir le calendrier détaillé sur le site du Ministère de l'Éducation : <http://www.education.gouv.fr/cid124879/parcoursup-les-etapes-cles-2018.html>

d'enseignement supérieur d'anticiper les évolutions des effectifs étudiants des années supérieures.

Enfin, les frais d'inscription ne sont fixés, par arrêté, par le gouvernement qu'à partir du mois de juillet. Par exemple, pour l'année 2018-2019, l'arrêté fixant les droits d'inscription dans les établissements publics d'enseignement supérieur n'est intervenu que le 21 août 2018⁴⁰. Cela suggère donc que les autorités de tutelle, sur la base à la fois des engagements budgétaires, des capacités d'accueil et des effectifs étudiants attendus, déterminent le niveau de frais d'inscription qui assure le bon fonctionnement des établissements d'enseignement supérieur.

2.3 Concurrence pour les étudiants et gratuité : une approche à partir des hypothèses traditionnelles

Comme dans le cadre de la concurrence entre m universités au sein d'un marché dérégulé, nous proposons en premier lieu d'explorer les résultats d'une concurrence pour les étudiants sans tenir compte de capacités productives au sein des établissements. La régulation du marché de l'enseignement supérieur intervient à partir du choix de la subvention optimale par les pouvoirs publics.

Nous considérons ainsi un jeu en deux étapes :

- i) Dans une première étape, les autorités de régulation déterminent le niveau des subventions publiques qui maximisent le bien-être social net.
- ii) Dans une seconde étape, les universités se concurrencent pour les étudiants, compte tenu du montant des subventions par étudiant.

Nous résolvons donc ce jeu séquentiel par récurrence arrière : dans un premier temps, nous mettons en évidence l'équilibre en quantités de services éducatifs offerts par les établissements pour un niveau de subvention donné, puis dans un second temps, nous déterminons le niveau de subvention choisi par les pouvoirs publics à la première étape.

40. Voir l'arrêté de la Ministre chargée de l'Enseignement Supérieur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=BE4F40E38E994556CB6FD3ECBBB21538>

2.3.1 La seconde étape du jeu : la concurrence pour les étudiants

Puisqu'elles ne sont contraintes par aucune capacité d'accueil, le seul coût que les universités doivent prendre en charge dans la réalisation de leurs activités d'enseignement est le coût unitaire constant δ (Équation 2.3, page 76). Le problème de maximisation de chaque université i (avec $i = 1, 2, \dots, m$) est donc donné par :

$$\underset{n_i}{\text{Max}} G_i = \gamma n_i + S_i \quad \text{s.c.} \quad S_i + \delta n_i = n_i(f(n_i, N_{-i}) + s) \quad (2.9)$$

Compte tenu de la fonction de demande éducative qui s'adresse à chaque université i (Équation 2.6, page 78), l'intégration de la contrainte budgétaire dans leur fonction objective donne :

$$G_i(n_i, N_{-i}, m) = \gamma n_i + n_i(f(n_i, N_{-i}) + s) - n_i \delta$$

avec $N_{-i} = \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^m n_j$

Puisque $f = 1 - N = 1 - n_i - N_{-i}$, nous pouvons écrire :

$$G_i(n_i, N_{-i}, m) = n_i(1 - n_i - N_{-i} + s + \gamma - \delta) \quad (2.10)$$

avec $G_i(n_i, N_{-i}, m)$ strictement concave en n_i ⁴¹.

Toutes les universités déterminent en même temps les effectifs d'étudiants n_i qu'elles souhaitent recruter, compte tenu de l'offre éducative des établissements rivaux, afin de maximiser leurs fonctions objectives. Du fait de la simultanéité des procédures d'admission et d'inscription au sein des universités, nous pouvons aisément considérer qu'il n'existe aucune position de meneur ou de suiveur (von Stackelberg, 2011) dans le choix des effectifs recrutés.

La condition de premier ordre est ainsi donnée par :

$$\frac{\partial G_i(n_i, N_{-i}, m)}{\partial n_i} = 1 + s + \gamma - \delta - 2n_i - N_{-i} = 0 \quad (2.11)$$

Nous obtenons de ce fait la fonction de réaction de chaque université i aux effectifs N_{-i} des établissements concurrents :

$$n_i(N_{-i}, m) = \frac{(1 + s + \gamma - \delta) - N_{-i}}{2} \quad (2.12)$$

41. À partir de la relation 2.11 (page 84), nous vérifions : $\frac{\partial^2 G_i(n_i, N_{-i}, m)}{\partial n_i^2} = -2 < 0$.

Compte tenu de l'homogénéité des universités, nous pouvons considérer que :

$$N_{-i} = \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^m n_j = (m-1)n_i$$

Il en résulte les effectifs d'étudiants recrutés par chaque université à l'équilibre symétrique :

$$n_i(m, s) = \frac{(1 + s + \gamma - \delta) - (m-1)n_i}{2}$$

$$\Leftrightarrow n_i(m, s) = \frac{1 + s + \gamma - \delta}{(m+1)} \quad (2.13)$$

Les résultats de l'équilibre de seconde étape sont ainsi donnés par le lemme 2.1

Lemme 2.1. $\forall m \geq 2$, l'équilibre de Nash symétrique en stratégie pure à la seconde étape du jeu est donné par :

$$\begin{cases} n_R(m, s) = \frac{1+s+\gamma-\delta}{(m+1)} \\ N_R(m, s) = \frac{m(1+s+\gamma-\delta)}{(m+1)} \\ f_R(m, s) = \frac{1-m(s+\gamma-\delta)}{(m+1)} \end{cases}$$

Preuve : voir l'Annexe I.2.A (page 242).

Corollaire 2.2. En l'absence de contrainte de capacité, l'équilibre de Nash de seconde étape vérifie :

$$\begin{cases} n_R < n_D^* \\ N_R < N_D^* \\ f_R > f_D^* \\ G_R > G_D^* \end{cases}$$

Preuve : voir l'Annexe I.2.B (page 242).

Nous retrouvons donc les résultats usuels relatifs à la comparaison d'une concurrence par les prix⁴² et d'une concurrence par les quantités.

42. Les résultats de la concurrence en prix sans capacité d'accueil sont donnés à la proposition 1.1 du chapitre précédent (page 52).

2.3.2 La première étape du jeu : le niveau de subventions

Afin de réguler le marché de l'enseignement supérieur, les pouvoirs publics déterminent à la première étape du jeu les subventions qui maximisent le bien-être social net :

$$Max_s SW = \frac{N^2}{2} + mG_i - sN = (1 + \gamma)m.n_i - \frac{(m.n_i)^2}{2} - m.\delta n_i$$

La condition de premier ordre est ainsi donné par :

$$\begin{aligned} \frac{\partial SW}{\partial s} &= \frac{m(1 + \gamma)}{(m + 1)} - \frac{m^2(1 + s + \gamma - \delta)}{(m + 1)^2} - \frac{m\delta}{(m + 1)} = \frac{m(1 + \gamma - \delta) - m^2s}{(m + 1)^2} = 0 \\ &\Leftrightarrow s_R^* = \frac{1 + \gamma - \delta}{m} \end{aligned} \quad (2.14)$$

Nous vérifions par ailleurs la condition de second ordre du programme de maximisation des pouvoirs publics en l'absence de capacité d'accueil⁴³.

À partir des résultats de lemme 2.1 et de la subvention endogène, la proposition 2.3 présente les résultats de l'équilibre de Nash parfait en l'absence de capacité d'accueil.

Lemme 2.3. $\forall m \geq 2$, l'équilibre de Nash parfait en sous-jeux en stratégie pure est donné par :

$$\begin{cases} n_R^*(m) = \frac{1+\gamma-\delta}{m} \\ N_R^*(m) = 1 + \gamma - \delta \\ f_R^*(m) = \delta - \gamma \end{cases}$$

Preuve : voir l'Annexe I.2.C (page 243).

Les résultats d'équilibre nous permettent d'ores et déjà de mettre en relief l'existence de frais d'inscription nuls. En effet, si la préférence pour l'enseignement γ est suffisamment élevée ($> \delta$), ou si le coût unitaire par étudiant δ est suffisamment faible ($< \gamma$), alors la concurrence entre m universités non contraintes par des capacités d'accueil peut aboutir à des frais d'inscription nuls et au recrutement de tous les étudiants admissibles et désireux de suivre une formation universitaire. Ainsi, l'absence de frais d'inscription peut constituer un équilibre au sein d'un marché de l'enseignement supérieur au sein duquel les établissements sont en concurrence pour

43. À partir de la condition de première ordre nous obtenons : $\frac{\partial^2 SW}{\partial s^2} = -\frac{m^2}{(m+1)^2} < 0$.

attirer les étudiants. Cette singularité du marché éducatif en Norvège, en Suède, en Finlande, au Danemark, en Pologne, en Estonie, en Slovénie, en Slovaquie ou encore en Turquie, peut donc s'expliquer par des préférences pour l'enseignement suffisamment élevées.

Plus largement, une forte préférence pour l'enseignement par rapport au coût de production des services éducatifs peut être le moteur du faible niveau des frais d'inscription, notamment en France, en Belgique, en Autriche ou encore au Portugal.

Mais ce résultat émerge à partir de l'hypothèse d'absence de capacité productive au sein des établissements d'enseignement supérieur. Or, nous avons montré dans la section 1.4 (page 54) que dans le cadre d'un marché dérégulé, l'existence de contraintes de capacité non-rigides peut conduire à un niveau de frais d'inscription non-coopératif qui coïncide avec le prix de collusion. Autrement dit, nous pouvons nous attendre à ce que la prise en compte de capacités d'accueil modifie, là aussi, le niveau des frais d'inscription et contribue à éloigner le prix d'équilibre des droits d'inscription nuls.

2.4 Capacités d'accueil, convexité des coûts et faiblesse des frais d'inscription

Nous envisageons désormais une concurrence pour les étudiants entre m établissements d'enseignement supérieur contraints par des capacités non-rigides. Au-delà de leurs capacités d'accueil, les universités peuvent continuer à recruter des étudiants, mais doivent alors supporter un coût additionnel μ (équation 2.4, page 77).

En ce sens, nous considérons un jeu en trois étapes :

- i) Dans une première étape, les pouvoirs publics déterminent le niveau de subvention qui maximise le bien-être social net.
- ii) Dans une deuxième étape, les universités décident non-coopérativement de leurs infrastructures (salles, enseignants, etc.) permettant de recevoir une capacité d'étudiants k .
- iii) À la troisième étape, chaque établissement cherche à attirer les étudiants et va de ce fait déterminer la quantité de services éducatifs délivrée au sein du marché de l'enseignement supérieur, compte tenu de sa contrainte de capacité préalablement choisie.

Nous résolvons donc ce jeu séquentiel par récurrence arrière : dans un premier temps, nous mettons en évidence l'équilibre en quantités de services éducatifs offerts

pour des capacités d'accueil et des subventions données, puis dans un deuxième temps, nous en déduisons les capacités d'accueil endogènes de deuxième étape, enfin nous déterminons le niveau de subvention choisie par les pouvoirs publics à la première étape.

2.4.1 La troisième étape du jeu : la concurrence pour les étudiants

Les gains G_i de chaque université i en fonction des effectifs d'étudiants recrutés peuvent être exprimés de la manière suivante :

$$G_i(n_i, N_{-i}, k_i, m) = n_i(\gamma + (1 - n_i - N_{-i}) + s) - \delta k_i - \text{Max}[0; \mu(n_i - k_i)^2] \quad (2.15)$$

où, n_i sont les effectifs recrutés par l'université i et N_{-i} est le nombre total d'étudiants recrutés par les établissements rivaux.

À cette troisième étape, deux situations sont donc possibles et conditionnent la nature des coûts C_i supportés par l'université i :

- i) L'université ne sature pas ou sature strictement sa capacité d'accueil et choisie à la première étape : $n_i \leq k_i$. Dans ce cas, l'université i ne supporte que les coûts fixes liés à sa capacité d'accueil : $C_i = \delta k_i$. Nous retrouvons dans ce cas l'idée selon laquelle le coût d'installation constitue un coût irrécupérable : chaque université devra assumer un coût minimum δk_i , quels que soient les effectifs recrutés en-dessous de cette capacité à la deuxième étape.
- ii) L'université fait plus que saturer sa capacité d'accueil endogène : $n_i > k_i$. Dans cette situation, l'université i doit assumer à la fois les coûts d'installation fixes et les coûts convexes pour chaque étudiant supplémentaire accueilli au-delà de sa capacité : $C_i = \delta k_i + \mu(n_i - k_i)^2$.

Chaque université i cherche à attirer le nombre d'étudiants n_i qui annule la dérivée de sa fonction objective G_i :

$$\frac{\partial G_i(n_i, N_{-i}, k_i, m)}{\partial n_i} = \begin{cases} 1 + \gamma + s - 2n_i - N_{-i} = 0 & \text{si } n_i \leq k_i \\ 1 + \gamma + s - 2n_i - N_{-i} - 2\mu n_i + 2\mu k_i = 0 & \text{si } n_i > k_i \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow n_i = \begin{cases} 1 + \gamma + s - N & \text{si } n_i \leq k_i \\ \frac{1+\gamma+s+2\mu k_i - N}{2\mu+1} & \text{si } n_i > k_i \end{cases} \quad (2.16)$$

où $N = \sum_{i=1}^m = n_i + N_{-i}$, sont les effectifs d'étudiants recrutés par toutes les universités opérant le marché.

Lemme 2.4. *La fonction G_i est strictement concave en n_i .*

Preuve : voir l'Annexe I.2.D (page 243).

Nous obtenons ainsi un système de m fonctions de meilleure réponse à m inconnues. Il découle de la sommation de ces m fonctions de réaction :

$$\begin{cases} (m+1)(n_i + N_{-i}) = m(1 + \gamma + s) & \text{si } n_i \leq k_i \\ (2\mu + m + 1)(n_i + N_{-i}) = m(1 + \gamma + s) + 2\mu k_i + 2\mu K_{-i} & \text{si } n_i > k_i \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow N = \begin{cases} \frac{m(1+\gamma+s)}{(m+1)} & \text{si } n_i \leq k_i \\ \frac{m(1+\gamma+s)+2\mu k_i+2\mu K_{-i}}{(2\mu+m+1)} & \text{si } n_i > k_i \end{cases} \quad (2.17)$$

avec K_{-i} , la somme des capacités d'accueil des établissements d'enseignement supérieur concurrents ($K_{-i} = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^m k_j$).

En intégrant l'équation 2.17 dans 2.16, nous déduisons les effectifs d'équilibre à la deuxième étape du jeu :

$$n_i = \begin{cases} \frac{1+\gamma+s}{m+1} & \text{si } n_i \leq k_i \\ \frac{(2\mu+1)(1+\gamma+s)+2\mu[(2\mu+m)k_i-K_{-i}]}{(2\mu+m+1)(2\mu+1)} & \text{si } n_i > k_i \end{cases} \quad (2.18)$$

Puisque les effectifs d'étudiants recrutés par chaque université i dépendent des capacités d'accueil de l'université i , mais aussi des capacités d'accueil de ses concurrentes, il convient de résoudre la deuxième étape du jeu.

2.4.2 La deuxième étape du jeu : le choix des capacités d'accueil

À la deuxième étape du jeu, chaque université i détermine non-coopérativement la capacité d'accueil qui maximise sa fonction objective en anticipant les capacités

K_{-i} des établissements rivaux. Il est, là encore, nécessaire de distinguer la manière dont les établissements saturent leurs capacités d'accueil.

2.4.2.1 Si $n_i \leq k_i$

Lorsque les universités ne saturent pas leurs contraintes de capacités, le surplus de capacité d'accueil les incite à accroître les effectifs d'étudiants recrutés jusqu'à saturation de leur contrainte : $n_i = k_i$. Dans ce cadre, les capacités peuvent être interprétées comme des quantités (Kreps & Scheinkman, 1983; Vives, 1986). La fonction objective de chaque université i devient alors :

$$G_i(k_i, K_{-i}, m) = k_i(\gamma + (1 - k_i - K_{-i}) + s) - \delta k_i \quad (2.19)$$

Les universités choisissent ainsi les capacités d'accueil qui maximisent cette fonction objective :

$$\begin{aligned} \frac{\partial G_i(k_i, K_{-i}, m)}{\partial k_i} &= 1 + s + \gamma - \delta - 2k_i - K_{-i} = 0 \\ \Leftrightarrow k_i &= \frac{1 + s + \gamma - \delta - K_{-i}}{2} \end{aligned} \quad (2.20)$$

Lemme 2.5. *Lorsque $n_i \leq k_i$, la fonction G_i est strictement concave en k_i .*

Preuve : voir l'Annexe I.2.E (page 243).

Puisque les universités sont homogènes, nous assumons la symétrie des capacités d'accueil : $K_{-i} = \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^m k_j = (m-1)k_i$.

Il en découle la capacité d'accueil endogène $\hat{k}_R(m)$ à l'équilibre symétrique de deuxième étape :

$$\hat{k}_R(m) = \hat{n}_R(m) = \frac{1 + s + \gamma - \delta}{m + 1} \quad (2.21)$$

Nous retrouvons donc, dans le cas d'une stricte saturation des capacités d'accueil, les effectifs de l'équilibre sans contrainte de capacité de deuxième étape (lemme 2.1, page 85).

2.4.2.2 Si $n_i > k_i$

Chaque université i détermine la capacité d'accueil k_i qui annule la dérivée partielle première de sa fonction objective :

$$\begin{aligned} & \frac{\partial G_i(n_i(k_i, K_{-i}), N_{-i}(k_i, K_{-i}), k_i)}{\partial k_i} = 0 \\ \Leftrightarrow (1+\gamma+s) \frac{\partial n_i}{\partial k_i} - 2n_i \frac{\partial n_i}{\partial k_i} - \frac{\partial n_i}{\partial k_i} N_{-i} - \frac{\partial N_{-i}}{\partial k_i} n_i - \delta - 2\mu \frac{\partial n_i}{\partial k_i} n_i + 2\mu \frac{\partial n_i}{\partial k_i} k_i + 2\mu n_i - 2\mu k_i &= 0 \\ \Leftrightarrow k_i &= \frac{\frac{\partial n_i}{\partial k_i} (1 + \gamma + s - 2(1 + \mu)n_i - N_{-i}) + n_i(2\mu - \frac{\partial N_{-i}}{\partial k_i}) - \delta}{2\mu(1 - \frac{\partial n_i}{\partial k_i})} \\ \Leftrightarrow k_i &= \frac{2\mu(2\mu + 2)(2\mu + m)[(2\mu + 1)(1 + \gamma + s) - 2\mu K_{-i}] - (2\mu + 1)^2(2\mu + m + 1)^2\delta}{2\mu[(2\mu + m + 1)^2(2\mu + 1)^2 - 2\mu(2\mu + 2)(2\mu + m)^2]} \end{aligned} \quad (2.22)$$

Lemme 2.6. Lorsque $n_i > k_i$, la fonction G_i est strictement concave en k_i .

Preuve : voir l'Annexe I.2.F (page 244).

En assumant des capacités symétriques, nous déduisons les capacités d'accueil à l'équilibre de deuxième étape :

$$k_R(m) = \frac{2\mu(2\mu + 2)(2\mu + m)(1 + \gamma + s) - (2\mu + 1)(2\mu + m + 1)^2\delta}{2\mu[(2\mu + 1)(2\mu + m + 1)^2 - 2\mu(2\mu + 2)(2\mu + m)]} \quad (2.23)$$

À partir de la relation 2.18 (page 89), nous obtenons les effectifs d'équilibre à cette même étape :

$$n_R(m) = \frac{(2\mu + 1)(2\mu + m + 1)}{(2\mu + 1)(2\mu + m + 1)^2 - 2\mu(2\mu + 2)(2\mu + m)}(1 + \gamma + s - \delta) \quad (2.24)$$

2.4.3 La première étape du jeu : le niveau de subventions

À la première étape du jeu, les pouvoirs publics déterminent les subventions qui maximisent le bien-être social net :

$$Max_s SW = \frac{N^2}{2} + mG_i - sN = (1 + \gamma)m.n_i - \frac{(m.n_i)^2}{2} - m.C_i$$

Nous pouvons d'ores et déjà mettre en exergue le rôle des subventions publiques sur le bien-être social net. Alors même que leur coût social (sN) est pris en compte,

ces subventions n'ont finalement qu'un effet indirect sur le niveau de bien-être net. En effet, les dotations publiques modifient le bien-être social en influençant en premier lieu le nombre d'étudiants recrutés et le surplus des établissements. Ce rôle indirect renforce l'idée selon laquelle les subventions publiques constituent l'instrument de régulation du marché de l'enseignement supérieur par les autorités publiques.

2.4.3.1 Si $n_i = k_i$

La condition de premier ordre est donnée par :

$$\begin{aligned} \frac{\partial SW}{\partial s} &= m(1 + \gamma - \delta) \frac{\partial \hat{n}_R}{\partial s} - m^2 \cdot \hat{n}_R \frac{\partial \hat{n}_R}{\partial s} = 0 \\ \Leftrightarrow \hat{s}_R^* &= \frac{1 + \gamma - \delta}{m} \end{aligned} \quad (2.25)$$

2.4.3.2 Si $n_i > k_i$

Lorsque les universités recrutent des étudiants au-delà de leurs capacités d'accueil, la dérivée partielle première de la fonction de bien-être net est donnée par :

$$\begin{aligned} \frac{\partial SW}{\partial s} &= m(1 + \gamma) \frac{\partial n_R}{\partial s} - m^2 \cdot n_R \frac{\partial n_R}{\partial s} - m\delta \frac{\partial k_R}{\partial s} - 2\mu m(n_R - k_R) \frac{\partial (n_R - k_R)}{\partial s} = 0 \\ \Leftrightarrow s_R^* &= \frac{(2\mu + 1)^2(2\mu + m + 1)^2 - 2\mu(2\mu + m)(2\mu + 2)(m - 1)}{m(2\mu + 1)^2(2\mu + m + 1)^2 + 2\mu(m - 1)^2} (1 + \gamma - \delta) \end{aligned} \quad (2.26)$$

Lemme 2.7. *Quelles que soient les stratégies de saturation des capacités d'accueil, la fonction SW est strictement concave en s .*

Preuve : voir l'Annexe [I.2.G](#) (page [244](#)).

2.4.4 L'équilibre de Nash parfait en sous-jeux

À partir de la subvention d'équilibre de première étape, nous obtenons les résultats d'équilibre en fonction du niveau de saturation des capacités d'accueil. Les propositions [2.8](#) et [2.9](#) présentent respectivement les résultats de l'équilibre de Nash lorsque $n_i = k_i$ et lorsque $n_i > k_i$.

Proposition 2.8. $\forall m \geq 2$, l'équilibre de Nash en stratégie pure, lorsque les établissements d'enseignement supérieur saturent strictement leurs capacités, est donné par :

$$\begin{cases} \hat{n}_R^*(m) = \hat{k}_R^*(m) = \frac{1+\gamma-\delta}{m} \\ \hat{N}_R^*(m) = 1 + \gamma - \delta \\ \hat{f}_R^*(m) = \delta - \gamma \\ \hat{s}_R^* = \frac{1+\gamma-\delta}{m} \end{cases}$$

Preuve : voir l'Annexe I.2.H (page 245).

Lorsque les universités saturent strictement leurs capacités d'accueil, nous retrouvons donc les résultats de l'équilibre de Nash parfait dans le cas d'une concurrence entre m établissements non contraints par leurs capacités productives (proposition 2.9).

Proposition 2.9. $\forall m \geq 2$, l'équilibre de Nash en stratégie pure, lorsque les universités recrutent au-delà de leurs capacités d'accueil, est donné par :

$$\begin{cases} k_R^*(m) = \frac{(2\mu+m)(2\mu+1)(2\mu+2)(2\mu+m+1)(1+\gamma-\delta)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2} - \frac{\delta}{2\mu} \\ n_R^*(m) = \frac{(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2(1+\gamma-\delta)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2} \\ N_R^*(m) = \frac{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2(1+\gamma-\delta)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2} \\ f_R^*(m) = \frac{2\mu(m-1)^2+m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2(\delta-\gamma)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2} \\ s_R^* = \frac{(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2-2\mu(2\mu+m)(2\mu+2)(m-1)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2}(1 + \gamma - \delta) \end{cases}$$

Preuve : voir l'Annexe I.2.I (page 246).

Corollaire 2.10. $\forall \mu > 0$ et $m \geq 2$, nous vérifions :

$$0 < k_R^*(m) < n_R^*(m) \quad \text{si et seulement si} \quad 0 < \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R$$

$$\text{avec } \underline{\delta}_R = \frac{2\mu(m-1)(2\mu+1)(2\mu+m+1)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2+2\mu(m-1)(2\mu+1)(2\mu+m+1)}(1 + \gamma)$$

$$\text{et } \bar{\delta}_R = \frac{2\mu(2\mu+1)(2\mu+2)(2\mu+m+1)}{(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(2\mu+2)(m-1)}(1 + \gamma)$$

Preuve : voir l'Annexe I.2.J (page 247).

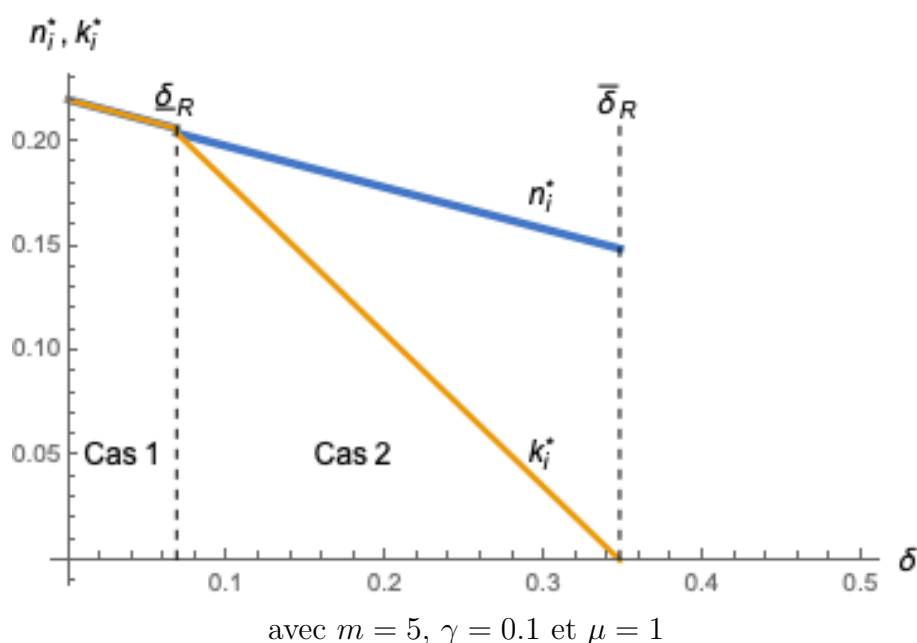
Lorsque le coût fixe par étudiant δ devient élevé par rapport à μ ($> \underline{\delta}_R$), il devient trop coûteux pour les universités d'augmenter leurs capacités d'accueil. Au-delà de

ce niveau de coût fixe d'installation, les établissements d'enseignement supérieur préfèrent donc recruter de nouveaux étudiants au-delà de leurs capacités d'accueil, en assumant de ce fait un coup supplémentaire μ , plutôt que d'augmenter leurs capacités productives. Il en découle des effectifs d'étudiants recrutés plus importants que les capacités d'accueil endogènes.

Mais, si le coût par étudiant δ devient trop important ($> \bar{\delta}_R$), alors les universités préféreront ne pas opérer le marché de l'enseignement supérieur.

La Figure 2.1 propose une représentation graphique des capacités et des effectifs d'équilibre en fonction de δ .

Figure 2.1 – Effectifs et capacités d'équilibre en fonction de δ



Alors que les résultats d'équilibre, en particulier le niveau des frais d'inscription, dépendent du degré de convexité μ de la fonction de coûts au sein d'un marché dérégulé (section 1.4, page 54), nous montrons que dans le cadre d'un marché de l'enseignement supérieur régulé par l'intermédiaire de subventions publiques, le coût fixe d'installation δ a un effet non monotone sur la saturation des capacités d'accueil.

Si le coût fixe par étudiant est suffisamment faible ($< \underline{\delta}_R$), alors les universités peuvent aisément accroître leurs capacités endogènes afin de recruter de nouveaux étudiants. En effet, dans cette situation, il est préférable pour les établissements de supporter un coût fixe d'installation plus élevé que d'assumer les coûts marginaux croissants μ au-delà des capacités d'accueil. Il en découle une stricte saturation de ces capacités endogènes, et donc des résultats d'équilibres qui coïncident avec ceux

obtenus dans le cas d'une concurrence entre m établissements non contraints par des capacités productives (proposition 2.3, page 86).

À l'inverse, si le coût fixe d'installation δ augmente ($> \underline{\delta}_R$), il devient plus coûteux d'augmenter les capacités d'accueil que d'assumer un coût complémentaire μ pour tout étudiant supplémentaire. Au-delà de $\underline{\delta}_R$, les universités sur-saturent donc leurs capacités endogènes ($n_i > k_i$). Toutefois, si le coût par étudiant δ est trop élevé ($> \bar{\delta}_R$), alors les universités choisiront de ne pas opérer le marché de l'enseignement supérieur.

Cependant, le cas où les universités sur-saturent leurs capacités d'accueil semble plus aisément vérifié au sein des différents marchés régulés de l'enseignement supérieur. Dans le cas de la France notamment, les établissements d'enseignement supérieur recourent abondamment aux emplois pédagogiques et administratifs non titulaires afin d'assurer leurs missions d'enseignement⁴⁴. Dans le même temps, les enseignants-chercheurs titulaires réalisent un nombre important d'heures d'enseignement au-delà de leurs services statutaires⁴⁵. En outre, ces heures complémentaires diminuent le temps alloué aux activités scientifiques et accroissent par là le coût d'opportunité de l'accueil de nouveaux étudiants.

Les problèmes liés à l'importance des effectifs étudiants dans certaines filières ont d'ailleurs fait l'objet d'une forte médiatisation aux rentrées 2016 puis 2017⁴⁶. Ces cas précis démontrent d'ailleurs l'existence de coûts marginaux croissants au-delà des capacités d'accueil initiales. Des volontés de rationnement de la demande ont en effet émergé en raison de l'incapacité des établissements à assumer des coûts toujours plus élevés, liés au dépassement croissant des capacités d'accueil année après année. Ces problématiques, renforcées par les débats autour de la pertinence de la plate-forme *Admission Post-Bac*⁴⁷, ont par la suite amené le gouvernement français à faire voter

44. En 2013, les enseignants non permanents représentent dans l'enseignement supérieur un peu plus de 30% des emplois enseignants, de même que les agents administratifs et techniques non titulaires pèsent près de 40% des emplois de même nature. Voir les Bilans Sociaux de l'enseignement supérieur édités par Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid118435/personnels-enseignants-du-superieur-bilans-et-statistiques.html>.

45. En 2015, les heures complémentaires d'enseignement pèsent plus de 160 millions d'euros (hors cotisations sociales), soit 3% de la masse salariale liée à la rémunération d'activités de l'ensemble des établissements publics.

46. Des difficultés apparaissaient notamment dans les filières de Psychologie, de Sciences et Techniques des Activités Sportives, de Droit et de Médecine. Voir par exemple l'article du Monde du 15 septembre 2016 concernant la situation de l'université de Lille : https://www.lemonde.fr/campus/article/2016/09/15/en-staps-psycho-et-medecine-l-universite-de-lille-a-pousse-les-murs_4998186_4401467.html.

47. Le dispositif *Admission Post-Bac* constituait jusqu'à la rentrée 2017 l'outil d'appariement des étudiants et des établissements d'enseignement supérieur français, en fonction des vœux déclarés des candidats (<http://www.admission-postbac.fr>)

une réforme de l'entrée à l'université, consistant notamment à mettre en évidence des capacités d'accueil au sein de chaque formation supérieure⁴⁸. Pourtant, des nombreux départements universitaires ont annoncé, dès les premières concertations qu'ils ne respecteraient pas ces nouvelles capacités affichées et qu'ils accepteraient de recruter au-delà de celles-ci, ce qui démontrent là encore la pertinence de l'hypothèse d'une sur-saturation des contraintes de capacité des universités.

2.4.5 Préférence pour l'enseignement et gratuité des formations

Compte tenu des résultats d'équilibre (lemmes 2.8 et 2.9, pages 93 et 93), nous pouvons mettre en évidence l'impact de la préférence pour l'enseignement γ sur le niveau des frais d'inscription.

Corollaire 2.11. $\forall \mu > 0$ et $m \geq 2$, $f_R^*(m) > 0$ si et seulement si :

$$\left\{ \begin{array}{ll} \gamma < \delta = \hat{\gamma}_R & \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ \gamma < \delta + \psi = \bar{\gamma}_R & \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \end{array} \right.$$

$$\text{avec } \psi = \frac{2\mu(m-1)^2}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2}$$

Preuve : voir l'Annexe I.2.K (page 248).

Finalement, la concurrence pour les étudiants entre m établissements peut conduire à l'existence de frais d'inscription nuls, y compris lorsque l'on considère l'existence de capacités d'accueil non-rigides.

Si le coût fixe par étudiant est suffisamment faible ($< \underline{\delta}_R$), alors les universitésaturent strictement leurs contraintes de capacité. Nous retrouvons dans ce cadre les résultats de l'équilibre entre m établissements non contraints par des capacités productives. Les commentaires proposés dans la section 2.3 (page 83) restent donc valables dans cette situation : une préférence pour l'enseignement γ élevée ($> \hat{\gamma}_R$) peut conduire à des frais d'inscription nuls.

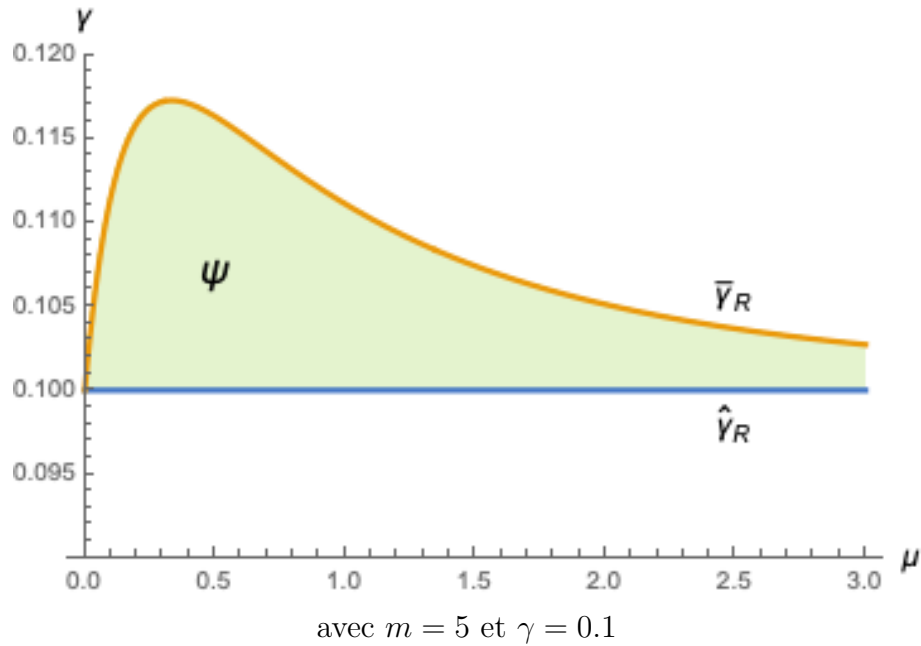
Si à l'inverse le coût unitaire d'installation est suffisamment élevé ($\delta > \underline{\delta}_R$) et que les universités décident d'opérer le marché d'enseignement supérieur ($\delta < \bar{\delta}_R$), tous les établissements sur-saturent leurs capacités d'accueil. Pour autant, les coûts supplémentaires μ , induits pour tout étudiant recruté au-delà de la capacité endogène, ne suffisent pas à assurer l'existence de frais d'inscription positifs. Là encore, les

48. La loi ORE a également remplacé *Admission Post-Bac* par un nouvel outil, *ParcourSup*, mentionné notamment à la section 2.2.5 (page 79) du présent chapitre.

comportements non-coopératifs des universités au sein d'un marché régulé peuvent conduire à l'existence de frais d'inscription nuls si la préférence pour l'enseignement est suffisamment élevée ($\gamma > \bar{\gamma}_R$).

Néanmoins, le niveau de préférence pour l'enseignement $\bar{\gamma}_R$ au-delà duquel la gratuité de l'enseignement supérieur est vérifiée se distingue de $\hat{\gamma}_R$. La Figure 2.2 propose une représentation de ces deux seuils en fonction de μ .

Figure 2.2 – Préférence pour l'enseignement et gratuité



En l'occurrence, quelle que soit la valeur du coût supplémentaire μ (avec $\mu > 0$), nous vérifions $\psi > 0$ et donc $\bar{\gamma}_R > \hat{\gamma}_R$. Autrement dit, l'existence de capacités d'accueil non-rigides et la sur-saturation de ces capacités, contribuent à étendre l'intervalle des préférences pour l'enseignement pour lesquels la concurrence pour les étudiants entre m établissements conduit à des frais d'inscription positifs. En effet, lorsque les universités opèrent au-delà de leurs capacités endogènes, chaque étudiant supplémentaire implique un coût μ , et donc la nécessité de compenser ce coût complémentaire par des frais d'inscription positifs. Ainsi, dans le cas de la France, des effectifs d'étudiants supérieurs aux capacités d'accueil des établissements peuvent constituer le moteur du maintien de frais d'inscription positifs. À l'inverse, une stricte saturation des capacités d'accueil pourrait contribuer, pour une préférence pour l'enseignement inchangée, à se placer dans une situation de gratuité de l'enseignement supérieur. Des processus de sélection plus marqués en Norvège ou en Finlande (Pruvot & Estermann, 2017), par exemple, contribuent à limiter les effec-

tifs étudiants aux strictes capacités des universités et de ce fait, peuvent justifier les frais d'inscription nuls qui y sont appliqués.

De même, si l'on considère une préférence pour l'enseignement γ et un coût supplémentaire μ inchangé, une variation du coût fixe d'installation δ peut contribuer à modifier le niveau des frais d'inscription. Notamment, si la préférence pour l'enseignement est comprise entre $\bar{\gamma}_R$ et $\hat{\gamma}_R$, une élévation du coût fixe par étudiant δ peut modifier la façon dont les universitésaturent leurs capacités d'accueil (passage du cas 1 au cas 2) et, entraîner le passage d'un régime de gratuité à des frais d'inscription positifs. Plus largement, le maintien de coûts fixes δ élevés permet d'étendre l'intervalle de préférences pour l'enseignement pour lequel les frais d'inscription sont positifs. La faiblesse des rémunérations des enseignants-chercheurs dans les établissements français, constituant une part non négligeable des coûts fixes δ , contribue ainsi au maintien de droits d'inscription faibles, sinon nuls. On retrouve d'ailleurs ici l'antagonisme qui a historiquement matricé la communauté universitaire entre, d'un côté, des représentants du personnel revendiquant une élévation des niveaux de rémunérations des différents corps d'enseignants-chercheurs et d'agents administratifs et, de l'autre, des organisations étudiantes historiquement attachées au maintien des frais d'inscription faibles sinon à la gratuité de l'enseignement supérieur.

Dans la même veine, cette corrélation négative entre la préférence pour l'enseignement γ et le niveau des frais d'inscription permet de justifier, toujours dans le cas français, la plus forte prise en compte des activités de recherche par les pairs dans les carrières des enseignants-chercheurs. Cette préférence pour la recherche contribue en effet à maintenir des frais d'inscription positifs et ainsi à garantir les moyens alloués aux activités scientifiques.

2.5 Statique comparative

À l'image du chapitre précédent, nous nous intéressons dans cette section à la manière dont les différents paramètres de coûts (μ et δ) et le nombre d'établissements d'enseignement supérieur (m) influencent les résultats d'équilibre au sein d'un marché régulé.

Nous mettons également en évidence l'influence de ces paramètres exogènes sur la réalisation des activités de scientifiques. En l'occurrence, nous nous focaliserons sur R , l'argument recherche au sein de la fonction objective des établissements, défini dans notre modèle à partir des ressources allouées aux activités de recherche, elles-mêmes dépendantes des gains nets issus des activités d'enseignement :

$$R^* = S^* = (s + f^*)n^* - C(n^*, k^*) \quad (2.27)$$

2.5.1 L'impact de la structure des coûts

2.5.1.1 L'effet d'une variation du coût fixe d'installation δ

Corollaire 2.12. *Nous vérifions que :*

$$\frac{\partial k^*}{\partial \delta}, \frac{\partial n^*}{\partial \delta}, \frac{\partial N^*}{\partial \delta}, \frac{\partial s^*}{\partial \delta} < 0, \quad \frac{\partial f^*}{\partial \delta} > 0 \quad \forall \delta < \bar{\delta}_R, \mu > 0$$

$$\frac{\partial R^*}{\partial \delta} > 0 \quad \text{si} \quad \tilde{\delta}_R < \delta \leq \underline{\delta}_R \quad \text{et} \quad \hat{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R$$

$$\text{avec } \tilde{\delta}_R = (1 + \gamma) - \frac{m\gamma}{2}$$

$$\text{et } \hat{\delta}_R < \bar{\delta} \quad \forall \mu, m \text{ }^{49}$$

Preuve : voir l'Annexe I.2.L (page 249).

La Figure A.7 de l'Annexe I.2.L (page 249) fournit également une représentation graphique des résultats d'équilibre par rapport au coût unitaire d'installation δ .

Nous avons montré dans la section 2.4.4 (page 92) le rôle primordial du coût fixe d'installation δ dans la détermination des stratégies de saturation des capacités d'accueil des établissements d'enseignement supérieur. Mais, quelle que soit la manière dont les universitésaturent leurs contraintes de capacité, un accroissement des coûts unitaires d'installation provoque le même effet : les établissements diminuent leurs offres éducatives, ce qui conduit à une augmentation des frais d'inscription à l'équilibre. Cette hausse des frais d'inscription conduit inévitablement à une diminution des subventions optimales par étudiant. En effet, un maintien de ces subventions contribuerait à accroître les ressources apportées par chaque étudiant (compte tenu de l'augmentation des frais d'inscription) et inciterait les universités à recruter plus largement au-delà de leurs capacités d'accueil, entraînant finalement une hausse des coûts totaux des formations puis une baisse du surplus des établissements.

Autrement dit, une augmentation des coûts fixes d'installation favoriserait la substitution des dotations publiques à la participation privée des étudiants, à travers la contraction de l'offre de formations universitaires. Toutefois, les effets sur le montant des ressources dédiées à la recherche divergent d'une situation à l'autre.

49. L'expression de $\hat{\delta}_R$ n'est pas proposée en raison de sa longueur. Néanmoins, l'Annexe I.2.L (page 249) en propose une représentation graphique.

Lorsque les universitésaturent strictement leurs capacités d'accueil ($\delta < \underline{\delta}_R$), une augmentation des coûts δ conduit les universités à diminuer les capacités d'accueil k^* et les effectifs n^* dans les mêmes proportions. Si les coûts unitaires ne sont pas trop faibles ($\delta > \tilde{\delta}_R$), la hausse des frais d'inscription ne compense pas complètement la baisse des effectifs étudiants et la diminution des subventions publiques. Il s'en suit une diminution des ressources captées par chaque établissement et donc, une réduction des budgets alloués aux activités scientifiques.

Mais, lorsque les établissements sur-saturent leurs contraintes de capacité endogènes ($\delta > \underline{\delta}_R$), un accroissement des coûts unitaires d'installation δ provoque une diminution non-proportionnelle des effectifs n^* et des capacités k^* . Les capacités d'accueil diminuent en effet plus rapidement que les effectifs d'étudiants inscrits ($\frac{\partial k_i^*}{\partial m} < \frac{\partial n_i^*}{\partial m}$). La convexité de la fonction de coût joue un rôle important dans cette situation. Puisque les contraintes de capacité réduisent plus rapidement que les effectifs, une part plus importante d'étudiants est recrutée au-delà des capacités d'accueil à mesure que les coûts d'installation δ augmentent. Compte tenu de l'accroissement des coûts totaux des formations, les dotations publiques diminuent dans des proportions plus faibles que l'augmentation des frais d'inscription (afin d'assurer la maximisation du surplus des producteurs). Un effet contre-intuitif apparaît alors : si les coûts unitaires ne sont pas trop faibles ($\delta > \hat{\delta}_R$), les universités parviennent à mobiliser plus de ressources pour la recherche malgré l'augmentation du coût des formations.

L'augmentation des dépenses éducatives ne nuit donc pas nécessairement à la réalisation des activités scientifiques. En raison des coûts convexes, une augmentation de δ peut favoriser les ressources dédiées à la recherche, et ce pour un même niveau de préférence pour l'enseignement. Néanmoins, cela conduit en même temps à la diminution des étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur et donc à l'augmentation des frais d'inscription. Ce rehaussement du prix des services éducatifs justifie d'ailleurs de diminuer les dotations publiques par étudiants (substitution de la dépense des ménages à la dépense publique).

2.5.1.2 L'impact du degré de convexité des coûts μ

Corollaire 2.13. *Nous vérifions que :*

Cas 1 : si $0 < \delta \leq \underline{\delta}_R$:

Les universités saturant strictement leurs capacités d'accueil, les résultats d'équilibre ne dépendent pas de la convexité des coûts.

Cas 2 : si $\underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R$:

$$\frac{\partial k^*}{\partial \mu} > 0 \quad \forall \mu$$

$$\frac{\partial n^*}{\partial \mu}, \frac{\partial N^*}{\partial \mu} > 0 \quad \text{et} \quad \frac{\partial f^*}{\partial \mu} < 0 \quad \text{si} \quad \hat{\mu}_R < \mu$$

$$\frac{\partial s^*}{\partial \mu} < 0 \quad \text{si} \quad \mu < \tilde{\mu}_R$$

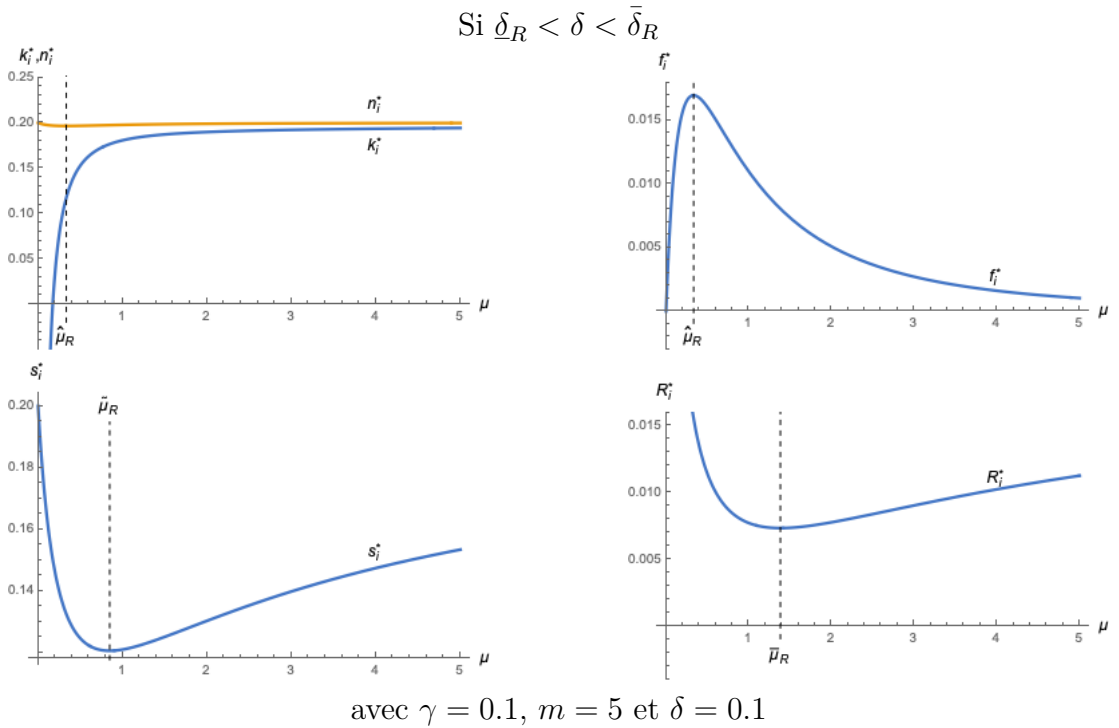
$$\frac{\partial R^*}{\partial \mu} < 0 \quad \text{si} \quad \mu < \bar{\mu}_R$$

avec $\hat{\mu}_R = \frac{-(m+2) + \sqrt{16+16m+m^2}}{12}$

Preuve : voir l'Annexe I.2.M (page 252)⁵⁰.

La Figure 2.3 fournit une représentation graphique des résultats d'équilibre par rapport au degré de convexité de la fonction de coût μ lorsque les universités sur-saturent leurs contraintes de capacité ($\underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R$).

Figure 2.3 – Résultats d'équilibre de Cournot-Nash en fonction de μ



De façon évidente, les résultats d'équilibre ne sont pas impactés par une variation du degré de convexité μ de la fonction de coûts lorsque les universités saturent

50. L'Annexe I.2.M (page 252) propose également une représentation graphique de $\tilde{\mu}_R$ et $\bar{\mu}_R$

strictement leurs contraintes de capacité. En effet, puisqu'aucun étudiant n'est recruté au-delà des capacités d'accueil, les établissements n'ont pas à assumer le coût supplémentaire μ .

Cependant, lorsque les universités opèrent au-delà de leurs capacités ($\underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R$), le degré de convexité μ a un effet non-monotone sur les effectifs et les frais d'inscription d'équilibre.

Si la convexité de la fonction de coût est faible ($\mu < \hat{\mu}_R$), deux effets intuitifs apparaissent. D'abord, les établissements d'enseignement supérieur élèvent leurs capacités d'accueil pour échapper aux coûts supplémentaires μ . Ensuite, l'augmentation du coût des formations provoque une diminution de l'offre éducative et donc une augmentation des prix. Or, la hausse des capacités d'accueil et la diminution des effectifs sont de nature à diminuer le coût total des formations, alors même que les frais d'inscription augmentent. Il s'en suit une diminution des subventions optimales. Dans ce cadre, puisque les dotations publiques par étudiants diminuent plus rapidement que les frais d'inscription n'augmentent, les ressources disponibles pour la recherche scientifique s'en retrouvent inévitablement réduites.

Mais, si μ est suffisamment élevé ($\mu > \hat{\mu}_R$), des effets inverses apparaissent. À mesure que les coûts supplémentaires μ continuent d'augmenter, les universités ajustent leurs capacités à la hausse. Cependant, le coût élevé de la capacité d'accueil ($\delta > \underline{\delta}_R$) rend ces ajustements coûteux. Pour limiter la diminution de l'offre éducative et la baisse du surplus des établissements, les subventions publiques s^* augmentent avec μ . Cette hausse des subventions est de nature à augmenter le nombre d'étudiants recrutés dans les universités et donc, à réduire les frais d'inscription et ce malgré l'augmentation du coût marginal μ . De plus, la hausse des dotations publiques fait plus que compenser la baisse des frais d'inscription dans les établissements, si bien que les ressources dédiées à la recherche peuvent augmenter.

Finalement, nous obtenons un résultat similaire à celui mis en avant dans le cas d'une augmentation des coûts fixes δ : une hausse du coût des formations (ici de μ) ne nuit pas nécessairement à la recherche scientifique. Mais l'effet inverse est obtenu en ce qui concerne les frais d'inscription et les subventions publiques : alors qu'une augmentation de δ conduit à une hausse du prix des services éducatifs et à une baisse des dotations publiques, un accroissement des coûts marginaux μ tend à substituer la dépense publique à la dépense étudiante. Cela permet d'ailleurs en partie de comprendre pourquoi les autorités de tutelle, par exemple en France, chercheraient à limiter le recrutement des étudiants aux strictes capacités d'accueil (par la contrainte réglementaire ou encore par le plafonnement du nombre d'heures complémentaires).

2.5.2 L'influence de l'intensité concurrentielle

Corollaire 2.14. *Nous vérifions que :*

$$\frac{\partial k^*}{\partial m}, \frac{\partial n^*}{\partial m} < 0 \quad \forall \delta < \bar{\delta}_R, \mu > 0$$

$$\frac{\partial f^*}{\partial m}, \frac{\partial N^*}{\partial m} = 0 \quad \text{si } \delta \leq \underline{\delta}_R \quad \text{et} \quad \frac{\partial f^*}{\partial m} < 0, \frac{\partial N^*}{\partial m} > 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \quad \text{et } \underline{m}_R < m$$

$$\frac{\partial s^*}{\partial m} < 0 \quad \forall \delta < \bar{\delta}_R, \mu > 0$$

$$\frac{\partial R^*}{\partial m} < 0 \quad \text{si } \delta \leq \underline{\delta}_R \quad \text{et } m < \bar{m}_R \quad \text{ou} \quad \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \quad \text{et } m < \bar{\bar{m}}_R \quad 51$$

$$\text{avec } \underline{m}_R = 2 + \mu + \sqrt{\mu^2 + 6\mu} = 5$$

$$\text{et } \bar{m}_R = \frac{2(1+\gamma-\delta)}{\gamma}$$

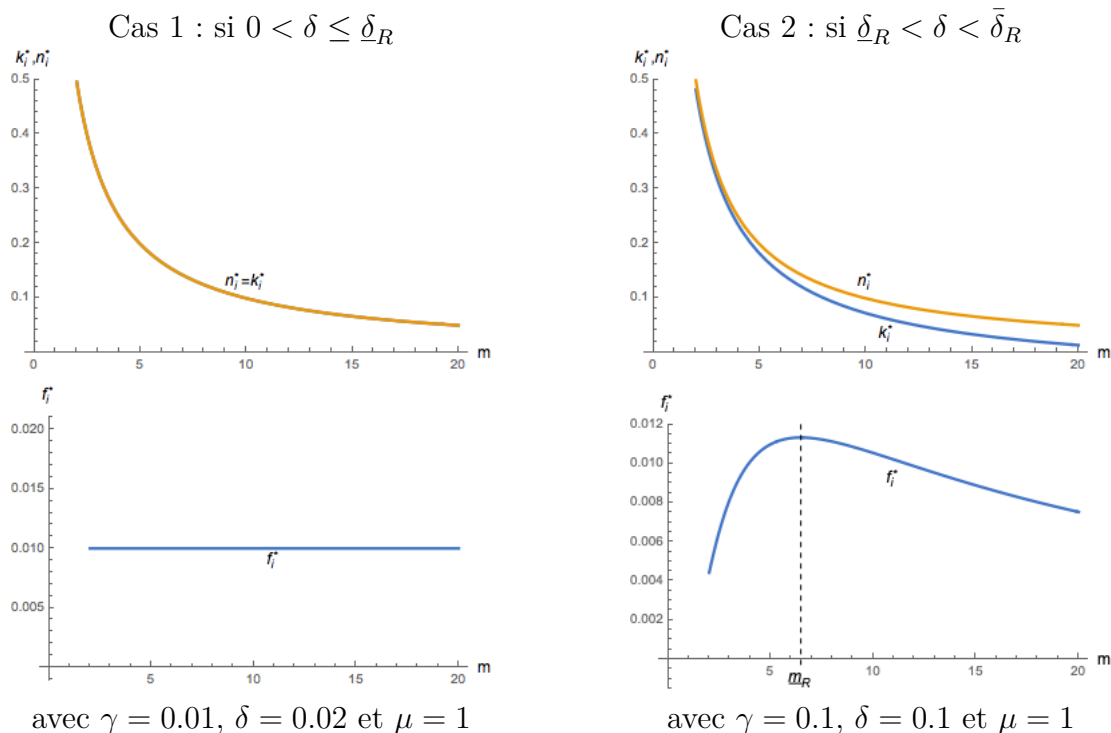
Preuve : voir l'Annexe I.2.N (page 255).

La Figure 2.4 propose une représentation graphique des résultats d'équilibre en fonction du nombre d'établissements d'enseignement supérieur m .

De façon conventionnelle, une augmentation du nombre d'établissements provoque une diminution des effectifs d'étudiants recrutés dans chaque université. Les établissements, anticipant cette diminution des effectifs à la deuxième étape, choisissent également de réduire leurs capacités d'accueil. Néanmoins, les conséquences d'un accroissement de l'intensité concurrentielle sur les frais d'inscription et les effectifs totaux d'étudiants admis dans les universités ne sont pas les mêmes selon les stratégies de saturation des établissements.

Si les universités saturent strictement leurs capacités d'accueil ($\delta \leq \underline{\delta}_R$), les effectifs étudiants et les capacités d'accueil diminuent nécessairement dans les mêmes proportions. Mais, le nombre total d'étudiants recrutés dans l'ensemble des établissements reste inchangé (un nombre plus important d'universités se partagent la même demande éducative) et, de ce fait, le niveau des frais d'inscription n'est pas impacté par l'augmentation du nombre d'universités. Cette diminution du nombre d'étudiants admis dans chaque établissement est de nature à réduire le niveau des subventions publiques s^* optimales : puisque le nombre total d'étudiants inscrits dans

51. Voir l'Annexe I.2.N (page 255) pour une représentation graphique de $\bar{\bar{m}}_R$.

Figure 2.4 – Résultats d'équilibre de Cournot-Nash en fonction de m


l'enseignement supérieur n'est pas affecté par l'évolution du nombre d'université (le surplus des étudiants ne varie pas), une diminution des subventions permet en effet de réduire le coût social de l'intervention publique. Dès lors, chaque étudiant apportant moins de ressources aux universités, les moyens alloués aux activités scientifiques tendent à diminuer en même temps que le nombre d'établissements augmente. Toutefois, la diminution des ressources liée à la baisse des effectifs étudiants (diminution du surplus des établissements) provoque une baisse de plus en plus faible des subventions publiques ($\frac{\partial s^{*2}}{\partial m} > 0$), si bien que des ressources supplémentaires peuvent être orientées vers les activités de recherche si le nombre d'universités est suffisamment élevé ($m > \bar{m}_R$)

Lorsque les universités sur-saturent leurs contraintes de capacité endogènes ($\delta > \underline{\delta}_R$), l'augmentation du nombre d'université a un effet non-monotone sur les frais d'inscription. L'augmentation du nombre d'établissements provoque une diminution plus que proportionnelle des effectifs recrutés par chacun. Nous retrouvons de ce fait des résultats opposés à ceux conventionnellement admis dans le cas d'une augmentation de l'intensité concurrentielle : l'offre éducative tend à diminuer avec le nombre d'universités et le prix des services éducatifs croît. Cette augmentation est d'autant plus importante que les établissements d'enseignement supérieur ajustent plus que proportionnellement leurs capacités d'accueil ($\frac{\partial k_i^*}{\partial m} < \frac{\partial n_i^*}{\partial m}$). La convexité des

coûts joue ici un rôle important : puisque la part d'étudiants recrutés au-delà de la capacité d'accueil augmente avec m , le coût des formations augmente en même temps, justifiant de ce fait une augmentation des frais d'inscription. La diminution des subventions par étudiant contribue également à influencer à la hausse le niveau des frais d'inscription. Il s'en suit une diminution des moyens disponibles pour les activités scientifiques au sein des établissements.

Mais, lorsque l'intensité concurrentielle continue d'augmenter, les effets traditionnels tendent à l'emporter : les universités cherchant à attirer les étudiants, une augmentation du nombre d'établissements contribue à accroître l'offre de formations. Le niveau des frais d'inscription diminue alors à mesure que l'intensité concurrentielle croît. Les ressources apportées par chaque étudiant recruté diminuant, le budget de la recherche se retrouve impacté à la baisse. Cependant, là encore, la diminution du surplus des universités entraîne une baisse de moins en moins importante des subventions publiques ($\frac{\partial s^{*2}}{\partial^2 m} > 0$), si bien qu'une augmentation suffisamment élevée du nombre d'universités ($m > \bar{m}_R$) peut pousser à la hausse les ressources scientifiques.

Finalement, l'augmentation de l'intensité concurrentielle peut aboutir à des résultats contre-intuitifs : en fonction de la manière dont les universités saturent leurs capacités d'accueil et en raison des coûts convexes, l'augmentation du nombre d'établissements peut ne pas influencer les frais d'inscription, voire les impacter à la hausse. Ces effets permettent d'ailleurs de mettre en exergue l'effet incertain des regroupements universitaires récents ou en cours en France⁵². Si ces dynamiques restent partielles, les frais d'inscription pourraient avoir tendance à augmenter et le nombre total d'étudiants admis dans l'enseignement supérieur à diminuer. À l'inverse, si la diminution du nombre d'établissements se poursuit suffisamment ($m < \underline{m}_R$), il est possible que les frais d'inscription soient influencés à la baisse. Néanmoins, la diminution du nombre d'universités devrait s'accompagner d'une augmentation des dotations publiques par étudiant dans un marché de l'enseignement supérieur régulé.

52. Le rapprochement des divers établissements d'enseignement supérieur et de recherche a été impulsé en France à travers la création des *Pôles de Recherche d'Enseignement Supérieur* (PRES) institués par le Pacte sur la Recherche de 2006, puis remplacés par des *Communautés d'Universités et d'Établissements* (COMUE) suite à l'adoption de la loi relative à l'Enseignement Supérieur et la Recherche de 2013 (<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid94756/les-regroupements-universitaires-et-scientifiques-une-coordination-territoriale-pour-un-projet-partage.html>). Dans le même temps, plusieurs universités ont fusionné en une seule entité à Strasbourg, Grenoble, Aix-Marseille ou encore Bordeaux (voir par exemple Gary-Bobo (2017))

2.6 Libéralisation et substitution des frais d'inscription aux dotations publiques

S'il apparaît peu pertinent de comparer les résultats d'une concurrence entre m universités au sein d'un marché dérégulé et d'un marché régulé en raison des divergences possibles des paramètres exogènes⁵³, une approche comparative pour un même marché de l'enseignement supérieur nous permet d'appréhender les effets possibles d'une dérégulation.

En l'occurrence, l'internationalisation de l'enseignement supérieur et la mise en concurrence des différents marchés nationaux contribuent à rapprocher les différents modèles universitaires régulés d'un référentiel commun dérégulé (Bance & Didisse, 2015). Toutefois, malgré leur convergence, les différents systèmes nationaux conservent leurs particularités et ainsi leur hybridité (Musselin, 2009). Aussi, si les universités françaises ont vu leur autonomie se renforcer, elles n'ont cependant pas acquis les mêmes marges de manoeuvre que les établissements anglo-saxons. Malgré les réformes, le poids de la tutelle dans la réalisation des activités d'enseignement et de recherche persiste (Tableau I.1, page 22). En particulier, les universités françaises n'ont toujours pas acquis la possibilité de fixer elles-mêmes les niveaux des frais d'inscription auxquels elles souhaitent recruter les étudiants.

Pourtant, la nature et le montant des frais d'inscription constituent des problématiques récurrentes du débat public. Déjà en 1986, la mobilisation étudiante contre la réforme avortée du ministre Devaquet s'était organisée contre l'idée (pourtant non officiellement retenue) d'une liberté de fixation des frais d'inscription⁵⁴. À chaque nouvelle réforme de l'enseignement supérieur, cette question réapparaît au sein de la communauté universitaire. Trois raisons majeures peuvent expliquer cette volonté de laisser les universités fixer le niveau de leurs frais d'inscription :

- i) La libéralisation du marché de l'enseignement supérieur permettrait aux établissements de disposer de nouvelles ressources par l'élévation du montant des droits d'inscription. En particulier, une hausse des frais d'inscription constituerait une alternative à l'augmentation des dotations publiques dans un contexte d'endettement des États (Commission Européenne, 2016). La liberté de fixation des droits d'inscription permettrait alors aux universités d'ajuster ces

53. S'il est raisonnable de considérer des coûts homogènes pour les universités d'un même pays, rien ne garantit, en effet, que les coûts δ et μ soient semblables d'un pays à l'autre. De même, la préférence pour l'enseignement semble diverger entre les pays développés. Enfin, le nombre d'établissements peut fortement varier d'un pays à l'autre, y compris lorsque l'on tient compte de la taille des pays.

54. Voir par exemple : <https://www.letudiant.fr/educpros/actualite/claude-lielievre-reforme-devaquet-ne-fixait-pas-d-attendus.html>.

nouvelles ressources à leurs besoins.

Déjà en 2004, [Aghion & Cohen \(2004\)](#) pointaient les diplômes dérogatoires comme des opportunités de financement pour les universités françaises, en raison de l'autonomie tarifaire dont dispose les établissements à l'égard de ces formations. Cette dynamique est d'autant plus forte que, parmi les établissements publics d'enseignement supérieur, certains disposent du statut de *Grands Établissements*⁵⁵ et peuvent ainsi sélectionner leurs étudiants et déterminer eux-mêmes le niveau des frais d'inscription dans l'ensemble de leurs formations. Plusieurs universités ont alors profité d'une restructuration du paysage universitaire pour demander le passage au statut de *Grand Établissement*, et bénéficier de ce fait de la plus grande autonomie qu'il confère⁵⁶. C'est notamment le cas de l'université Paris-Dauphine en 2004⁵⁷ et de l'Université de Lorraine en 2011⁵⁸. À titre d'exemple, l'université Paris-Dauphine exige, à la rentrée 2018-2019, des frais d'inscription pouvant atteindre 6350 euros⁵⁹ pour une inscription en Master, quand le montant réglementairement applicable aux autres établissements est de 243 euros.

Plus récemment différents groupes de réflexion comme Terra Nova ([Lichtenberger & Aïdara, 2012](#)) ou encore l'Institut Montaigne ([Schlenker, 2015](#)), ont également pointé la nécessité d'accroître le montant des droits d'inscription dans l'ensemble des établissements. Un rapport conjoint de l'Inspection Générale de l'Administration de l'Éducation Nationale et de la Recherche et de l'Inspection des Finances ([Hautier et al., 2015](#), Annexe V) va jusqu'à pointer l'objectif de frais d'inscription à 1000 euros (soit près de 4 fois plus que le montant actuellement en vigueur pour un étudiant de Licence) afin de donner de nouvelles marges de manoeuvre aux universités.

ii) Des frais d'inscription plus élevés permettraient un appariement plus perfor-

55. Loi Savary sur l'enseignement supérieur du 22 janvier 1984 (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000692733>) permet de déroger par décret au statut des Établissements Publics à caractère Scientifique, Culturel et Professionnel (EPSCP) qu'elle institue. Le statut de *Grand Établissement* est par la suite attribué à de grandes institutions telles que l'Institut des Études Politiques de Paris (Science Po), l'École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS), l'Institut National des Langues et Civilisations Orientales (INALCO) ou encore l'École National des Ponts et Chaussées.

56. Voir par exemple : <https://www.senat.fr/questions/base/2010/qSEQ100413177.html>, ou encore <https://www.senat.fr/questions/base/2010/qSEQ100513273.html>, concernant la liberté de fixation des droits d'inscription à Paris-Dauphine.

57. Décret du 26 février 2004 portant création de l'université Paris-Dauphine : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000797428>.

58. Décret du 22 septembre 2011 portant création de l'université de Lorraine : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024583895>.

59. Les frais d'inscription des Diplômes de Grand Établissement sont modulés en fonction des revenus des étudiants : <http://www.dauphine.fr/fr/formations-et-diplomes/droits-de-scolarite.html>.

mant entre les étudiants et les établissements. Gary-Bobo & Trannoy (2005, 2008) considèrent en effet que les frais d'inscription suffisamment hauts constituent un instrument efficace de tri des étudiants. L'idée sous-jacente est qu'en payant un prix plus élevé, les étudiants seraient davantage responsabilisés et n'aborderaient pas d'investissement éducatif sans de réelles motivations (Aghion & Cohen, 2004). Une proposition similaire est également portée par Jacobs & van der Ploeg (2005).

Toutefois, certains travaux mettent en exergue les biais possibles de l'introduction des frais d'inscription (Flacher et al., 2012; Flacher & Harari-Kermadec, 2013; Lecouteux & Moulin, 2015). L'aversion au risque ou les caractéristiques socio-économiques des étudiants pourraient en effet influencer les choix des candidats. Dietrich & Gerner (2012) montrent, par exemple, que l'introduction de frais d'inscription dans les universités allemandes a détourné les étudiants les plus défavorisés des filières générales au profit des formations professionnelles.

- iii) L'augmentation des frais d'inscription permettrait d'accroître l'individualisation des investissements éducatifs et ainsi de limiter l'inéquité liée au financement collectif de l'enseignement supérieur. En effet, des dotations publiques importantes sous-entendent la participation de l'ensemble des agents économiques au financement des formations universitaires. De ce fait, les individus qui ne bénéficient pourtant pas d'une formation universitaire participent indirectement aux financements des investissements éducatifs des diplômés du supérieur, alors même que ces derniers ne contribuent que peu au financement de leurs propres formations.

Plusieurs travaux ce sont ainsi focalisés sur les modalités de participation des étudiants au financement de l'enseignement supérieur et leurs effets en termes d'équité et de qualité des formations (Garcia-Penalosa & Walde, 2000; Del Rey & Racionero, 2010; Allègre, 2016; Allègre & Timbeau, 2016, notamment)⁶⁰. Kemnitz (2007) montre ainsi qu'une taxe sur les diplômes accompagnée de frais d'inscription différenciés sont plus efficaces en matière de qualité de l'enseignement que des bourses d'études ou des prêts contingentés. Dans la même veine, Hübner (2009) met en exergue l'effet différencié de l'introduction des

60. D'ailleurs, toutes ces approches trouvent actuellement un nouvel écho, compte tenu de l'émergence des problématiques relatives à l'endettement des étudiants comme mode de participation des ménages au financement de l'enseignement supérieur. En 2018, la dette étudiante aux États-Unis atteint presque 1500 milliards de dollars (<https://studentloanhero.com/student-loan-debt-statistics/>). Face aux situations d'insolvabilité, de nombreux analystes pointent ainsi le risque d'une nouvelle crise bancaire (voir notamment la tribune de J. Stiglitz en 2013 dans le *New York Times* : <https://opinionator.blogs.nytimes.com/2013/05/12/student-debt-and-the-crushing-of-the-american-dream/>).

frais d'inscription en Allemagne en fonction des niveaux de taxes sur les diplômes pratiqués dans les différents Länders.

Toutes ces raisons ont ainsi contribué à la réforme menée en 2012 au Royaume-Uni. L'augmentation du plafond des frais d'inscription de 3000 à 9000 livres s'est en effet accompagnée du renforcement des dispositifs de prêts, qui tendent à remplacer définitivement les bourses étudiantes. Cette réforme s'est notamment justifiée par la nécessité d'une diminution importante des dotations publiques allouées aux établissements d'enseignement supérieur. Les ressources engagées par les autorités publiques ont ainsi diminué de 40% suite à cette réforme (Lane & Plattard, 2011), la part des dépenses publiques dans les universités chutant de 68% à 40% (Tableau I.1, page 22).

Des réformes similaires pourraient ainsi être envisagées dans les différents systèmes d'enseignement supérieur régulés en vue de rétablir une certaine forme d'équité et d'efficacité en substituant une participation plus importante des étudiants aux dotations publiques. Dans le cas de la France, des scénarios équivalents sont régulièrement envisagées par les décideurs publics⁶¹.

Toutefois, il n'est pas évident qu'une diminution des dotations publiques conduise à une augmentation proportionnelle des frais d'inscription. Dans le cas britannique notamment, les droits d'inscription ont presque triplé quand les ressources publiques ont diminué de 40% suite à la réforme de 2012. Aussi, il est possible que la structure du marché de l'enseignement supérieur, particulièrement le niveau de régulation, influence la manière dont les frais d'inscription s'ajustent aux diminutions des subventions publiques.

Nous nous focalisons donc dans cette section sur les divergences induites par la baisse des dotations publiques dans le cas spécifique où les établissements d'enseignement supérieur sur-saturent leurs contraintes de capacité. Trois raisons justifient ce choix :

- i) Nous avons montré dans le cadre de la section 1.4.3 (page 61) que les universités opèrent toujours au-delà de leurs capacités d'accueil dans le cadre d'un marché dérégulé

61. Par exemple, lors des élections présidentielles de 2017, le candidat F. Fillon prônait une augmentation des frais d'inscription à l'université (<https://www.letudiant.fr/etudes/francois-fillon-les-droits-d-inscription-en-licence-doivent-augmenter-raisonnablement.html>). Une contribution de R. Gary-Bobo au candidat E. Macron, a également vivement fait réagir la communauté universitaire suite à sa révélation dans le cadre des *Macron Leaks* (http://www.groupejeanpierrevernant.info/Note_E_GaryBobo2016.pdf). L'économiste y propose, entre autres, une augmentation des droits d'inscription pour atteindre 4000 à 8000 euros par an.

- ii) Si les établissements peuvent à la fois choisir de saturer strictement leurs contraintes de capacité ou, à l'inverse, de recruter au-delà de leurs capacités dans le cadre d'un marché régulé, nous avons souligné dans la section 2.4.4 (page 92) qu'il apparaissait raisonnable de considérer une sur-saturation des capacités au sein des universités européennes, notamment françaises.
- iii) Compte tenu des deux remarques précédentes, considérer uniquement le cas d'une sur-saturation des capacités d'accueil facilite la comparaison des deux cadres concurrentiels. Il serait en effet contre-intuitif de considérer une stricte saturation des capacités d'accueil dans le cadre d'un marché régulé puis une sur-saturation de ces capacités suite à la libéralisation des frais d'inscription.

En outre, nous assumons que les différents paramètres exogènes m , δ , μ et γ ne varient pas suite à la diminution des subventions publiques ou à la libéralisation du marché de l'enseignement supérieur.

Puisque les autorités de régulation souhaitent diminuer le montant des subventions par étudiant au sein du marché régulé de l'enseignement supérieur, elles fixent un montant de subvention \dot{s} inférieur à la subvention optimale s_R^* . Elles peuvent également choisir de libéraliser le marché de l'enseignement supérieur en laissant les établissements fixer eux-mêmes le niveau des frais d'inscription, compte tenu du nouveau montant de subvention par étudiant, ou à l'inverse, maintenir le cadre régulé en choisissant le niveau de frais d'inscription qui assure l'équilibre de Nash de deuxième étape lorsque les établissements choisissent uniquement les quantités de services éducatifs offerts. Ainsi, nous comparons, pour un niveau \dot{s} donné de subventions (avec $0 < \dot{s} < s_R^*$), les résultats de l'équilibre de Nash parfait dans un système dérégulé (section 1.4.3, page 61) et les résultats de la concurrence de deuxième étape d'un marché d'enseignement supérieur régulé 2.4.2 (page 89).

Proposition 2.15. *Pour un même nombre d'universités m , nous vérifions :*

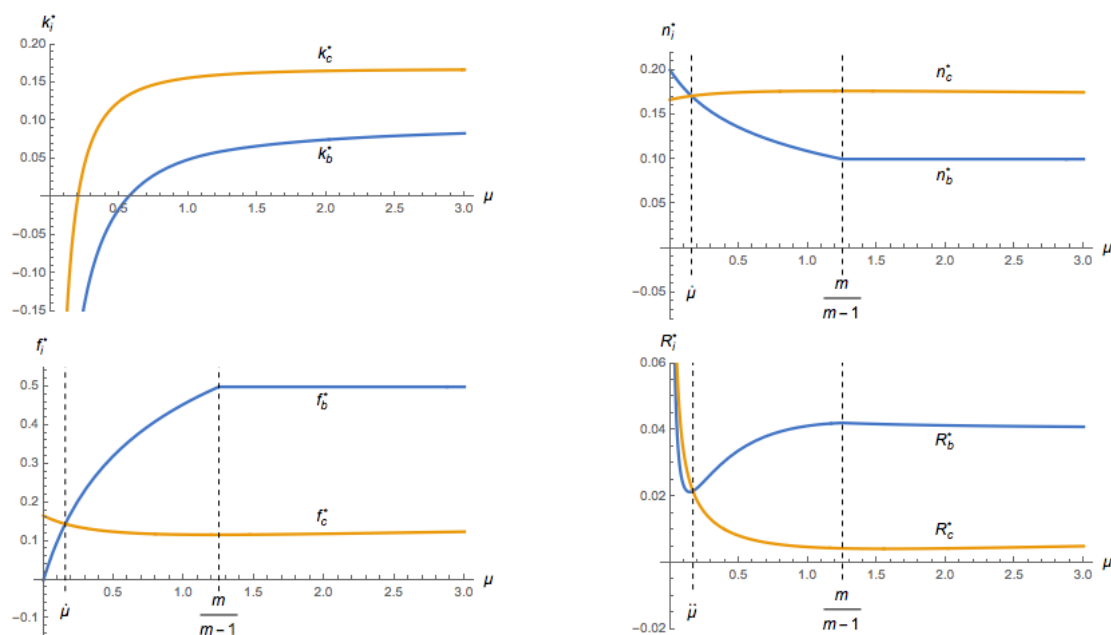
$$\forall 0 < \dot{s} < s_R^*, \gamma < \bar{\gamma}_R \text{ et } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R$$

$$\begin{aligned} k_R(\dot{s}) &> k_D(\dot{s}) && \forall \mu \\ n_R(\dot{s}) &> n_D(\dot{s}) && \text{si } \dot{\mu} < \mu \\ N_R(\dot{s}) &> N_D(\dot{s}) && \text{si } \dot{\mu} < \mu \\ f_R(\dot{s}) &< f_D(\dot{s}) && \text{si } \dot{\mu} < \mu \\ R_R(\dot{s}) &< R_D(\dot{s}) && \text{si } \ddot{\mu} < \mu \end{aligned}$$

Preuve : voir l'Annexe I.2.O (page 257).⁶².

La Figure 2.5 propose une représentation graphique de la comparaison entre les deux situations décrites, pour \dot{s} donné, en fonction du degré de convexité de la fonction de coûts μ .

Figure 2.5 – Comparaison des effets de la libéralisation pour \dot{s} donné



avec $\gamma = 0.1$, $\delta = 0.1$, $m = 5$ et $\dot{s} = 0.001$

La diminution des dotations publiques n'aura pas un effet de même ampleur selon que les pouvoirs décident de conserver un cadre régulé ou qu'ils choisissent de libéraliser le marché de l'enseignement supérieur. Dans les deux situations, la diminution des subventions par étudiant s conduit à un accroissement des frais d'inscription. Mais, si la convexité de la fonction de coût est suffisamment élevée ($\mu > \hat{\mu}$), les frais d'inscription atteignent des niveaux plus élevés lorsque la baisse des dépenses publiques s'accompagne d'une libéralisation du marché de l'enseignement supérieur.

Il s'en suit, inévitablement, des effectifs d'étudiants recrutés par établissement et des capacités d'accueil endogènes plus faibles dans le cas d'une libéralisation du marché de l'enseignement supérieur. Toutefois, les gains apportés par les frais d'inscription plus élevés lorsque les établissements peuvent se concurrencer par les prix font plus que compenser la baisse des effectifs sous-jacente. De ce fait, les établissements parviennent à dégager des ressources plus importantes pour la recherche

62. L'Annexe I.2.O (page 257) propose une représentation graphique de $\hat{\mu}$ et de $\hat{\mu}$.

scientifique lorsque la baisse des dotations s'accompagne d'une liberté de fixation des frais d'inscription.

Ainsi, l'augmentation plus que proportionnelle des frais d'inscription, suite à la réforme britannique de 2012, s'explique par l'autonomie tarifaire des établissements. Ces résultats nous permettent également d'appréhender les conséquences des modifications qui seraient apportées aux règles de fonctionnement des marchés d'enseignement supérieur régulés. Une diminution des dépenses publiques en vue d'accroître la participation des étudiants engendrerait une augmentation plus que proportionnelle des frais d'inscription si de tels changements intervenaient dans un processus de dérégulation.

2.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons cherché à explorer le rôle des capacités d'accueil non-rigides au sein des marchés d'enseignement supérieur régulés. Pour ce faire, nous avons analysé un jeu non-coopératif entre m universités homogènes qui, compte tenu des niveaux de subventions publiques choisis par les autorités à la première étape, déterminent leurs contraintes de capacité à la deuxième étape, puis se concurrencent pour attirer les étudiants à la troisième étape. Nous nous sommes particulièrement intéressés au rôle de la structure des coûts et des préférences pour l'enseignement dans la détermination d'un équilibre de Nash parfait en sous-jeux.

Nous avons montré que l'existence de coûts convexes ne remet pas complètement en cause la gratuité des frais d'inscription, mais permet néanmoins d'accroître l'intervalle des préférences pour l'enseignement qui vérifient des droits d'inscription positifs. Ces résultats permettent ainsi de vérifier les faibles niveaux des frais d'inscription, voire la gratuité, en vigueur dans certains pays européens.

De plus, contrairement aux résultats conventionnellement admis, la diminution du nombre d'établissements d'enseignement supérieur ne conduit pas nécessairement à l'augmentation des frais d'inscription. Si les universitésaturent strictement leurs capacités d'accueil ou si le marché de l'enseignement supérieur se compose d'un faible nombre d'établissements recrutant au-delà de leurs contraintes de capacité, les frais d'inscription auront respectivement tendance à stagner ou à diminuer en même temps que le nombre d'universités décroît.

En outre, nous avons mis en avant l'idée qu'une augmentation des coûts des formations ne nuit pas forcément au budget consacré à la recherche. L'augmentation des frais d'inscription et des subventions optimales permettent en effet d'accroître les ressources dédiées aux activités scientifiques alors même que les coûts δ et μ

augmentent. Toutefois, l'augmentation des coûts fixes δ et des coûts variables μ n'ont pas la même incidence sur le financement des formations : alors qu'une hausse de δ contribuera à substituer la dépense des ménages à la dépense publique, l'élévation de μ conduit à l'inverse à remplacer les frais d'inscription par des dotations publiques.

Aussi, nous avons montré qu'une diminution des dotations publiques conduit nécessairement à une augmentation des frais d'inscription. Mais, la hausse du prix des services éducatifs s'avère plus importante lorsqu'elle intervient dans le cadre d'un marché dérégulé que dans le cas d'une régulation par les autorités de tutelle.

Conformément aux critiques émises dans le cadre d'une concurrence au sein d'un marché de l'enseignement supérieur dérégulé (section 1.6, page 71), certaines hypothèses formulées pourraient être de nature à remettre en cause les résultats obtenus.

En premier lieu, nous avons assumé l'homogénéité des universités. Or, la différenciation des établissements et des formations pourrait contribuer à accroître le niveau des frais d'inscription. Toutefois, les cadrages nationaux imposés par les autorités de tutelle, d'une part, et la convergence des établissements et des formations liée à l'internationalisation de l'enseignement supérieur, d'autre part, limitent la différenciation. Néanmoins, l'autonomie accrue des universités pourrait remettre partiellement en cause cette homogénéité.

En second lieu, nous avons supposé que la demande est infiniment élastique. Or, cette élasticité de la demande conditionne évidemment les résultats d'équilibre. Même si cette hypothèse simplificatrice se justifie dans notre approche par l'offre, il conviendrait de relâcher, au moins partiellement, cette hypothèse. Les déterminants hors-prix de la demande éducative mis en exergue dans la partie II (page 119) du présent document peuvent en effet constituer des facteurs d'inélasticité de la demande étudiante.

Conclusion

À travers cette partie, nous avons cherché à expliquer les divergences de frais d'inscription entre les systèmes universitaires anglo-saxons (États-Unis, Royaume-Uni, Australie, Canada, Nouvelle-Zélande ou encore Japon) et européens (France, Belgique, Allemagne, Italie, Espagne, Portugal, Danemark, Suède, Finlande, Norvège). En particulier, nous avons montré que la littérature économique ne permet d'apprécier que partiellement l'augmentation des frais d'inscription au Royaume-Uni suite à la réforme de 2012, ou à l'inverse la suppression des droits de scolarité en Allemagne en 2014.

De ce fait notre approche polaire nous a permis de mettre en exergue le rôle conjoint de la régulation du marché de l'enseignement supérieur par les pouvoirs publics et des capacités d'accueil non-rigides des universités. D'une part, la convexité des coûts, donnée par l'existence de contraintes de capacités au-delà desquelles les établissements peuvent continuer à recruter des étudiants, justifie le haut niveau des frais d'inscription au sein d'un marché dérégulé. D'autre part, la régulation par les autorités publiques, au travers de subventions publiques optimales, contribue à maintenir les droits d'inscription à des niveaux faibles, voire nuls lorsque la préférence pour l'enseignement est suffisamment élevée. Dans ce cadre, la convexité des coûts n'est pas de nature à remettre en cause la gratuité des formations mais repousse la frontière des préférences pour l'enseignement au-dessus de laquelle les frais d'inscription d'équilibre sont nuls.

En outre, nous avons souligné l'effet non-conventionnel de l'intensité concurrentielle dans les deux situations du marché de l'enseignement supérieur. Dans le cas d'un marché dérégulé, l'augmentation du nombre d'universités concourt à pousser les frais d'inscription jusqu'à leur niveau maximum (le prix de collusion tacite). Lorsque les frais d'inscription d'équilibre coïncident avec ce niveau maximum, l'augmentation du nombre d'établissements n'a pas d'effet sur les frais d'inscription et les effectifs étudiants. Dans le cas des marchés régulés, une intensité concurrentielle plus élevée peut n'avoir aucun effet ou pousser les droits d'inscription à la hausse en fonction des stratégies de saturation des capacités d'accueil des établissements.

Quelle que soit la régulation du marché, une hausse des coûts fixes d'installation provoque une hausse des frais d'inscription. Mais, l'influence de la convexité des coûts sur les résultats d'équilibre varie selon la participation des autorités de tutelle. Dans le cas d'un marché dérégulé, un degré plus élevé de convexité des coûts influence à la hausse les frais d'inscription jusqu'à leur niveau maximum. Il s'en suit une augmentation des ressources dédiées à la recherche. Si les coûts sont suffisamment convexe, une augmentation de μ n'aura aucune influence sur les frais d'inscription et le budget de la recherche. Dans le cas d'un système régulé, les frais d'inscription ont tendance à augmenter puis à diminuer avec μ . À l'inverse, le budget consacré à la recherche dans chaque établissement diminue puis augmente en même temps que le degré de convexité des coûts. Ce résultat contre-intuitif intervient en raison d'une substitution des subventions publiques optimales aux frais d'inscription payés par les étudiants. Autrement dit, une augmentation des coûts variables des formations ne nuit pas nécessairement à la réalisation des activités scientifiques dans un marché régulé, comme dans un système dérégulé. Mais, si la hausse de μ n'aura aucune influence au-delà d'un certain seuil dans le cas d'un marché dérégulé, elle nécessitera en retour des dotations publiques plus importantes dans le cas d'un système dérégulé.

Les deux modèles relatifs aux marchés dérégulés et régulés de l'enseignement supérieur partagent les mêmes limites et, de ce fait, les mêmes pistes de recherche future. Elles relèvent d'une part, de la prise en compte de l'hétérogénéité des établissements (différenciation verticale et horizontale des formations, spécialisation scientifique, etc.) et d'autre part, de la remise en cause de l'élasticité de la demande au prix des formations.

En complément des discussions précédentes, il apparaît que le nombre d'universités a un effet non-conventionnel sur les résultats d'équilibre des deux situations de marché. Une troisième piste de recherche commune aux marchés régulés et dérégulés pourrait de ce fait intervenir autour des problématiques de rapprochements universitaires, en particulier les coopérations pédagogiques et scientifiques, mais aussi les fusions d'établissements. La restructuration du paysage universitaire autour de projets coopératifs pourrait, en effet, être de nature à modifier la manière dont les universités saturent leurs capacités d'accueil ou se spécialisent dans les activités pédagogiques et scientifiques. Ces problématiques interviennent particulièrement en France à travers le développement des *Communautés d'Universités et d'Établissements* et les dynamiques récentes de fusions régionales.

Deuxième partie

Les déterminants hors-prix de la
demande éducative : une approche
à partir de la mobilité
internationale des étudiants

Introduction

À travers cette partie, nous explorons les déterminants de la mobilité des étudiants des pays en développement vers l'Europe. L'internationalisation de l'enseignement supérieur offre en effet de nouvelles opportunités aux établissements universitaires européens : les potentiels candidats à la mobilité constituent une demande de services éducatifs supplémentaires que chacun va chercher à capter.

En se focalisant sur les déterminants hors-prix des migrations internationales, nous mettons en avant les différentes variables stratégiques (autre que les frais d'inscription) dont les universités et les territoires européens peuvent s'emparer pour accroître leur attractivité au sein du marché international de l'enseignement supérieur.

Pour les pays en développement, la mise en lumière des facteurs incitant les étudiants à partir étudier à l'étranger permet de maîtriser les opportunités et les risques de cette internationalisation en termes d'accumulation du capital humain.

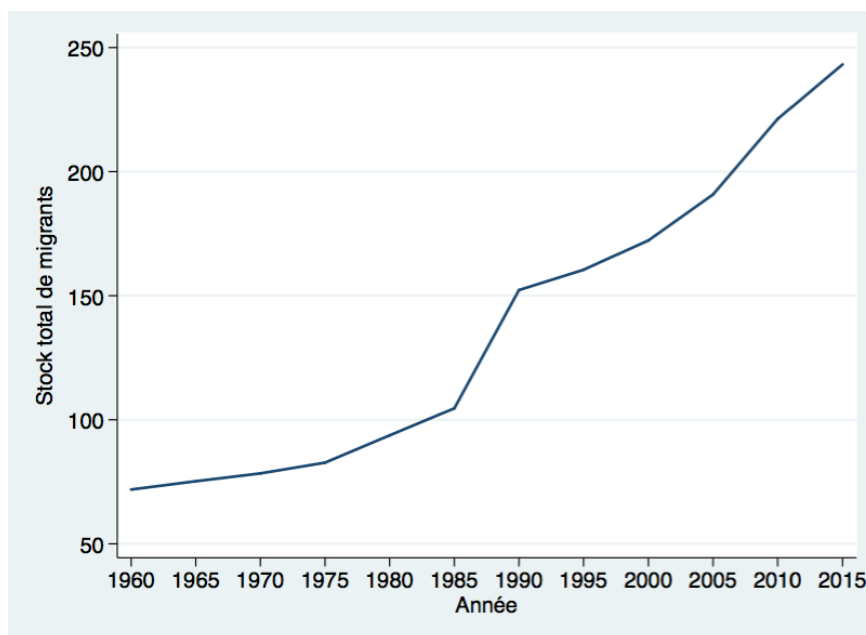
Il convient de ce fait de présenter les dynamiques d'internationalisation de l'enseignement supérieur afin de comprendre l'importance des flux d'étudiants du Sud vers le Nord et les enjeux sous-jacents pour les pays européens et les pays en développement.

L'internationalisation de l'enseignement supérieur et les contours de la mobilité étudiante

La mobilité internationale des individus a connu un essor important depuis la fin des années quatre-vingt (Figure II.1). Lorsqu'elle est choisie, l'une des raisons essentielles de la mobilité repose sur les gains économiques potentiels dont les individus peuvent bénéficier (Bansak et al., 2015). Cette croissance des flux internationaux de travailleurs, qu'ils soient qualifiés ou non, n'est pas sans conséquence pour le marché du travail et la croissance économique des pays (Beine et al., 2008 par exemple).

Néanmoins, les motivations des migrants sont multiples et ne s'appuient pas

**Figure II.1 – Stock total de migrants
1960-2015, Monde, en millions**



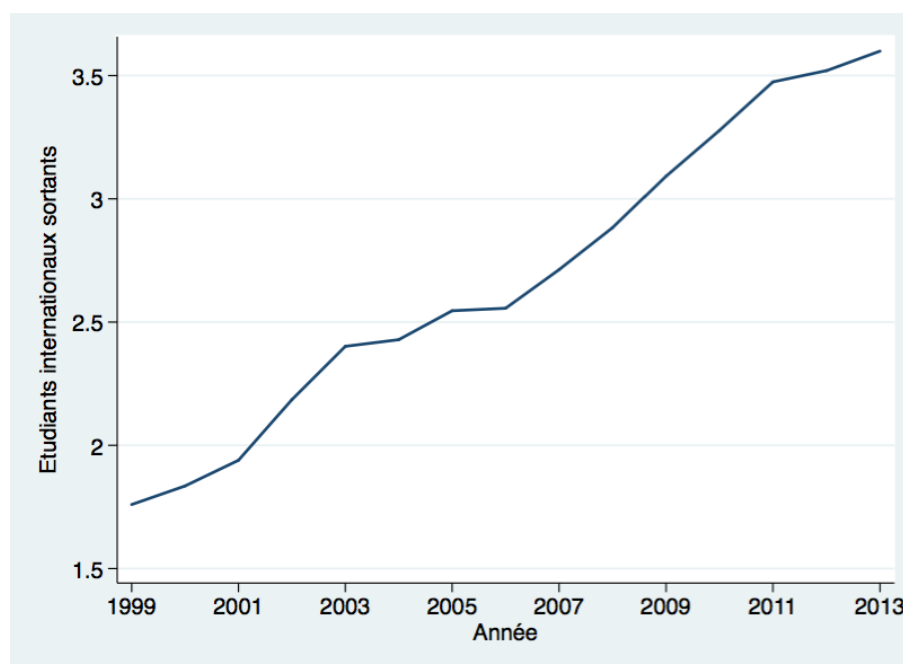
Source: [Banque Mondiale, World Development Indicators](#)

toujours sur la recherche de nouveaux revenus immédiats. Le cas des réfugiés humanitaires en est l'illustration. Celui des étudiants internationalement mobiles souligne également la croissance importante des migrations temporaires et légales ces dernières décennies. En l'occurrence, l'augmentation des flux internationaux d'étudiants a été plus rapide ces quinze dernières années que celle de l'ensemble des migrations humaines : alors que le nombre de migrants a été multiplié par 1,6 entre 2000 et 2015, celui des étudiants internationaux a été multiplié par 2 entre 1999 et 2013 (Figure II.2).

Cette croissance rapide des flux mondiaux d'étudiants démontre les dynamiques d'internationalisation du marché de l'enseignement supérieur. En effet, l'[OCDE \(2009\)](#) (page 13) souligne que :

« L'enseignement supérieur encourage et est motivé par la mondialisation. L'enseignement supérieur forme les travailleurs hautement qualifiés et contribue aux activités de recherche et à la capacité d'innovation qui déterminent la compétitivité dans l'économie mondiale fondée sur le savoir. Il facilite la collaboration internationale et les échanges inter-culturels. Les flux transfrontaliers d'idées, d'étudiants, de professeurs et de financements, associés à l'évolution des technologies de l'information et de la communication, modifient l'environnement dans lequel

**Figure II.2 – Flux d'étudiants internationaux
1999-2013, Monde, en millions**



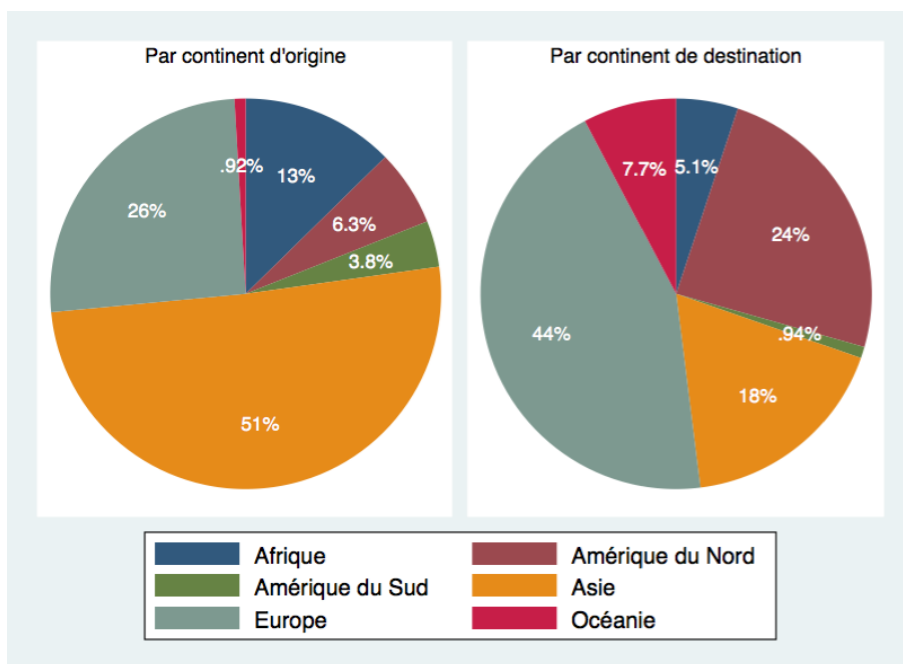
Source: UNESCO

fonctionnent les établissements d'enseignement supérieur. La coopération et la concurrence s'intensifient simultanément sous l'influence croissante des forces du marché et de l'émergence de nouveaux acteurs. ».

La Figure II.3 permet d'identifier les caractéristiques géographiques des flux internationaux d'étudiants. En premier lieu, les étudiants originaires d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine représentent à eux seuls plus de deux tiers de la demande éducative transfrontalière. En second lieu, l'Europe et l'Amérique du Nord constituent les deux territoires d'accueil privilégiés, captant respectivement 44% et 24% des flux internationaux d'étudiants. Autrement dit, il apparaît que les migrations éducatives portent essentiellement sur une mobilité du Sud vers le Nord.

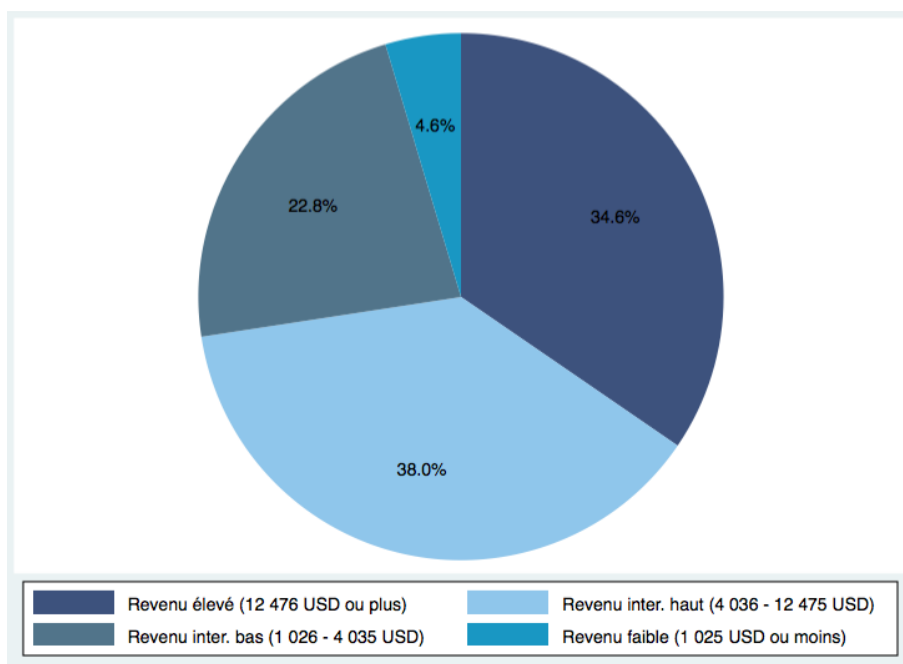
Si l'on s'attache au Produit Intérieur Brut (PIB) par habitant des différents pays d'origine des étudiants (Figure II.4), ce trait caractéristique des flux internationaux apparaît plus évidemment : les pays à revenu faible ou intermédiaire sont les territoires de départ de plus de 65% des étudiants internationalement mobiles. Il apparaît donc que la majorité des investissements éducatifs à l'étranger est réalisée par les étudiants des pays en développement auprès des universités des pays développés.

Figure II.3 – Répartition des étudiants internationaux 1999-2013, Monde



Source: UNESCO

Figure II.4 – Répartition selon le PIB par habitant 1999-2013, Monde



Source: UNESCO

La mobilité Nord-Nord en question

La mobilité éducative entre les pays du Nord n'est pas inexistante. Les étudiants des pays développés représentent en effet 34,6% des flux sortants d'étudiants dans le monde entre 1999 et 2013. Le cas de la mobilité intra-européenne, en particulier à travers le programme Erasmus (*EuRopean Action Scheme for the Mobility of University Students*), constitue un exemple bien connu dans les 25 pays concernés⁶³. De même, les étudiants des pays développés peuvent choisir de migrer vers des pays du Sud.

Mais, les déterminants de la mobilité éducative internationale diffèrent entre les pays en développement et les pays développés (Sanchez et al., 2006; Zheng, 2014). En l'occurrence, plusieurs approches empiriques mettent en avant l'idée selon laquelle la mobilité étudiante entre les pays du Nord se rapproche, par ses motivations, de la demande internationale de services de loisirs ou touristiques (Teichler, 2004; Van Hoof & Verbeeten, 2005; Waters et al., 2011; Lesjak et al., 2015). Par exemple, Rodriguez Gonzalez et al. (2011) ainsi que Pedro & Franco (2016) montrent que les caractéristiques climatiques peuvent influencer les choix de pays de destination.

Aussi, si l'on ne rejette pas l'existence de flux *Nord-Nord* d'étudiants internationaux, nous admettons ici que ces flux de mobilité présentent des enjeux de régulations macroéconomiques moins prégnants au sein du seul marché de l'enseignement supérieur. De ce fait, cette partie se focalise sur les déterminants et les enjeux de la mobilité des étudiants des pays en développement vers les pays développés⁶⁴.

Les enjeux de la mobilité Sud-Nord

Les enjeux sous-jacents pour les pays d'origine en développement, d'une part, et pour les pays d'accueil développés, d'autre part, ne sont pas identiques. Altbach (2007) met en avant le fait que l'internationalisation de l'enseignement supérieur constitue une opportunité d'accumulation du capital humain pour les pays du Sud, alors que dans les pays du Nord, elle permet aux établissements universitaires d'avoir accès à de nouvelles niches de demande de services éducatifs.

Dans les pays en développement, la mobilité éducative permet en effet de pallier aux défaillances des marchés nationaux de l'enseignement supérieur (voir par

63. Voir notamment les travaux relatifs à la mobilité intra-européenne : Teichler, 2004; Thissen & Ederveen, 2006; Rodriguez Gonzalez et al., 2011; Waters et al., 2011; Souto-Otero et al., 2013; Caruso & de Wit, 2015; Lesjak et al., 2015

64. Néanmoins, nous tiendrons compte par la suite des flux d'étudiants des pays du Nord vers les pays du Sud et de leurs conséquences dans les pays en développement (*effets circulaires*). Voir les sections 3.4.2 (page 136) et 4.3.1 (page 170).

exemple [Naidoo, 2007](#); [Stephan et al., 2015](#); [Bansak et al., 2015](#)). La mobilité des individus contribue ainsi aux transferts des connaissances et au développement du capital humain dans les pays d'origine. Néanmoins, la mobilité étudiante ne peut profiter au développement des pays concernés qu'avec la certitude que ces migrations ne sont que temporaires. Dans le cas contraire, les opportunités de « gains de cerveaux » (*brain gains*) peuvent laisser place à une « fuite des cerveaux » (*brain drain*) ([Docquier & Sekkat, 2006](#)). De ce fait, l'enjeu pour les autorités des pays du Sud est de comprendre et de mieux exploiter les avantages possibles de la mobilité sortante des étudiants tout en atténuant les risques liés à l'internationalisation de l'enseignement supérieur.

Pour les pays développés, les potentiels étudiants mobiles du Sud constituent de nouvelles opportunités de recrutement. Alors que la concurrence entre les établissements d'enseignement supérieur s'intensifie du fait de l'internationalisation, les processus de massification déjà avancés ne permettent plus de compter sur une augmentation substantielle de la demande de services éducatifs. Pour capter de nouveaux étudiants, les établissements universitaires cherchent donc de plus en plus à attirer les potentiels candidats des pays du Sud⁶⁵ ([van der Wendet, 2015](#)). Le développement récent, dans les universités françaises, des services dédiés aux Relations Internationales en est d'ailleurs l'illustration. En outre, le recrutement d'étudiants internationaux offre un supplément de ressources aux universités d'accueil, et ce d'autant plus qu'une discrimination tarifaire s'applique, dans certains cas, en fonction de l'origine géographique des étudiants⁶⁶ ([Bejean & Monthebert, 2015](#); [Didisse, 2019](#)).

L'Europe et les outils communs d'attractivité

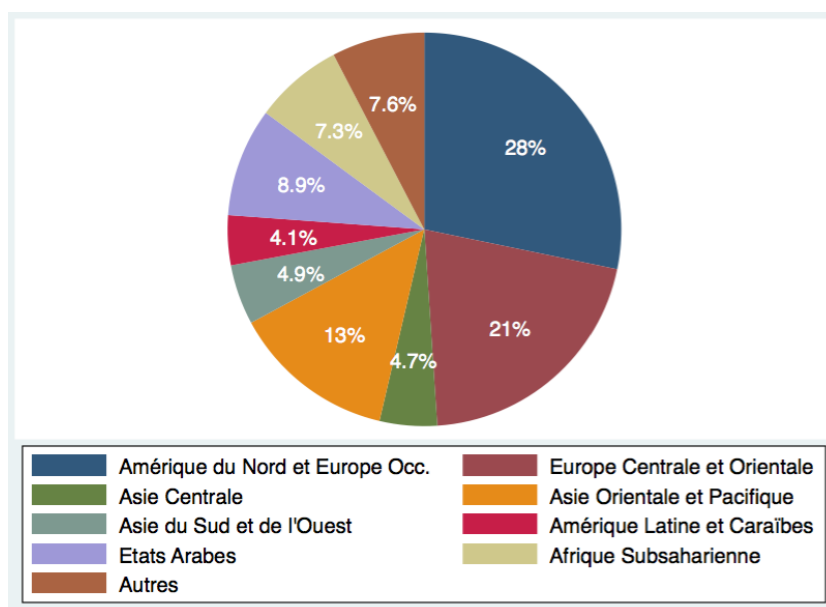
Puisque l'Europe constitue le premier territoire d'accueil des étudiants internationalement mobiles (44,3% des flux mondiaux, [Figure II.3](#), page 122), notre approche se focalise sur les flux d'étudiants des pays en développement vers les différents pays européens. De plus, les étudiants originaires des territoires autres que l'Amérique du Nord et l'Europe occidentale représentent 72% des flux entrants en Europe ([Figure II.5](#), page 125). Les potentiels candidats à la mobilité des pays en développement

65. Le cas du Québec qui cherche à attirer les étudiants dans certaines de ses formations en constitue un exemple très récent : <https://www.courrierinternational.com/article/quebec-cegeps-les-etudiants-internationaux-sont-les-bienvenus>.

66. Par exemple, alors qu'un étudiant américain paie en moyenne 11 604 USD pour une année de Master dans une université publique des États-Unis, un étudiant d'un autre pays devra déboursier en moyenne 16 489 USD pour la même formation dans le même établissement ([OCDE, 2018](#)).

présentent donc un enjeu évident pour les établissements d'enseignement supérieur européens.

**Figure II.5 – Répartition des étudiants internationaux
1999-2013, Europe**



Source: UNESCO

En outre, les problématiques liées à la gouvernance multi-niveaux s'enracinent dans les cadres européens d'enseignement supérieur (Bance & Didisse, 2015). D'un côté, les institutions européennes contribuent, à l'échelle supra-nationale, à réguler le marché de l'enseignement supérieur et à construire des cadres de coopérations, tant entre les établissements universitaires européens que vis-à-vis des pays tiers. De l'autre côté, les territoires européens, et en leurs seins les universités, se concurrencent pour capter les potentiels étudiants⁶⁷.

Ainsi, ne s'intéresser qu'aux flux étudiants vers l'Europe permet de s'interroger sur le rôle des outils de coopération partagés par l'ensemble des pays de destination. Autrement dit, nous pouvons nous demander si les programmes d'aide à la mobilité des étudiants constituent des leviers de l'attractivité de l'Europe au sein du marché international de l'enseignement supérieur. Par ailleurs, ces mêmes outils peuvent constituer des instruments de compétition intra-européenne, entre les établissements universitaires. Il convient donc de mesurer de quelle façon ils peuvent conditionner les choix de destination au sein même de l'Europe.

67. Ces deux dynamiques antagonistes sont d'ailleurs mises en avant dans la citation précédente (« La coopération et la concurrence s'intensifient simultanément », OCDE, 2009, page 13).

Problématiques de recherche

Au regard des enjeux de l'internationalisation de l'enseignement supérieur pour les pays en développement et pour les universités européennes, plusieurs questions de recherche seront abordées :

- i) Quelles sont les principales motivations des candidats à la mobilité internationale dans les pays en développement (facteurs de répulsion) ? Comment les pays à revenu faible ou intermédiaire peuvent-ils encourager ou au contraire limiter la mobilité de leurs étudiants afin de maîtriser la « circulation des cerveaux » ?
- ii) Quels sont les facteurs d'attractivité des territoires et des établissements universitaires européens (facteurs d'attraction) ? La concentration des flux internationaux d'étudiants peut-elle être remise en cause ?
- iii) Les programmes de mobilité et les consortiums universitaires encouragent-ils la mobilité étudiante *Sud-Nord* et constituent-ils des outils de compétition pertinents pour les établissements d'enseignement supérieur européens ?

À partir d'une approche gravitationnelle tenant compte de la qualité institutionnelle des pays, nous mettons en exergue plusieurs résultats, relevant tant de considération méthodologique que de l'exploration des déterminants de la mobilité étudiante.

D'un point de vue méthodologique, nous montrons que :

- i) L'existence d'une langue communément parlée semble constituer une mesure des résistances linguistiques plus pertinente que l'existence d'une langue officielle commune, cette dernière étant la mesure usuellement employée dans la littérature économique relative aux migrations éducatives.
- ii) Les interactions sociales avec d'anciens étudiants mobiles apparaissent également être une mesure plus pertinente des réseaux sociaux que le stock total de migrants dans le pays d'accueil.
- iii) Les réseaux formels, tels que les consortiums universitaires, constituent une résistance multilatérale à la mobilité étudiante. Nous proposons en ce sens une variable construite à partir du nombre de partenariats Erasmus Mundus.

L'analyse des déterminants de la mobilité nous permet de mettre en exergue que :

- i) Les réseaux formels comme informels sont positivement corrélés avec les flux internationaux d'étudiants. Toutefois, les réseaux sociaux semblent plus à même

d'expliquer les choix d'investissements éducatifs à l'étranger que les réseaux institutionnalisés.

- ii) Les variables économiques et les variables de qualité institutionnelle constituent conjointement des *facteurs de répulsion* dans les pays d'origine. Mais, du point de vue des pays d'accueil, les variables non-monétaires semblent être des *facteurs d'attraction* plus significatifs que les mesures de qualité institutionnelle.
- iii) Une augmentation du revenu par habitant dans le pays d'origine réduit les investissements éducatifs à l'étranger, confirmant l'existence d'un *effet substitution* plus important qu'un effet revenu.

Le chapitre 3 discute de l'approche méthodologique retenue, puis le chapitre 4 présente de manière détaillée les résultats de nos estimations relatives à la mobilité des étudiants des pays en développement vers l'Europe.

Chapitre 3

Contexte méthodologique

3.1 Introduction

Afin de mettre en exergue les déterminants de la mobilité éducative vers l'Europe, deux pans de la littérature économique sont mobilisés.

Premièrement, notre approche s'appuie sur les travaux relatifs à l'économie de l'immigration. Nous interrogeons les facteurs qui encouragent les individus à devenir internationalement mobiles et ceux intervenant dans les choix de localisation. En l'occurrence, nous focalisons notre analyse sur la migration des étudiants en tant que décision collective résultant de marchés incomplets (Bansak et al., 2015).

Deuxièmement, nous nous situons dans le champs de la théorie du capital humain en considérant la mobilité internationale des étudiants comme un choix d'investissement éducatif (Becker, 1975). Plus particulièrement, nous supposons ici que la décision d'investir dans une formation à l'étranger est motivée par la recherche de meilleures opportunités éducatives en vue d'accroître les gains futurs sur le marché du travail.

Il convient donc d'explicitier la manière dont nos travaux s'intègrent dans la littérature économique existante (sections 3.2 et 3.3), puis de présenter successivement les variables d'intérêt qui seront explorées et les intuitions préliminaires (section 3.4), ainsi que l'approche méthodologique retenue (section 3.5).

3.2 Brève revue de la littérature

Les travaux économiques relatifs aux migrations nationales des étudiants peuvent éclairer sur les déterminants de la demande éducative des étudiants mobiles. Une grande partie des approches empiriques portent sur la mobilité étudiante aux États-

Unis. L'une des questions centrales de ces travaux relève du rôle des variables économiques au sein des territoires de destination (frais d'inscription, montant des bourses d'études, etc.) dans les choix de mobilité des étudiants entre les différents États américains [Tuckman, 1970](#); [Morgan, 1983](#); [McHugh & Morgan, 1984](#); [Monks & Ehrenberg, 1999](#). [Dotterweich & Baryla Jr \(2005\)](#) montrent en particulier que les candidats à la mobilité nationale sont sensibles au niveau des frais d'inscription pratiqués par les établissements privés mais sont, à l'inverse, peu sensibles au prix des services éducatifs offerts par les établissements publics. D'autres travaux s'intéressent également au rôle du climat économique et pédagogique des territoires d'origine des étudiants ([Hsing & Chang, 1996](#); [Kyung, 1996](#)). Une autre problématique émerge enfin autour de l'influence de la qualité des formations dans l'attractivité des différents établissements [Mixon Jr, 1992](#); [Mixon Jr & Hsing, 1994a,b](#); [Hsing & Chang, 1996](#). [Baryla Jr. & Dotterweich \(2001\)](#) mettent ainsi en exergue l'impact positif et significatif de la sélectivité et de la qualité sur la part des étudiants non-résidents dans les différents établissements d'enseignement supérieur américains. D'autres cadres nationaux sont également abordés dans la littérature économique (par exemple [Kong & Veall, 2005](#) dans le cas du Canada, [Gibbons & Vignoles, 2012](#) dans le cas du Royaume-Uni, [Dwenger et al., 2012](#); [Hübner, 2012](#) dans le cas de l'Allemagne, [Sa et al., 2004](#) dans le cas des Pays-Bas, ou encore [Agasisti & Dal Bianco, 2007](#) dans le cas de l'Italie).

Mais ces approches relatives à la mobilité éducative à l'échelle d'un pays ne permettent pas de saisir complètement les déterminants des flux internationaux d'étudiants. D'abord, parce que la distance géographique accrue dans le cas d'une mobilité internationale tend à augmenter le coût des investissements éducatifs et peut, de ce fait, influencer plus fortement les choix des candidats que dans le cadre d'une mobilité nationale. Ensuite, parce que son caractère transfrontalier fait émerger des résistances à la mobilité particulières, liées par exemple aux différences culturelles et linguistiques entre les pays. Il est en effet plus coûteux (coût direct, coût psychologique, coût culturel, etc.) de migrer, par exemple, de Pékin à Berlin que de New-York au Massachusetts, et ce coût pourrait donc davantage conditionner les décisions d'investissement que la qualité des formations.

L'analyse proposée s'inscrit donc dans la variété des travaux relatifs à la mobilité étudiante à l'échelle internationale ([Van Hoof & Verbeeten, 2005](#); [Sanchez et al., 2006](#); [Naidoo, 2007](#); [Soo & Elliott, 2010](#); [Jena & Reilly, 2013](#); [Van Bouwel & Veugelers, 2013](#); [Beine et al., 2014](#); [Zheng, 2014](#); [Vogtle & Windzio, 2016](#) notamment). Il faut également noter les différents papiers empiriques qui s'attachent aux flux internationaux d'étudiants dans les pays du Sud, mais en considérant un pays ou une zone géographique particulière : [Chen \(2007\)](#); [Bodycott \(2009\)](#); [Tan & Hugo](#)

(2016) dans le cas de l'Asie, Mathews (2007) concernant la Turquie, ou encore Maringe & Carter (2007) pour la mobilité depuis l'Afrique. Les travaux portant sur la mobilité étudiante vers les *plateformes éducatives* du Sud présentent également un intérêt notable : par exemple Jon et al. (2014) dans le cas coréen, Li & Bray (2007) concernant Hong Kong et Macau ou Kondakci (2011) pour la Turquie. Toutes ces approches renseignent, du point de vue des pays d'origine, sur les déterminants de la mobilité éducative.

3.3 Une approche gravitationnelle de la mobilité étudiante

Pour mettre en exergue les déterminants des flux internationaux d'étudiants vers l'Europe, nous nous inscrivons dans une approche gravitationnelle de la mobilité.

Le modèle de gravité est introduit en économie à partir des travaux de Tinbergen (1962). Dans une perspective newtonienne, les flux de commerce peuvent être expliqués par le poids respectif des deux pays et par la distance qui les sépare :

$$Flux_{ij} = a. \frac{Taille_i \times Taille_j}{Distance_{ij}}$$

Par la suite, les nombreux travaux théoriques et empiriques vont venir renforcer le modèle de gravité en lui apportant notamment des fondements microéconomiques (Shepherd, 2012; Head & Mayer, 2013). De ce fait, les facteurs spécifiques à l'offre et à la demande vont constituer des déterminants des flux de commerce :

$$Flux_{ij} = a. \frac{Facteurs\ Offre_i \times Facteurs\ Demande_j}{Distance\ géographique\ et\ culturelle_{ij}}$$

Toutefois, les approches gravitationnelles ne se limitent pas aux analyses du commerce international. En effet, elles peuvent intervenir pour n'importe quel type de variables bilatérales. Dès lors, le modèle de gravité peut s'appliquer aux contextes de migration internationale des individus, y compris la mobilité des étudiants (Sa et al., 2004; Agasisti & Dal Bianco, 2007; Beine et al., 2014; Abbott & Silles, 2015 par exemple).

Nous nous inscrivons par ailleurs dans une approche gravitationnelle tenant compte à la fois des déterminants dans les pays d'origine et des déterminants dans les pays d'accueil. Ainsi, nous mettons en exergue les facteurs de répulsion (*push factors*) et les facteurs d'attraction (*pull factors*) des étudiants (Cantwell et al., 2009; Li & Bray, 2007; Mazzarol & Soutar, 2002; Zheng, 2014).

En outre, comme proposé par [Naidoo \(2007\)](#), nous distinguons trois catégories de facteurs spécifiques à chaque pays : économiques, sociologiques et politiques. Plus encore, nous proposons une nouvelle perspective en intégrant dans les modèles proposés des variables de perception relatives à la qualité des institutions des pays d'origine et des pays d'accueil (qualité des formations universitaires, contexte politique et migratoire, situation économique, etc.).

3.4 Les variables d'intérêt

Cette section vise à présenter les différentes variables d'intérêt de l'analyse macroéconomique. En premier lieu, nous nous attacherons à spécifier les contours de la population étudiée. En second lieu, nous soulignerons les motivations, les intuitions et les problématiques sous-jacentes à chacune des variables explicatives retenues.

L'Annexe [II.B](#) (page [261](#)) présente la liste des variables, leurs descriptions ainsi que leurs sources. Les statistiques descriptives de ces variables sont également proposées dans l'Annexe [II.E](#) (page [268](#)).

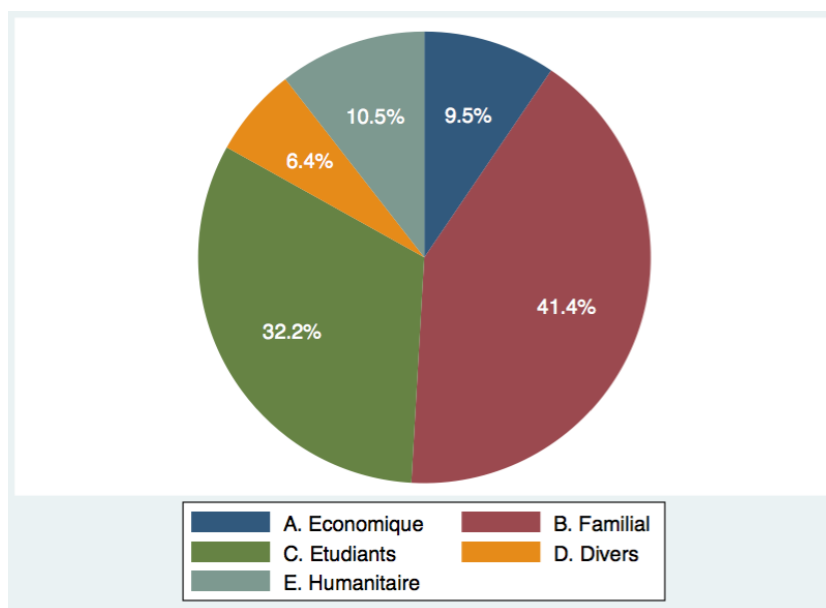
3.4.1 La population cible

La population ciblée peut s'apprécier à la fois par la spécificité du motif de la migration internationale et par les périmètres géographiques considérés, tant pour les pays d'origine que pour les pays de destination.

3.4.1.1 Les étudiants internationaux

Différents types d'immigration peuvent être identifiés selon le motif principal de la mobilité internationale. À titre d'exemple, les autorités françaises reconnaissent cinq motifs d'éligibilité à l'octroi d'un titre de séjour : économique, familial, éducatif, humanitaire et autres motifs ([Ministère de l'Intérieur, 2017](#)). La [Figure 3.1](#) donne la répartition par motif des titres de séjour délivrés aux primo-entrants venant de pays non-membres de l'Espace Economique Européen. Cette figure renforce, sous un prisme français, les faits stylisés présentés précédemment : la mobilité étudiante a non seulement bondi depuis le début des années quatre-vingt-dix mais constitue également une proportion importante de la mobilité internationale des individus. L'immigration pour motif éducatif représente, en effet, un tiers des nouvelles entrées légales sur le territoire français, soit près du double de l'immigration pour motif économique et pour motif humanitaire réunis.

**Figure 3.1 – Admissions au séjour par motif
2015, France métropolitaine**



Source: [Ministère de l'Intérieur](#)

L'une des difficultés lorsque l'on souhaite explorer un type particulier d'immigration réside dans le chevauchement de ces différents motifs. Un réfugié politique peut occuper un emploi qualifié au sein du territoire d'accueil, au même titre que les migrants économiques. Les immigrants peuvent également y avoir des attaches familiales, qu'elles constituent ou non le moteur principal de la mobilité internationale. Les différents types d'immigration ne sont donc pas complètement singuliers. Ils peuvent partager des caractéristiques communes et être motivés par des facteurs identiques ou à l'inverse se heurter aux mêmes rigidités, qu'il convient d'identifier.

Ces possibilités de chevauchement entre les différents motifs d'immigration ne constituent pas la seule difficulté d'identification. Le problème majeur relève en réalité des stratégies menées par les candidats à l'immigration en réponse aux politiques migratoires. Face à un refus anticipé ou effectif d'entrée ou de résidence de la part des autorités du pays ciblé, les individus peuvent en effet être amenés à postuler à d'autres formes de mobilité que celle initialement visée. Aussi, les motivations officiellement déclarées peuvent être différentes des motivations qui ont réellement guidé la mobilité internationale des individus.

Dans le cas de la mobilité étudiante, trois problèmes se posent. Premièrement, les étudiants étrangers peuvent ne pas avoir directement choisi d'immigrer pour des raisons éducatives, mais s'inscrire dans un établissement d'enseignement supérieur à la suite d'une mobilité forcée. C'est par exemple le cas des réfugiés politiques

ou de guerre. Deuxièmement, certains individus peuvent « contourner » les barrières migratoires en demandant une autorisation temporaire de résidence au motif éducatif sans qu'il s'agisse réellement du motif principal de la mobilité. C'est notamment le cas des personnes qui souhaitent migrer pour des motifs économiques ou familiaux, mais qui ne répondent pas pleinement aux critères migratoires. Troisièmement, les étudiants étrangers peuvent choisir de rester sur le territoire d'accueil, légalement ou illégalement, après l'obtention de leur diplôme. La migration temporaire peut alors devenir permanente. Mais qu'elle soit permanente ou temporaire, légale ou illégale, cette poursuite de la mobilité internationale sera motivée par d'autres facteurs que ceux intervenant initialement dans les choix de partir étudier à l'étranger.

L'enjeu de cette partie est de mettre en relief les déterminants de la mobilité internationale des étudiants. Il convient de borner l'analyse aux seules motivations éducatives. Nous nous focalisons donc sur les *étudiants internationaux* définis par l'UNESCO comme les « étudiants qui ont quitté provisoirement leur territoire national dans le but de poursuivre leurs études et qui sont inscrits dans un programme d'enseignement dans un pays étranger »⁶⁸. Nous admettons de ce fait qu'il s'agit d'une mobilité à la fois choisie, légale et temporaire. Nous laissons également de côté la question sous-jacente de rester dans le pays de destination une fois la formation universitaire achevée⁶⁹.

Il convient de noter ici que nous nous situons dans une approche macroéconomique des déterminants de la mobilité étudiante. Au-delà de cette question de la poursuite de la mobilité après l'obtention d'un diplôme de l'enseignement supérieur, nous ne nous intéressons pas à la trajectoire éducative des étudiants (origine scolaire, origine disciplinaire, résultats antérieurs, type de formation visée, etc.) ou à leur réussite universitaire (ou à l'inverse à l'échec voire au décrochage scolaire) une fois inscrits dans un établissement du pays d'accueil. Nous ne rejetons pas l'hétérogénéité des étudiants internationaux, tant en termes de disciplines étudiées que de durées des formations ou de niveaux d'étude. Mais la prise en compte des caractéristiques et des trajectoires individuelles conviendrait plus aisément à une approche

68. Voir le Glossaire proposé par l'Institut de Statistique de l'UNESCO sur le site de l'organisme : <http://uis.unesco.org/en/glossary-term/international-or-internationally-mobile-students>

69. Cette hypothèse se justifie particulièrement par le renforcement des politiques migratoires. Dans le cas de la France, par exemple, les critères d'admission au séjour pour les étudiants ne sont pas identiques à ceux imposés aux travailleurs immigrés. Il n'est donc pas évident qu'un étudiant international puisse faire valoir son droit de résidence après l'obtention d'un diplôme universitaire au sein du territoire. Autrement dit, nous assumons que les choix d'investissements éducatifs à l'étranger et de résidence après une formation universitaire relèvent de processus décisionnels différenciés. Concrètement, cela implique que nous ne considérons pas les différents facteurs pouvant expliquer les choix de rester ou de partir du territoire d'accueil après l'obtention du diplôme (taux d'emploi des jeunes diplômés, revenus espérés au sein du territoire d'accueil, etc.).

microéconomique de la mobilité, qui ne constitue pas ici l’approche retenue et qui ne serait pas adaptée à la forme des données mobilisées. De ce fait, nous considérons les flux de l’ensemble des étudiants inscrits dans l’enseignement supérieur, du niveau ISCED 5 au niveau ISCED 8⁷⁰ (UNESCO, 2011), quel que soit le domaine d’étude et la nature de l’établissement supérieur d’accueil.

3.4.1.2 Cadre géographique retenu

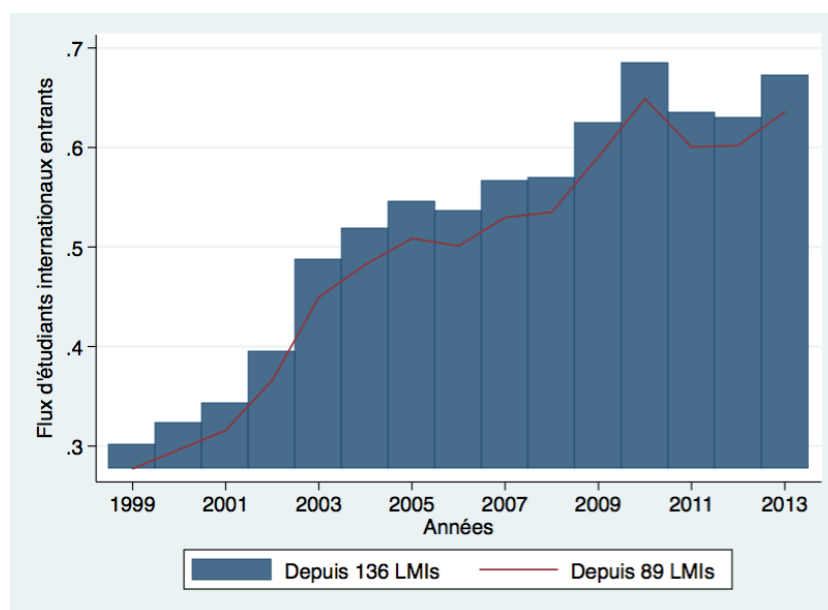
Enfin, nous nous intéressons à la mobilité des étudiants provenant de pays en développement vers l’Europe de 2004 à 2013. Nous reprenons ici la classification proposée par la Banque Mondiale, et retenons les pays à revenu faible et intermédiaire (*Low- and Middle-Income countries, LMIs*). En 2013, les pays entrant dans cette catégorie sont ceux disposant d’un Revenu National Brut (RNB) par habitant égal ou supérieur à 12 745 USD⁷¹. Ainsi, 136 pays entrent dans ce groupe en 2013. Du côté des pays de destination, nous retenons les pays membres de l’Union Européenne en 2013, excepté le Luxembourg. Nous intégrons également certains pays associés : la Suisse, la Norvège et l’Islande. La liste complète des pays d’origine et de destination de l’échantillon est présentée dans l’Annexe II.A (page 259).

Les données sur les flux internationaux d’étudiants dans l’enseignement supérieur ont été collectées sur le site web de l’UNESCO. Les données exploitables concernant la mobilité étudiante vers les pays européens entre 2004 et 2013 portent sur 89 des 136 pays à revenu faible ou intermédiaire. La Figure 3.2 présente l’évolution des flux étudiants provenant des LMIs vers les pays européens de l’échantillon de 1999 à 2013. Là encore, la forte croissance de la mobilité étudiante apparaît de façon évidente : les flux d’étudiants provenant des pays à revenu faible ou intermédiaire vers nos 30 pays européens ont plus que doublés entre 1999 et 2013. La Figure 3.2 donne également la représentativité de l’échantillon par rapport à l’ensemble des flux d’étudiants venant des LMIs : les 89 pays retenus représentent 93,5% des flux d’étudiants entrants dans les 30 pays européens de l’échantillon. L’Annexe II.F (page 270) présente la concentration de la matrice des flux bilatéraux relative à notre échantillon. La Chine, le Maroc et l’Inde constituent (dans cet ordre), les principaux pays d’origine de notre échantillon. Le Royaume-Uni, la France et l’Allemagne sont (dans cet ordre) les premiers pays de destination.

70. Il s’agit, plus simplement, de l’ensemble des cycles de formations de l’enseignement supérieur : Licence, Master et Doctorat, ou équivalents.

71. Les différents seuils de RNB permettant de classer les pays sont revus et corrigés par la Banque Mondiale chaque année. En 2018, le seuil permettant de distinguer les pays à revenu faible et intermédiaire des pays à haut revenu est passé à 12 235 USD. Voir la page dédiée sur le site de la Banque Mondiale : <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>

**Figure 3.2 – Flux total d'étudiants vers l'Europe
1999-2013, en millions**



Source: [UNESCO](#)

3.4.2 Les variables explicatives

Différents facteurs peuvent influencer la mobilité internationale des étudiants. Nous distinguons deux types de variables : les variables dyadiques et les variables monadiques.

Les premières sont des variables bilatérales, spécifiques à chaque paire de pays d'origine i et d'accueil j . Elles permettent d'expliquer les résistances à la mobilité étudiante. Il s'agit des coûts monétaires directs de la mobilité (transport, démarches administratives, etc.), mais également des coûts non-monétaires (coût psychologique de la mobilité par exemple).

Les secondes sont spécifiques à chaque pays i ou j . Elles captent les caractéristiques de chaque pays et permettent de mesurer la façon dont ces caractéristiques propres aux pays d'origine et aux pays de destination influencent les flux internationaux d'étudiants.

L'Annexe II.G (page 273) présente les matrices de corrélations des différentes variables explicatives utilisées.

3.4.2.1 Les variables dyadiques

Ces variables sont habituellement utilisées dans les modèles de gravité appliqués au commerce international, mais elles peuvent être employées pour n'importe quelle

matrice de flux bilatéraux. Nous considérons donc que chaque variable dyadique influence le coût de la mobilité.

Le Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII) rend accessible un éventail de variables dyadiques au sein de sa base de données gravitationnelles (Head et al., 2010; Head & Mayer, 2013). Nous employons ici la distance géographique (distance euclidienne) entre les deux pays ainsi que les relations coloniales historiques.

La distance géographique est couramment utilisée afin de mesurer le coût direct de la mobilité, tant dans les travaux portant sur la mobilité éducative à l'échelle d'un pays (voir par exemple McHugh & Morgan, 1984; Kyung, 1996; Gibbons & Vignoles, 2012) que dans les approches relatives à la mobilité internationale des étudiants (Agasisti & Dal Bianco, 2007; Li & Bray, 2007; Rodriguez Gonzalez et al., 2011; Jena & Reilly, 2013; Van Bouwel & Veugelers, 2013; Beine et al., 2014; Zheng, 2014; Abbott & Silles, 2015, parmi d'autres). Nous nous attendons donc de façon évidente à ce que la distance soit négativement corrélée aux flux internationaux d'étudiants.

Les relations coloniales historiques donnent une information quant à la proximité historique et culturelle entre le pays d'origine et le pays de destination. Dans le même esprit, certains travaux tiennent compte de la proximité religieuse entre les pays (Kim, 1998; Thissen & Ederveen, 2006). Nous considérons ici que l'existence d'une relation coloniale après 1945 rapproche les pays et peut donc encourager la mobilité internationale bilatérale des étudiants.

Toutefois, les distances géographiques et culturelles sont des coûts de mobilité usuels et qui ne sont donc pas spécifiques aux étudiants mobiles. De ce fait, nous ne limitons pas l'analyse à ces seuls facteurs de résistance. Compte tenu des spécificités de la population cible, nous assumons que les choix de localisation peuvent dépendre d'autres formes de résistances. Deux sont particulièrement pris en considération. D'abord les relations linguistiques entre les deux pays d'origine et de destination. Ensuite, les différentes formes de « réseautage » qui permettent de rendre accessibles des informations à un coût réduit.

Néanmoins, les proximités linguistiques et culturelles peuvent, par exemple, favoriser l'existence des consortiums universitaires. Autrement dit, le caractère potentiellement endogène des différentes résistances bilatérales à la mobilité pourrait être de nature à biaiser nos estimations. En ce sens, nous tenons compte de ce biais possible en développant, par la suite, un modèle intégrant des variables instrumentales (section 4.2.3, page 164).

3.4.2.1.1 Les relations linguistiques

Les relations linguistiques constituent des résistances aux flux bilatéraux d'étudiants. La question sous-jacente est de savoir si la proximité linguistique facilite la transférabilité des connaissances et donc diminue le coût de la mobilité éducative, ou à l'inverse si la mobilité internationale vise à s'inscrire dans un processus d'apprentissage linguistique au sein duquel la différence linguistique serait recherchée par les candidats à la mobilité (Teichler, 2004; Lassegard, 2013). Toutefois, si la découverte linguistique constitue un motif évident de la mobilité *Nord-Nord* (notamment dans le cas du programme *Erasmus* intra-européen ou d'une mobilité ponctuelle imposée par certains établissements), nous envisageons, à l'inverse, intuitivement que la mobilité *Sud-Nord* s'inscrit davantage dans un processus d'acquisition de compétences non-linguistiques au sein duquel les candidats cherchent à réduire les coûts d'apprentissage.

Ces relations linguistiques peuvent être mesurées de différentes manières. Par exemple, Beine et al. (2014) prennent en compte l'existence d'une *langue officielle commune* alors que Van Bouwel & Veugelers (2013) s'intéressent aux *langues communément parlées* et Vogtle & Windzio (2016) utilisent la proximité historique des différentes langues.

Tous ces travaux n'emploient qu'une seule mesure de proximité linguistique. Dès lors, il apparaît que le rôle de cette proximité linguistique tend à être sous-estimé dans la littérature économique. À l'inverse, nous prenons en compte ici les quatre mesures de relations linguistiques proposées par Melitz & Toubal (2014) : (i) L'existence d'une langue officielle commune ; (ii) l'existence d'une langue natale commune ; (iii) la probabilité qu'une langue soit communément parlée entre les deux pays ; (iv) la proximité linguistique. Les données concernant ces quatre mesures de relations linguistiques ont également été collectées auprès du site du CEPPII.

Puisque la pratique linguistique réelle des individus peut différer du statut officiel d'une langue, l'enjeu davantage méthodologique, est ici de s'interroger sur le périmètre de définition des relations linguistiques le plus pertinent lorsque l'on s'intéresse aux flux bilatéraux d'étudiants.

3.4.2.1.2 Les réseaux informels et formels

Nous prenons en compte les réseaux qui peuvent diminuer la résistance à la mobilité internationale des étudiants. Le rôle de ces réseaux est largement étudié dans la littérature économique. Ces analyses visent à montrer comment les relations sociales et institutionnelles influencent l'accumulation du capital humain. Dans notre cas, nous nous demandons si les relations inter-personnelles et les réseaux institu-

tionnels contribuent à rendre les individus mobiles et conditionnent leurs choix de destination.

Là encore, il existe plusieurs façons d'apprécier ces relations sociales et / ou institutionnelles. L'une des approches privilégiée dans les travaux portant sur la mobilité internationale des étudiants est de prendre en compte le stock de migrants du pays d'origine dans le pays de destination (Beine et al., 2011, 2014; Bertoli & Fernández-Huertas Moraga, 2015). Les migrants sont susceptibles de fournir des informations ou une aide matérielle aux étudiants de leurs pays d'origines et donc, de diminuer les coûts de mobilité. Toutefois, prendre en compte le stock total de migrants, tel que défini par la Banque Mondiale, implique de considérer l'ensemble des migrants, quels que soient les motifs de leurs migrations. Nous pouvons, dès lors, nous interroger sur la pertinence de cette forme de réseau et, si les spécificités de la population cible nécessitent de prendre en compte d'autres contours relationnels. Nous proposons en particulier deux formes de réseaux.

Premièrement, nous considérons les relations inter-personnelles mais sous le seul prisme des étudiants mobiles et non plus, de l'ensemble des migrants. Nous nous focalisons sur le nombre moyen d'étudiants d'un pays d'origine i donné qui ont migré dans un pays de destination j durant les dernières années. Nous retenons ici les flux retardés d'étudiants entre i et j , c'est-à-dire le flux moyen d'étudiants de 1999 à 2003. Nous considérons par là que les anciens étudiants ont assimilé un stock d'informations concernant les conditions de vie et d'étude dans le pays de destination et, de ce fait, contribuent par leurs retours d'expérience à réduire les coûts de mobilité des nouveaux candidats (Beine et al., 2014; Shih, 2016).

En effet, si elles sont informelles, ces relations sociales entre les étudiants d'une même nationalité n'en sont pas moins déterminantes dans les décisions individuelles de mobilité internationale. De nombreux travaux qualitatifs prennent en compte le rôle de ces réseaux informels dans l'internationalisation de l'enseignement supérieur (voir par exemple Mazzarol & Soutar, 2002; Van Hoof & Verbeeten, 2005; Bodycott, 2009; Brooks & Waters, 2010; Souto-Otero et al., 2013; Beech, 2015; Pedro & Franco, 2016). Beech (2015) souligne notamment que de tels réseaux fournissent des conseils, proposent des retours d'expérience et motivent finalement les individus à partir étudier à l'étranger. Nous prolongeons donc cette perspective, mais dans le cadre d'une approche quantitative.

De la même façon que pour la variable dépendante, les données concernant les flux antérieurs d'étudiants internationaux sont collectées sur le site de l'UNESCO.

Deuxièmement, nous élargissons la prise en compte des réseaux aux différents partenariats qui peuvent exister entre les établissements d'enseignement supérieur

des pays d'origine et des pays d'accueil. Vogtle & Windzio (2016), par exemple, s'intéressent à la participation commune au processus de Bologne et à ses effets sur la mobilité des étudiants européens. Dans notre cas, nous nous focalisons sur les programmes d'échanges internationaux d'étudiants. Ces réseaux formels ont pris une place centrale dans le paysage universitaire. Ils constituent dans de nombreux cas les outils de financement privilégiés des politiques de coopération internationale en matière d'enseignement supérieur. À l'image des réseaux informels, nous suggérons ici que les réseaux formels contribuent à réduire les coûts de mobilité et influencent donc positivement les flux internationaux d'étudiants. Il s'agit à la fois de conventions bilatérales établies entre un établissement d'un pays d'origine et un établissement d'un pays d'accueil et de conventions multilatérales établies entre les autorités nationales ou supra-nationales.

Compte tenu des problèmes d'accessibilité aux informations concernant ces partenariats, nous retenons ici le large périmètre proposé par le programme Erasmus Mundus - Action 2 (EMA2). Ce programme vise à développer les relations entre l'Europe et les autres régions à travers la mobilité internationale des étudiants et des personnels universitaires. Ces échanges s'inscrivent dans la politique de coopération extérieure de l'Union Européenne en vue de « tirer un bénéfice mutuel des activités de coopération y compris les échanges d'étudiants, d'enseignants et de chercheurs » (Commission Européenne, 2013). À travers ce programme, des établissements d'enseignement supérieur européens et des pays éligibles peuvent constituer des consortiums, au sein desquels des bourses de mobilité sont accordées aux étudiants (de la Licence au Doctorat) et aux personnels académiques et administratifs.

Néanmoins, afin de bénéficier d'une bourse de mobilité Erasmus Mundus, les candidats sont sélectionnés à partir d'un ensemble d'exigences minimales (autres que l'origine géographique). En-dehors des objectifs définis au sein de chaque consortium en termes d'offre de formations accessibles aux étudiants étrangers, les candidats sont notamment appréciés à partir de leurs compétences linguistiques. La question sous-jacente est de savoir si ces critères d'éligibilité modifient le rôle de ces réseaux formels dans la mobilité internationale des étudiants.

Nous construisons donc une variable relative au nombre de consortiums relevant du dispositif Erasmus Mundus - Action 2 qui relie chaque paire de pays d'origine et de pays d'accueil, comme *proxy* des réseaux formels dans l'enseignement supérieur⁷². Les données sont disponibles sur le site de l'agence exécutive Education, Audiovisuel

72. Afin de limiter les biais de colinéarité, nous ne tenons pas compte des contingents de bourses à la mobilité délivrées à travers ces partenariats, mais uniquement du nombre d'institutions partenaires dans chaque pays. Ce choix se justifie notamment par les informations manquantes concernant les aides financières distribuées pour certaines paires de pays.

et Culture (EACEA) de la Commission Européenne⁷³. L'Annexe II.C (page 264) présente la méthode de construction de la variable FN_{ij} relative à ces consortiums universitaires.

Il faut néanmoins noter que tous les étudiants sélectionnés dans le cadre du programme EMA2 ne sont pas pris en compte dans les données relatives aux étudiants internationaux de l'UNESCO. En effet, les flux d'étudiants internationaux ne tiennent compte que des mobilités égales ou supérieures à une année universitaire. Toutefois, une part importante des candidats retenus relève de mobilités d'au moins une année universitaire (Commission Européenne, 2017) et donc, prises en compte dans les flux d'étudiants internationaux. Plus largement, le programme Erasmus Mundus représente une faible part des flux internationaux d'étudiants⁷⁴. Aussi, les programmes EMA2 ne doivent pas être considérés comme le moteur unique de la mobilité internationale étudiante vers l'Europe, mais bel et bien comme un *proxy* des réseaux formels établis entre les pays.

3.4.2.2 Les variables monadiques

Les variables monadiques sont spécifiques à chaque pays d'origine ou d'accueil. De ce fait, nous pouvons distinguer deux types de variables : les variables monadiques relevant des pays d'origine et celles relatives aux pays de destination. Le premier type constitue les facteurs de répulsion (*push factors*), c'est-à-dire les facteurs qui incitent les étudiants à partir étudier à l'étranger, alors que le second correspond aux facteurs d'attraction (*pull factors*), autrement dit aux facteurs qui influencent le choix de pays d'accueil.

En effet, les approches gravitationnelles mettent en avant l'influence des spécificités politiques, économiques et sociales des pays sur les flux commerciaux (Head & Mayer, 2013; Shepherd, 2012). De la même façon, ces deux formes de variables monadiques entrent en jeu dans les choix de mobilité des individus (Bansak et al., 2015). En ce sens, nous cherchons à mettre en exergue les barrières non-tarifaires (*behind-the-border barriers*) qui influencent les flux internationaux d'étudiants, qu'ils s'agissent du développement économique, de la cohésion sociale ou encore du climat migratoire.

Nous proposons également de tenir compte des perceptions individuelles quant à la qualité des différentes institutions dans les pays d'origine et les pays d'accueil. Nous utilisons pour cela la base de données des profils institutionnels (*Institutio-*

73. https://eacea.ec.europa.eu/homepage_fr

74. Entre 2010 et 2018, 28 447 étudiants ont bénéficié du programme EMA2 (Commission Européenne, 2017) quand les flux internationaux d'étudiants vers l'Europe dépassent 670 000 individus pour la seule année 2013 (Figure 3.2, page 136).

nal Profiles Database, IPD), proposée par le CEPPI en collaboration avec l'Agence Française de Développement (AFD) et la Direction Générale du Trésor (DG Trésor). L'IPD fournit une mesure originale des caractéristiques institutionnelles des pays grâce à des indicateurs composites construits à partir de données de perception. L'Annexe II.D (page 266) détaille les indicateurs retenus et la façon dont ceux-ci sont présentés dans le questionnaire proposé aux experts de l'AFD.

D'autres données macroéconomiques sont également employées pour tenir compte de la diversité des facteurs de répulsion et d'attraction. Les données proviennent essentiellement de la Banque Mondiale (World Development Indicators), de l'UNESCO, de l'OCDE ou encore d'Eurostat. La diversité de ces sources est présentée dans l'Annexe II.B (page 261).

3.4.2.2.1 Les facteurs de répulsion (*push factors*)

De nombreux travaux ont mis en avant l'idée selon laquelle les caractéristiques économiques (revenu national, taux de chômage, charges fiscales, etc.) des pays de destination influencent plus fortement les flux migratoires que les caractéristiques économiques des pays d'origine (Bansak et al., 2015). Autrement dit, ces caractéristiques constituent plus des facteurs d'attraction que des facteurs de répulsion. Toutefois, les facteurs économiques ne sont pas complètement dénués d'intérêt du point de vue des pays d'origine.

En particulier, nous pouvons nous interroger sur l'influence du niveau de développement, apprécié à partir du PIB par habitant, sur les flux internationaux d'étudiants. Or, les résultats mis en évidence dans les travaux existants semblent contrastés. Dans certaines études empiriques, le PIB par habitant influence négativement les flux migratoires (Clark et al., 2007; Hatton & Williamson, 2005; Pedersen et al., 2008; Zheng, 2014). À l'inverse, d'autres études mettent en avant des effets positifs ou ambigus du développement économique (Thissen & Ederveen, 2006; Grogger & Hanson, 2011; Mayda, 2010; Vogtle & Windzio, 2016; Naidoo, 2007). À mesure que le revenu national augmente, les institutions universitaires se développent et l'*effet de substitution* s'intensifie : les individus sont moins incités à migrer. Mais, à mesure que le PIB croît, l'*effet revenu* se renforce : les individus disposent de nouveaux revenus permettant de financer leur mobilité internationale. Nous retrouvons, à travers l'*effet revenu*, l'idée selon laquelle le manque de ressources des candidats à la mobilité ou l'insuffisance des aides financières constituent des freins à la mobilité (Sanchez et al., 2006; Chen, 2007; Maringe & Carter, 2007; Doyle et al., 2010; Souto-Otero et al., 2013; Perna et al., 2015). Aussi, il convient de tenir compte de ces résultats ambigus et de s'interroger sur l'influence du niveau de développement sur

la mobilité internationale des étudiants. Nous utilisons pour cela le PIB par habitant mesuré au début de la période concernée, soit 2004.

Le taux de chômage des jeunes peut également constituer une mesure de l'environnement économique et, à ce titre, peut être relié à des intuitions similaires à celles formulées pour le PIB par habitant. Toutefois, le chômage des jeunes fournit essentiellement une information quant au coût d'opportunité d'un investissement éducatif : plus le taux de chômage est faible, plus ce coût d'opportunité sera élevé. Autrement dit, un chômage élevé peut encourager la mobilité puisqu'il signifie une faible probabilité d'embauche pour les jeunes au sein de leur pays d'origine. Il convient donc là encore de tenir compte des effets possiblement contradictoires du taux de chômage sur les flux internationaux d'étudiants.

Les considérations de qualité des établissements d'enseignement supérieur et de recherche apparaissent également centrales. À titre d'exemple, dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, peu d'institutions universitaires disposent de programmes doctoraux reconnus. Plus largement, une offre de formations peu développée (spécialités disciplinaires, niveaux d'études, qualité des formations, etc.) peut encourager les individus à partir étudier à l'étranger. Autrement dit, la mobilité internationale des étudiants peut se substituer à une offre universitaire défailante dans les pays en développement (Gordon & Jallade, 1996; Aslanbeigui & Montecinos, 1998; Szélenyi, 2006; Maringe & Carter, 2007; Naidoo, 2007; Stephan et al., 2015; Bansak et al., 2015). Il s'agit par ailleurs d'un facteur essentiel du développement de noyaux éducatifs régionaux (Jon et al., 2014; Li & Bray, 2007; Kondakci, 2011; Lee & Sehoole, 2015). Il convient aussi d'en vérifier la réalité dans le cadre d'une mobilité vers l'Europe. La qualité de l'enseignement supérieur sera mesurée à partir de variables de perception extraites de la base de données des profils institutionnels du CEPPII, portant à la fois sur la qualité des institutions universitaires et sur la capacité d'adaptation des universités aux besoins des entreprises.

En outre, certaines caractéristiques socio-démographiques des pays d'origine peuvent constituer des facteurs favorisant la mobilité internationale des étudiants. En particulier, le nombre d'étudiants dans chaque pays en développement permet de mesurer l'effet *taille de marché* : plus la taille de la population étudiante est importante, plus le pays i sera en capacité d'envoyer des individus étudier à l'étranger. De plus, le nombre d'étudiants peut aussi mesurer les effets de saturation au sein du marché de l'enseignement supérieur des pays d'origine, influençant de la même façon les flux internationaux d'étudiants. Nous nous attendons donc à ce que la taille de la population étudiante ait un effet positif sur les flux d'étudiants sortants (Thissen & Ederveen, 2006; Van Bouwel & Veugelers, 2013; Zheng, 2014).

Aussi, l'absence d'opportunités économiques et sociales laissées à la jeunesse dans les pays d'origine peut constituer un facteur de répulsion. À l'inverse, la confiance affirmée des jeunes en l'avenir peut les encourager à rester dans leur pays plutôt qu'à partir étudier à l'étranger. Nous prendrons notamment en compte des variables de perception relatives à la place du mérite dans la promotion sociale des individus, au degré d'irrégularité dans l'obtention des diplômes universitaires ou encore aux réticences des firmes à embaucher des diplômés de l'enseignement supérieur pour en mesurer la réalité.

L'environnement politique et institutionnel présente également un intérêt lorsque l'on souhaite expliquer les flux internationaux d'étudiants. Nous pouvons en effet nous attendre à ce que les conflits internes ou les conflits extérieurs voisins constituent des facteurs de répulsion évidents. De même, une forte intégration internationale du pays d'origine et une liberté de circulation des individus pourront constituer des moteurs de la mobilité éducative. Toutefois, nous pouvons nous interroger quant à l'effectivité de l'influence de ces facteurs lorsque des déterminants de nature économiques ou de qualité de l'enseignement supérieur sont considérés.

Enfin, si la mobilité des étudiants vers l'Europe peut constituer une *fuite des cerveaux*, justifiant parfois les mesures de restriction à la mobilité, elle peut à l'inverse favoriser l'accumulation du capital humain. Dans notre cas, ce « gain de cerveaux » s'appuie sur le retour des étudiants internationaux dans leur pays d'origine après avoir acquis des compétences à l'étranger (Docquier & Sekkat, 2006). Mais, cette opposition dans les pays à revenu faible et intermédiaire entre « fuite des cerveaux », d'une part, et « gain de cerveaux », d'autre part, ne repose pas seulement sur la mobilité internationale de leurs propres résidents. Elle s'inscrit à l'inverse dans les dynamiques internationales de mobilité multilatérale, dans lesquelles les résidents des pays développés constituent également des gains potentiels du point de vue des pays en développement. En l'occurrence, si les étudiants des pays à revenu faible et intermédiaire peuvent migrer vers les pays européens, il en est de même pour les étudiants européens vis-à-vis des pays en développement. Or, la présence temporaire d'étudiants européens dans le pays i peut constituer un effet de réseau à même d'encourager la « circulation des cerveaux » (Docquier & Sekkat, 2006). Autrement dit, nous supposons ici que les étudiants étrangers venant dans le pays d'origine apportent des externalités positives en termes de connaissances, de capacité d'apprentissage et de formation du capital humain, pouvant *in fine* motiver les étudiants à rester étudier dans leurs pays d'origine. Aussi, nous interrogerons le rôle de ces *effets circulaires* dans la mobilité internationale des étudiants vers les pays européens.

3.4.2.2.2 Les facteurs d'attraction (*pull factors*)

Du point de vue des pays d'accueil, la mobilité internationale croissante des étudiants constitue un nouveau cadre de compétition. Les différents pays et, en leur sein les établissements d'enseignement supérieur, cherchent désormais à attirer les talents du monde entier afin de renforcer leur qualité, en même temps que leur réputation constitue le levier de leur attractivité. Les considérations de qualité de l'enseignement supérieur sont ici abordées dans cette perspective. Dans plusieurs travaux économiques, la qualité des établissements d'enseignement supérieur est appréciée à travers les classements nationaux et internationaux (Monks & Ehrenberg, 1999; Kong & Veall, 2005; Thissen & Ederveen, 2006; Rodriguez Gonzalez et al., 2011; Van Bouwel & Veugelers, 2013; Marconi, 2013; Beine et al., 2014, parmi d'autres). Mais, comme Van Bouwel & Veugelers (2013), nous utilisons différentes mesures de la qualité des établissements universitaires, à savoir le nombre d'universités dont chaque pays dispose dans le classement de Shanghai (Top100) et la qualité perçue des services publics d'enseignement supérieur et de recherche (provenant de l'IPD). Alors que la première variable constitue une mesure de la qualité *extrinsèque*, c'est-à-dire des effets de réputation, la seconde est un indicateur de la qualité *intrinsèque* des établissements universitaires.

Bien que le classement de Shanghai constitue le classement international le plus connu dans l'enseignement supérieur, d'autres travaux ont été testés. C'est notamment le cas du *Time Higher Education World University Rankings*⁷⁵. Pour des mêmes étendues de classement, les résultats d'estimation obtenus sont très proches d'un classement à l'autre. Compte tenu des changements de méthodologie qui sont intervenus en 2010 au sein du *Time Higher Education World University Rankings*, les données ne sont disponibles que pour la période 2011-2013. C'est pourquoi, nous avons retenu dans notre approche l'*Academic Ranking of World Universities* (ARWU) proposé par l'université Jiao Tong de Shanghai.

Outre les critiques adressées à l'égard des classements internationaux d'universités (voir par exemple Altbach, 2006; Badat, 2010; Liu et al., 2005; Marginson & van der Wende, 2007; Ordorika & Lloyd, 2015; Pusser & Marginson, 2013; Van Raan, 2005; Zitt & Filliatreau, 2006; Stack, 2016), leur utilisation peut poser problème du fait d'une concentration des meilleures universités dans seulement quelques pays. Concernant les 30 pays européens considérés dans notre échantillon, 18 pays n'ont aucune université dans le Top100 de Shanghai de 2004 à 2013. Prendre en compte d'autres classements ne modifie d'ailleurs pas la concentration de cette variable : dans notre échantillon, l'écart-type du nombre d'universités dans le Top100

75. Voir le site dédié : <https://www.timeshighereducation.com>.

du *Time Higher Education World University Rankings* est égal à 2,238, très proche de l'écart-type obtenu en considérant le Top100 de l'*Academic Ranking of World Universities* (2,254). Une solution consisterait à retenir des étendues de classement plus importantes. Là encore, les écarts-types demeurent très proches d'un classement à l'autre : 10,743 pour le Shanghai Top500 et 10,045 pour le Times HE Top400. Mais, ce changement de perspective ne permet pas de répondre à la forte concentration de cette variable. En effet, des classements plus larges réduisent le nombre de valeurs nulles mais renforcent la prévalence des pays en tête de classement.

Aussi, nous retenons finalement le classement le plus restrictif (Top100) proposé par l'ARWU. Cette variable permet ainsi de prendre en compte les effets de réputation les plus forts et d'en mesurer les effets sur les flux internationaux d'étudiants. L'utilisation de la seconde variable relative à la qualité de l'enseignement supérieur (qualité intrinsèque) permet par ailleurs de différencier les différents pays qui ne bénéficient d'aucune université dans le classement de Shanghai.

Si nous nous attendons à ce que les deux variables relatives à la qualité de l'enseignement supérieur aient un effet positif sur l'attractivité de chaque pays de destination, nous nous interrogerons sur le rôle de ces deux définitions de la qualité sur les flux d'étudiants. En outre, l'adaptation des systèmes universitaires aux besoins des entreprises sera également considérée du côté des pays d'accueil.

Toutefois, si les potentiels pays de destination se distinguent entre-eux par la qualité de leurs institutions d'enseignement supérieur, il en est de même du point de vue du coût des formations. Mais, nous faisons ici le choix de mesurer non pas le coût éducatif direct à travers le montant des frais d'inscription, mais le coût éducatif indirect. Il y a deux raisons majeures à cela.

Premièrement, les données concernant les montants des frais d'inscription payés par les étudiants internationaux varient d'un pays à l'autre mais aussi au sein d'un même pays, ou ne sont tout simplement pas disponibles⁷⁶ (Beine et al., 2014). Prenons l'exemple de la France. Suivant le cycle d'étude (Licence, Master, Doctorat) ou le domaine d'étude, le montant des frais d'inscription dans les établissements publics n'est pas le même⁷⁷. Certains établissements proposent également des compléments

76. L'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) met chaque année à disposition un large éventail de données portant sur l'éducation (« Education at a Glance »). Les données sur les frais d'inscription sont toutefois très incomplètes. Par exemple, en 2016, les données portant sur les montants des frais d'inscription pour les étudiants internationaux sont disponibles pour 8 pays européens (dont 4 pratiquant des frais d'inscription nuls), alors que pour 3 pays un interval de prix est précisé et que pour 13 autres les informations sont absentes (voir OCDE (2016), Tableau B5.3, page 247).

77. A la rentrée 2017, le taux normal pour une année en Licence s'élève à 184 euros, contre 256 euros en Master et 39 euros en Doctorat. Les diplômes universitaires d'ingénieur coûtent

aux diplômes optionnels. En outre, les conventions bilatérales ou multilatérales entre établissements, telles que le programme Erasmus Mundus dont nous tenons compte dans notre modèle, permettent à certains étudiants d'être exonérés du paiement des frais d'inscription. Il conviendrait donc, pour prendre en compte la diversité des situations individuelles, d'adopter une approche microéconomique, ce qui ne constitue pas ici l'approche retenue.

Deuxièmement, les frais d'inscription peuvent avoir un effet ambigu sur la mobilité internationale des étudiants (Beine et al., 2014). D'un côté, les frais d'inscription constituent un coût direct de la mobilité et, à ce titre, des frais d'inscription plus élevés dans un pays devraient avoir un effet négatif sur les flux d'étudiants entrants. De l'autre côté, les frais d'inscription constituent un signal de la qualité des institutions universitaires et, de ce fait, peuvent attirer les étudiants.

Dans une perspective de mobilité nationale des étudiants, plusieurs travaux ont mis en avant l'effet répulsif des frais d'inscription (Tuckman, 1970; Morgan, 1983; Mixon Jr, 1992; Hsing & Chang, 1996; Sa et al., 2004; Hemelt & Marcotte, 2011; Sá, 2014; Epple et al., 2017a, notamment). Hübner (2012), par exemple, montre que l'introduction des frais d'inscription de 1 000 euros réduit la probabilité de recrutement des étudiants de 2,7 points. Dwenger et al. (2012), pour leur part, aboutissent à des résultats plus contrastés : l'introduction des frais d'inscription en Allemagne n'a pas le même effet selon la qualité des potentiels candidats.

À l'opposé, plusieurs approches mettent en avant l'effet insignifiant ou positif des frais d'inscription sur la demande de recrutement (Mixon Jr & Hsing, 1994a,b; Hsing & Mixon Jr, 1996). Cet *effet signal* du prix du service éducatif est mis en évidence à travers les estimations économétriques de la demande de recrutement en plusieurs étapes (McHugh & Morgan, 1984; Mixon Jr & Hsing, 1994a,b; Baryla Jr. & Dotterweich, 2001; Dotterweich & Baryla Jr, 2005; Soo & Elliott, 2010). Par exemple, Dotterweich & Baryla Jr (2005) s'intéressent aux facteurs explicatifs du niveau de frais d'inscription dans les établissements publics et privés américains, puis mesurent les élasticités associées aux déterminants du recrutement des étudiants non-résidents, dont le niveau des frais d'inscription. La qualité de l'enseignement supérieur constituant un facteur important dans la détermination du prix des formations, les étudiants peuvent de ce fait être attirés par des frais d'inscription élevés. Néanmoins, ces effets peuvent également être différents selon la nature publique ou

610 euros par an, quand les candidats aux diplômes d'études spécialisées de médecine, de pharmacie et d'odontologie paient 512 euros par exemple. Voir l'arrêté du 25 juillet 2017 fixant le montant des droits de scolarité dans les établissements d'enseignement supérieur agricole publics pour les années universitaires 2017-2018 : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000035389387&idJO=JORFCONT000035388277>.

privée des établissements (McHugh & Morgan, 1984; Dotterweich & Baryla Jr, 2005).

Des résultats ambigus interviennent également lorsque l'on s'intéresse aux déterminants de la mobilité internationale des étudiants : certaines études montrent l'effet répulsif des frais d'inscription (Naidoo, 2007; Van Bouwel & Veugelers, 2013, notamment), alors que d'autres aboutissent à des effets positifs (Caruso & de Wit, 2015; Beine et al., 2014, par exemple).

Au-delà de l'ambiguïté relative au signe associé à la variable de prix, l'élasticité des variables de qualité peut être biaisée par la prise en compte des frais d'inscription (Mixon Jr & Hsing, 1994a,b). Or, comme précisé précédemment, nous souhaitons explorer la dimension qualitative de l'enseignement supérieur. Puisque la prise en compte des frais d'inscription peut biaiser l'interprétation des résultats à travers la persistance de cet *effet signal*, nous choisissons de ne pas les apprécier dans nos estimations.

Troisièmement, nous assumons l'idée que les étudiants tiennent compte d'autres coûts que les seuls frais d'inscription, en premier lieu le coût de la vie dans le pays de destination. C'est pourquoi, nous retenons l'Indice des Prix à la Consommation (IPC), évalué en Parité de Pouvoir d'Achat (PPA), comme *proxy* du coût des études dans les différents pays européens. Puisqu'il mesure le coût indirect des études, nous nous attendons à ce que cette variable ait un effet négatif sur les flux internationaux d'étudiants (Rodriguez Gonzalez et al., 2011; Beine et al., 2014).

En outre, les caractéristiques socio-démographiques des pays d'accueil peuvent également constituer des facteurs d'attractivité, en particulier la taille de la population étudiante. En effet, un nombre important d'étudiants dans le pays de destination peut réduire le coût de la mobilité à travers un accès moins coûteux à l'information ou des aménités plus importantes (transport, logement, restauration, etc.). Mais, une concentration importante d'étudiants dans les établissements supérieurs ou au sein des territoires universitaires peut à l'inverse renforcer un *effet de saturation* et donc, influencer négativement l'attractivité d'un potentiel pays d'accueil. Il conviendra donc là encore de vérifier si les *effets d'agglomération* compensent voire dépassent les *effets de saturation* au sein des pays européens.

De plus, nous nous interrogerons quant au rôle que peut avoir la féminisation de la population étudiante dans les pays d'accueil. Le ratio femmes / hommes dans l'enseignement supérieur donne en effet une information sur la place des femmes dans le pays de destination et plus précisément sur leur acceptation dans les établissements universitaires, ce qui peut de ce fait influencer positivement les flux internationaux d'étudiantes.

Enfin, d'autres caractéristiques décrivant le climat d'immigration et l'accès aux

installations publiques seront également ajoutées afin de tester l'attractivité des pays d'accueil. Le stock total de migrants dans le pays constitue ici une approximation des facilités migratoires et permet ainsi de vérifier l'existence d'un *effet terre d'accueil* participant à l'accumulation d'étudiants étrangers. La qualité des services publics de santé sera appréciée comme *proxy* des aménités dont peuvent bénéficier les étudiants entrants et pouvant, là encore, contribuer à accroître l'attractivité des pays européens.

3.5 L'approche méthodologique retenue

Il convient de préciser l'approche méthodologique retenue afin de discuter du rôle des différentes variables dyadiques et monadiques sur les flux internationaux d'étudiants. Nous présentons successivement l'approche théorique retenue, puis son développement économétrique.

3.5.1 L'approche théorique

Le flux d'étudiants S_{ij} migrant de i vers j dépend de la probabilité p_{ij} de migrer de i vers j et de la taille S_i de la population étudiante de i :

$$S_{ij} = p_{ij} \times S_i \quad (3.1)$$

Nous utilisons le modèle de maximisation de l'utilité aléatoire (Random Utility Maximization, RUM) appliqué à la mobilité internationale des étudiants (Beine et al., 2011, 2016; Bertoli & Fernández-Huertas Moraga, 2013, 2015 notamment). Il permet de décrire les choix de localisation des étudiants compte tenu des alternatives possibles et ainsi, définir la valeur p_{ij} .

Considérons le choix de migration d'un étudiant k d'un pays $i \in O$ vers un pays $j \in D$. L'utilité de cet étudiant est donnée par :

$$U_{kij} = a_{ij} - c_{ij} + \epsilon_{kij} \quad (3.2)$$

avec $i = 1, 2, \dots, O$ un pays d'origine donné et $j = 1, 2, \dots, D$ un pays de destination donné.

Dans l'expression de l'utilité associée au choix du pays i , a_{ij} constitue le vecteur des différents déterminants de l'utilité, c_{ij} représente les coûts de la mobilité de i vers j et ϵ_{kij} est le terme stochastique spécifique à chaque étudiant. Nous assumons ici que ϵ_{kij} suit une distribution indépendante et identique des valeurs extrêmes de type I (iid EVT-I) (Beine et al., 2014, 2016).

De ce fait, la probabilité p_{ij} qu'un étudiant k choisisse un pays j donné plutôt que de rester étudier dans son pays d'origine ou plutôt que de choisir un autre pays $l \in D$ correspond à la probabilité que l'utilité associée à la mobilité de i vers j soit supérieure à l'utilité associée aux autres alternatives de choix :

$$\begin{aligned} p_{ij} &= Pr\{U_{kij} = \max_{l \in D} U_{kil}\} \\ &= \frac{e^{a_{ij} - c_{ij}}}{\sum_{l \in D} e^{a_{il} - c_{il}}} \end{aligned} \quad (3.3)$$

Si nous considérons que les déterminants de l'utilité ne varient pas avec le pays d'origine i , nous pouvons réécrire :

$$p_{ij} = \frac{S_{ij}}{S_i} = \frac{e^{a_j - c_{ij}}}{\sum_{l \in D} e^{a_l - c_{il}}} \quad (3.4)$$

Considérons le ratio S_{ij}/S_{ii} du flux d'étudiants migrant de i vers j par rapport au nombre d'étudiants restant étudier dans i :

$$\frac{S_{ij}}{S_{ii}} = \frac{e^{a_j - c_{ij}}}{e^{a_i}} \quad (3.5)$$

Nous pouvons en déduire le flux d'étudiants de i vers j :

$$S_{ij} = \frac{e^{a_j - c_{ij}}}{e^{a_i}} S_{ii} \quad (3.6)$$

3.5.2 L'approche économétrique

Dans un premier temps, nous souhaitons mettre en évidence les résistances multilatérales à la mobilité internationale des étudiants. Autrement dit, nous souhaitons mettre en exergue le rôle des différentes variables dyadiques. À partir de l'équation 3.6, nous déduisons donc l'expression logarithmique du flux d'étudiants migrant de i vers j :

$$AS_{ij} = \beta_1 \cdot Dist_{ij} + \beta_2 \cdot Col45_{ij} + \beta_3 \cdot N_{ij} + \beta_4 \cdot L_{ij} + \alpha_i + \alpha_j + \eta_{ij} + \epsilon_{ij} \quad (3.7)$$

Le vecteur des coûts de mobilité c_{ij} est remplacé par les différentes variables dyadiques d'intérêt : la distance géographique $Dist_{ij}$, les liens coloniaux historiques $Col45_{ij}$, les réseaux formels et informels N_{ij} et les relations linguistiques L_{ij} . Cette

spécification intègre des variables binaires afin de contrôler les facteurs spécifiques aux pays d'origine et aux pays d'accueil. L'intégration de ces effets fixes pour les pays d'origine et de destination permet de rendre nos estimations conformes au modèle RUM (Ortega & Peri, 2013; Bertoli & Fernández-Huertas Moraga, 2015). En particulier, α_i capte à la fois les facteurs spécifiques au pays d'origine (a_i) et la taille de la population étudiante (S_{ii}), qui constitue une des caractéristiques spécifiques à chaque pays d'origine. Enfin, η_{ij} correspond aux facteurs bilatéraux inobservables et ϵ_{ij} au terme d'erreur.

Dans un second temps, nous désirons souligner le rôle des facteurs de répulsion et des facteurs d'attraction. De ce fait, les variables binaires capturant les effets fixes doivent être levées et remplacées par les différentes variables d'intérêt. Trois approches peuvent être envisagées.

- i) Si l'on souhaite s'attacher aux facteurs de répulsion, l'équation 3.7 doit être reformulée :

$$AS_{ij} = \beta_1.Dist_{ij} + \beta_2.Col45_{ij} + \beta_3.N_{ij} + \beta_4.L_{ij} + \gamma_i.\Omega_i + \alpha_j + \gamma_i + \eta_{ij} + \epsilon_{ij} \quad (3.8)$$

où α_i est remplacé par le vecteur Ω_i des différents facteurs de répulsion et α_j est maintenu afin de capturer les effets fixes relatifs aux pays d'accueil.

- ii) Si l'on cherche à mettre en évidence les facteurs d'attractivité des pays de destination, l'équation 3.7 doit être réécrite :

$$AS_{ij} = \beta_1.Dist_{ij} + \beta_2.Col45_{ij} + \beta_3.N_{ij} + \beta_4.L_{ij} + \alpha_i + \gamma_j.\Omega_j + \eta_{ij} + \epsilon_{ij} \quad (3.9)$$

où les effets fixes relatifs aux pays d'origine i sont captés par α_i et Ω_j correspond au vecteur des facteurs d'attraction.

- iii) Si l'on cherche à prendre en compte l'interaction entre les facteurs de répulsion et les facteurs d'attraction, nous devons prendre en compte l'équation suivante :

$$AS_{ij} = \beta_1.Dist_{ij} + \beta_2.Col45_{ij} + \beta_3.N_{ij} + \beta_4.L_{ij} + \gamma_i.\Omega_i + \gamma_j.\Omega_j + \eta_{ij} + \epsilon_{ij} \quad (3.10)$$

Les équations 3.7 à 3.10 peuvent être estimées à partir de la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO; *Ordinary Least Squares, OLS*). Cependant, la présence de flux nuls pose un problème évident lors de la log-linéarisation. Une so-

lution consiste à *log-linéariser* les flux d'étudiants augmentés de un ($\log(x + 1)$). Toutefois, en présence d'hétéroscédasticité, l'existence de ces flux nuls peut rendre les covariances corrélées avec le terme d'erreur et donc, biaiser les estimations à partir de la méthode des MCO. Ces flux nuls représentent 14% de l'échantillon considéré ici.

Pour contourner ce biais de sélection, l'estimation par la méthode de Heckman en deux étapes (Heckman, 1979), ou par la méthode des Pseudo-Maximum de Vraisemblance (PMV) à partir d'une loi de Poisson (*Poisson Pseudo-Maximum Likelihood, PPML*) développée par Silva & Tenreyro (2006) peut être envisagée⁷⁸. La première approche est notamment privilégiée par Beine et al. (2011) tandis que la seconde est employée dans Beine et al. (2014).

Néanmoins, si l'estimation par la méthode de Heckman en deux étapes permet de résoudre ce biais de sélection, elle ne constitue pas une solution adéquate face aux possibles biais d'hétéroscédasticité. C'est pourquoi, nous choisissons ici d'employer la méthode des PMV avec une loi de Poisson. Toutefois, la méthode de Heckman sera employée comme test de robustesse de nos résultats, de même que l'approche par les MCO.

Il faut également tenir compte du fait que les termes d'erreur peuvent être corrélés entre les différents pays i pour un même pays j (Moulton, 1990). Pour ce faire, nous *clusterisons* les paires de pays i/j dans les estimations par la méthode des PMV avec une loi de Poisson. Nous retenons la méthode usuellement retenue dans les approches gravitationnelles de *clusteriser* en fonction de la distance entre le pays i et le pays j ⁷⁹ (Beine et al., 2016; Head & Mayer, 2013; Shepherd, 2012).

En outre, un troisième biais peut apparaître du fait de la possible endogénéité de certaines variables explicatives, en particulier l'existence de réseaux formels ou informels. Pour tenir compte de ce biais d'endogénéité, nous proposons une version amendée de l'approche par la méthode des PMV incluant des variables instrumentales (VI)⁸⁰.

Enfin, nous estimons les équations 3.7 à 3.10 à partir de moyennes annuelles. Nous

78. Les estimations sont réalisées à partir du logiciel *Stata*[®] SE 14, développé par *StataCorp.* La commande relative aux estimations par la méthode de Heckman est intégrée à la version utilisée : *heckman*. La commande correspondant à l'approche par les PMV à partir d'une loi de Poisson (*ppml*) a été développée à partir de Silva & Tenreyro (2006), par les auteurs eux-mêmes. Le paquet d'installation est disponible en ligne : <https://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s458102.html>.

79. La commande *ppml* proposée par Silva & Tenreyro (2006) inclue une option *cluster*.

80. Tout comme la commande *ppml*, une commande spécifique est proposée pour tenir compte de variables instrumentales dans l'approche des PMV à partir d'une loi de Poisson : *ivppml* (voir <http://personal.lse.ac.uk/tenreyro/LGW.html>). Néanmoins, pour les versions récentes du logiciel *Stata*[®], les auteurs précisent que la commande *ivpoisson* fournit des résultats très similaires et est donc à privilégier. Cette démarche a ici été suivie.

ne privilégions pas l'estimation à partir de données de panel ou de données agrégées sur l'ensemble de la période pour deux raisons principales. D'abord, comme précisé par [Beine et al. \(2014\)](#), certaines variables dyadiques sont constantes dans le temps. C'est notamment le cas de la distance géographique ou des relations linguistiques. De la même façon, les variables structurelles relatives aux pays d'origine ou aux pays d'accueil sont quasi-constantes durant la période considérée. Ces facteurs seraient donc écartés dans le cadre d'une approche en données de panel tenant compte de l'hétérogénéité inobservée. Ensuite, l'existence de données manquantes pour notre variable dépendante⁸¹ peut biaiser les résultats obtenus à partir de flux agrégés d'étudiants.

3.6 Conclusion

Notre proposition s'intègre donc dans les approches gravitationnelles de la mobilité étudiante. Nous nous focalisons particulièrement sur l'analyse de la demande éducative provenant des pays en développement et s'adressant aux pays européens.

Compte tenu des travaux relatifs aux résistances bilatérales à la mobilité, nous interrogeons particulièrement le rôle des variables linguistiques et de « réseautage » afin d'en déduire certains résultats de nature méthodologique, contribuant à approfondir les cadres d'analyses gravitationnelles de la mobilité éducative.

De plus, nous tenons compte à la fois des facteurs relatifs aux pays d'origine (*push factors*) et aux pays de destination (*pull factors*). Nous proposons en ce sens de considérer non seulement les caractéristiques économiques des territoires, mais également la qualité des institutions éducatives, politiques et sociales des pays d'origine et d'accueil.

81. Du point de vue des pays d'accueil par exemple, les données de certaines années sont indisponibles : Autriche, 2005 ; Croatie, 2004 ; Finlande, 2006 ; Allemagne, 2011, 2012 ; Grèce, 2008, 2009, 2013 ; Islande, 2005 ; Lettonie, 2006 ; Malte, 2007, 2010 ; Pays-Bas, 2013 ; Roumanie, 2012. Le poids de ces pays tendrait donc à être minimisé du fait des ces observations manquantes. À l'inverse, l'approche à partir des moyennes annuelles permet de prendre en compte la disponibilité des données (au dénominateur), et donc de ne pas biaiser les estimations.

Chapitre 4

Les déterminants de la mobilité étudiante vers l'Europe

4.1 Introduction

Compte tenu du contexte méthodologique présenté dans le chapitre 3, le présent chapitre expose et discute des résultats de l'approche gravitationnelle retenue.

Dans un premier temps (section 4.2), nous explorons le rôle des facteurs dyadiques en tenant compte d'effets fixes à la fois dans les pays d'origine et dans les pays de destination (équation 3.7). Nous discutons, dans ce cadre, de la potentielle endogénéité des différentes résistances bilatérales à la mobilité éducative.

Puis dans un second temps (section 4.3), nous analysons l'effet des différentes variables monadiques sur les flux internationaux d'étudiants des pays en développement vers l'Europe. Nous mettons successivement en exergue l'influence des facteurs de répulsion et des facteurs d'attraction, en conservant des effets fixes au sein des pays d'origine (équation 3.8, page 151) ou d'accueil (équation 3.9, page 151). Enfin, nous discutons des résultats obtenus à partir d'un modèle complet sans effet fixe (équation 3.10, page 151).

4.2 Le rôle des facteurs dyadiques

Comme présenté dans la section 3.4.2 (page 136), en complément des résistances à la mobilité traditionnellement retenues dans la littérature, nous cherchons à analyser l'influence des différentes formes de réseaux sur les flux internationaux d'étudiants. Ensuite, nous explorerons les différentes définitions des relations linguistiques pour déterminer le périmètre le plus approprié au contexte de mobilité éducative.

4.2.1 Les réseaux

En se fondant sur l'équation 3.7 (page 150), nous tenons compte de trois formes de réseaux :

- i) le stock total de migrants du pays i dans le pays j en 2000 ($Stock_{ij}$), utilisé comme mesure générale des effets de réseau dans de nombreuses études empiriques (voir par exemple Beine et al., 2014; Bertoli & Fernández-Huertas Moraga, 2013; Pedersen et al., 2008),
- ii) le flux d'étudiants du pays i vers le pays j à la période précédente (1999-2003) comme mesure des réseaux informels dans l'enseignement supérieur (IN_{ij}),
- iii) Le nombre de programmes EMA2 entre le pays i et le pays j (FN_{ij}) comme *proxy* des réseaux formels entre les établissements universitaires des deux pays.

Les résultats associés sont présentés dans le Tableau 4.1. Chaque mesure de « réseautage » est examinée séparément.

La distance géographique et la distance culturelle, respectivement appréciées par la distance euclidienne entre la capitale du pays d'origine et la capitale du pays de destination ($Dist_{ij}$) et, l'existence de relations coloniales postérieures à 1945 ($Col45_{ij}$), sont prises en compte comme résistances possibles à la mobilité internationale des étudiants. Les relations linguistiques sont également considérées. Elles sont ici interprétées à travers l'existence d'une langue officielle commune ($COL_{i,j}$). Ce périmètre sera par la suite discuté (section 4.2.2, page 160).

Le Tableau 4.1 montre que les réseaux ont des effets significatifs et positifs : quelle que soit la mesure considérée, les réseaux influencent la mobilité internationale des étudiants. Ces résultats sont conformes aux intuitions présentées initialement. L'existence de réseaux encourage les étudiants à partir étudier à l'étranger et influence les choix de destination et ce, d'autant plus lorsque les étudiants potentiellement mobiles viennent de pays à revenu faible ou intermédiaire (Pedersen et al., 2008).

Le Modèle 1 introduit les mêmes facteurs dyadiques que ceux proposés par Beine et al. (2014)⁸². Par rapport à leurs résultats, l'élasticité du stock total de migrants se révèle ici plus faible alors que celle des autres variables dyadiques est plus élevée. L'une des explications possibles relève des divergences d'échantillons : les étudiants des pays à revenu faible et intermédiaire sont ici considérés, alors que Beine et al. (2014) tiennent compte d'un échantillon intégrant à la fois des étudiants des pays développés et des pays en développement. Par conséquent, nous pouvons en déduire que la résistance à la mobilité est plus forte pour notre échantillon de pays.

82. Voir le Tableau 2, page 47.

Table 4.1 – Les déterminants de la mobilité étudiante : rôle des réseaux

Variable dépendante	Modèle 1 AS_{ij}	Modèle 2 AS_{ij}	Modèle 3 AS_{ij}
Réseaux			
$Stock_{ij}$ (en log)	0.238*** (0.041)		
IN_{ij} (en log)		0.805*** (0.028)	
FN_{ij} (en log)			0.469** (0.150)
$Dist_{ij}$ (en log)	-1.691*** (0.277)	-0.653*** (0.169)	-2.163*** (0.296)
$Col45_{ij}$	0.905*** (0.199)	-0.015 (0.091)	1.035*** (0.203)
Relations linguistiques			
COL_{ij}	1.428*** (0.210)	0.504*** (0.096)	1.684*** (0.190)
Effets fixes i	Oui	Oui	Oui
Effets fixes j	Oui	Oui	Oui
Nombre de pays d'origine	89	89	89
Nombre de pays de destination	30	30	30
Observations	2,670	2,670	2,670
R^2	0.907	0.987	0.886
Pseudo log-vraisemblance	-146486	-45592	-165841

Les écarts-types robustes et *clusterisés* sont proposés entre parenthèses

Significativité : *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, + $p < 0.1$

Toutefois, nous constatons que la contribution des différentes formes de réseaux est divergente. En effet, le stock total de migrants semble avoir un impact plus faible, avec une élasticité de 0,238 (Modèle 1), tandis que les réseaux informels appréciés par les flux antérieurs d'étudiants ont un effet plus élevé (Modèle 2). Ce résultat apparaît également à partir du R^2 des deux regressions : alors qu'il s'élève à 91% dans le cas du Modèle 1, il s'avère plus élevé dans le cas du Modèle 2 (99%).

Les réseaux formels, appréciés par le nombre de partenariats EMA2, semblent étonnamment moins corrélés aux flux internationaux d'étudiants que les réseaux informels (Modèle 3). Alors que les deux formes de réseaux sociaux sont significatifs au seuil de 0,1%, les réseaux informels ressortent significatifs au seuil de 1%. De plus, le R^2 obtenu dans le Modèle 3 reste inférieur à ceux des deux précédents modèles (89%).

Cependant, il est possible que la contribution des réseaux formels soit partiellement incluse dans d'autres variables, en particulier les relations coloniales et la distance, pour lesquelles les coefficients associés sont beaucoup plus élevés. Deux pays partageant des relations coloniales historiques seraient donc plus fortement disposés à mettre en œuvre des consortiums universitaires. Finalement, si les réseaux informels semblent avoir un effet plus important sur les flux internationaux d'étudiants, les relations formelles entre le pays i et le pays j ne sont pas non plus sans effet. L'impact positif et significatif obtenu dans le Modèle 3 est effectivement cohérent avec les résultats de [Shields \(2013\)](#), qui souligne l'impact positif de l'adhésion à des organisations internationales sur la mobilité des étudiants.

Donc les informations provenant d'anciens étudiants migrants sont susceptibles d'être plus pertinentes que celles fournies par les compatriotes dans le pays de destination ou celles obtenues à travers les partenariats formels. Ces résultats sont cohérents avec ceux de [Beine et al. \(2014\)](#) qui mettent en avant l'impact plus important du nombre de migrants qualifiés sur les flux d'étudiants que le nombre total de migrants. Ces différences d'effet des réseaux formels et informels peuvent également faire apparaître une influence séquentielle de ces réseaux : en premier lieu, les retours d'expérience d'anciens étudiants mobiles influencent la décision de partir à l'étranger et le choix initial de destination ([Shih, 2016](#)) ; en second lieu, les candidats à la mobilité cherchent des informations auprès des consortiums universitaires et enfin auprès des migrants dans le pays de destination. Tous ces échanges permettent d'accéder à des informations décisives concernant la qualité de l'éducation, l'environnement institutionnel, la qualité et le coût de la vie, etc., contribuant à réduire le coût indirect de la mobilité.

En outre, nous obtenons, dans chacun des modèles, des résultats similaires aux

prédictions usuelles concernant la distance géographique (voir par exemple [Rodriguez Gonzalez et al., 2011](#); [Jena & Reilly, 2013](#); [Van Bouwel & Veugelers, 2013](#); [Zheng, 2014](#); [Beine et al., 2014](#); [Abbott & Silles, 2015](#); [Appelt et al., 2015](#)). Néanmoins, comme pour les relations coloniales historiques, les coefficients associés sont plus faibles lorsque l'on considère les flux antérieurs d'étudiants (Modèle 2). [Grogger & Hanson \(2011\)](#) parlent du « *great circle* » pour décrire les interactions entre la distance géographique et les réseaux. Lorsque l'on agrège les coefficients de chacune des variables, nous obtenons l'influence de cette « *great circle distance* » : elle réduit le coût de la mobilité dans le cas des réseaux informels d'étudiants ($0,805 - 0,653 = 0,152$ dans le Modèle 2) alors qu'elle décourage la mobilité internationale lorsque l'on considère les stocks de migrants dans le pays de destination et les réseaux formels ($-1,453$ et $-1,694$ dans les Modèles 1 et 3). Autrement dit, les relations sociales entre étudiants diminuent complètement le rôle négatif de la distance, ce qui n'est pas le cas des deux autres formes de réseaux.

D'autres facteurs dyadiques ont également été étudiés afin de mettre en avant les liens commerciaux entre les pays : accords commerciaux régionaux, traitement préférentiel des importations en provenance d'anciennes colonies ou de certains pays en développement. Les résultats concernant ces variables semblent insignifiants. Aussi, afin de simplifier les résultats et les analyses suivantes, nous ne retenons pas ces variables dans nos estimations.

Enfin, quel que soit le modèle retenu dans le Tableau 4.1, le fait de partager la même langue officielle entre le pays i et le pays j accroît la mobilité internationale des étudiantes. L'effet le plus faible intervient dans le Modèle 2 où l'existence d'une relation linguistique entre les deux pays accroît les flux étudiants de 65,5%⁸³. Nous retrouvons ici l'idée selon laquelle les compétences linguistiques constituent des facteurs importants face aux résistances multilatérales à la mobilité ([Bertoli & Fernández-Huertas Moraga, 2013, 2015](#)).

Cependant, l'utilisation d'une seule mesure de la proximité linguistique pourrait en sous-estimer les effets ([Adserà & Pytliková, 2015](#); [Melitz & Toubal, 2014](#))⁸⁴. Par conséquent, il convient d'explorer les contours de ces relations linguistiques dans un contexte de mobilité internationale des étudiants.

83. Pour les variables binaires, les effets marginaux s'obtiennent à partir de la valeur exponentielle du coefficient obtenu : $exp(0.504) - 1 = 0.655$.

84. Dans le cas du commerce bilatéral, l'utilisation d'une unique mesure de relation linguistique ne permet d'expliquer qu'un cinquième de l'effet total ([Melitz & Toubal, 2014](#)).

4.2.2 Les relations linguistiques

Nous explorons ici quatre indicateurs de relations linguistiques proposés par [Melitz & Toubal \(2014\)](#) :

- i) Langue officielle commune (*COL*) : l'existence d'une langue officielle implique que « tous les messages dans la langue sont reçus par quiconque dans le pays à un coût marginal nul, quelle que soit la langue parlée » ([Melitz & Toubal, 2014](#)).
- ii) Langue parlée commune (*CSL*) : il s'agit de la probabilité qu'une paire aléatoire d'individus de deux pays différents puisse se comprendre l'un et l'autre dans une langue donnée. Puisque plusieurs langues peuvent être partagées entre deux pays, cette probabilité est donnée par :

$$CSL = \max \alpha_{ij} + (\alpha_{ij} - \max \alpha_{ij})(1 - \max \alpha_{ij})$$

avec $\alpha_{ij} = \sum_{l=1}^n L_{li}L_{lj}$, L_l est le pourcentage de personnes parlant la langue l et n est le nombre de langues parlées dans les deux pays.

- iii) Langue natale commune (*CNL*) : il s'agit de la probabilité qu'une paire aléatoire d'individus de deux pays différents parle la même langue natale. La mesure est ici similaire à celle de *CSL*. Puisque les langues natales constituent une partie des langues parlées, *CNL* est incluse dans *CSL*.
- iv) Proximité linguistique (*LP*) : la proximité entre deux langues natales est évaluée à travers l'*Automated Similarity Judgment Program* ([Melitz & Toubal, 2014](#)).

Si le partage d'une langue officielle commune peut contribuer aux relations institutionnelles et commerciales entre les pays, le statut politique d'une langue peut néanmoins différer de la maîtrise linguistique réelle des individus. D'une part, le caractère officiel d'une langue peut être étroitement corrélé à la pratique linguistique des individus, du fait du contexte historique, politique et social. Il n'est, par exemple, pas étonnant que l'anglais soit la langue officielle en Jamaïque et que, de ce fait, la probabilité qu'un candidat jamaïcain parle anglais soit élevée (97%). D'autre part, le contexte historique et social peut, à l'inverse, favoriser un décalage entre le statut officiel d'une langue et sa maîtrise par les individus. Une langue qui dispose d'une reconnaissance officielle peut pourtant s'avérer peu parlée par les candidats à la mobilité. Par exemple, l'anglais constitue une langue officielle en Gambie, mais la probabilité qu'un individu parle la langue n'est que très faible (moins de 2%). À l'opposé, les individus peuvent maîtriser une langue sans que celle-ci ne dispose

de reconnaissance politique. En guise d'illustration, l'anglais n'est pas une langue officielle en Bosnie Herzégovine, mais la probabilité qu'un individu puisse s'exprimer en anglais est élevée (45%).

Les résultats d'estimation utilisant l'équation 3.7 (page 150) et s'appuyant sur la méthode des PMV avec une loi de Poisson sont présentés dans le Tableau 4.2. Compte tenu des résultats de la section 4.2.1 (page 156), les flux moyens d'étudiants à la période précédente sont retenus comme approche des réseaux informels. Les Modèles 1 à 5 explorent le rôle des relations linguistiques en tenant compte de ces réseaux informels. Les Modèles 6 à 10 tiennent compte à l'inverse des réseaux formels entre le pays i et le pays j (nombre de partenariats EMA2). Pour chacune des deux formes de réseaux, les indicateurs de relations linguistiques sont considérés séparément : *COL* dans les Modèles 1 et 6, *CSL* dans les Modèles 2 et 7, *CNL* dans les Modèles 3 et 8. Dans les Modèles 4 et 9, les trois indicateurs sont pris en compte simultanément, puis la proximité linguistique *LP* est introduite (Modèles 5 et 10). Ces spécifications nous permettent de distinguer les langues communes ou partagées de la proximité linguistique (voir Adserà & Pytliková (2015)).

Quelle que soit la forme de réseaux dont il est tenu compte, les variables *COL*, *CSL* et *CNL* sont toutes significatives au seuil de 0,1% lorsqu'elles sont contrôlées individuellement. Mais, *CSL* et *CNL* semblent avoir un impact plus important sur les flux internationaux d'étudiants vers l'Europe. Dans le cas de réseaux informels par exemple, l'existence d'une langue parlée commune (d'une langue native commune) dans le pays d'origine et le pays d'accueil multiplie la mobilité des étudiants de i vers j par 3,3 (3,5), alors que *COL* contribue à accroître les flux d'étudiants de 65,5%. Ce résultat confirme notre intuition selon laquelle l'existence d'une langue officielle commune entre les deux pays ne constitue pas le périmètre de relations linguistiques le plus pertinent lorsque l'on s'intéresse à la mobilité éducative, puisque des divergences peuvent apparaître entre le caractère officielle d'une langue et la pratique réelle des individus.

De plus, lorsque ces variables sont toutes introduites dans l'estimation (Modèles 4 et 9), seule la variable *CSL* reste significative. Ce résultat persiste après l'intégration de la variable *LP* (Modèles 5 et 10). Aussi, nous pouvons en déduire que le rôle de *COL* et *CNL* est capté par *CSL*. Autrement dit, la pratique d'une langue commune dans les deux pays a plus d'influence sur la mobilité des étudiants que le fait que cette langue soit officielle ou natale dans les deux pays. À nouveau, un candidat à la mobilité peut disposer de compétences linguistiques sans qu'il s'agisse inévitablement de sa langue maternelle ou d'une langue officielle de son pays d'origine. Or, cette pratique linguistique facilite le transférabilité des connaissances et diminue par là

Table 4.2 – Les déterminants de la mobilité étudiante : rôle des relations linguistiques

Variable dépendante	Réseaux informels										Réseaux formels											
	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Modèle 6	Modèle 7	Modèle 8	Modèle 9	Modèle 10	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Modèle 6	Modèle 7	Modèle 8	Modèle 9	Modèle 10		
	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}		
Réseaux																						
IN_{ij} (en log)	0.805*** (0.028)	0.774*** (0.029)	0.806*** (0.027)	0.774*** (0.029)	0.766*** (0.029)	0.469** (0.150)	0.253+ (0.137)	0.379** (0.140)	0.268+ (0.141)	0.249+ (0.134)	0.469** (0.150)	0.253+ (0.137)	0.379** (0.140)	0.268+ (0.141)	0.249+ (0.134)	0.469** (0.150)	0.253+ (0.137)	0.379** (0.140)	0.268+ (0.141)	0.249+ (0.134)	0.469** (0.150)	
FN_{ij} (en log)	-0.653*** (0.169)	-0.653*** (0.151)	-0.709*** (0.154)	-0.677*** (0.154)	-0.683*** (0.155)	0.469** (0.150)	0.253+ (0.137)	0.379** (0.140)	0.268+ (0.141)	0.249+ (0.134)	0.469** (0.150)	0.253+ (0.137)	0.379** (0.140)	0.268+ (0.141)	0.249+ (0.134)	0.469** (0.150)	0.253+ (0.137)	0.379** (0.140)	0.268+ (0.141)	0.249+ (0.134)	0.469** (0.150)	
$Dist_{ij}$ (en log)	-0.653*** (0.169)	-0.653*** (0.151)	-0.709*** (0.154)	-0.677*** (0.154)	-0.683*** (0.155)	0.469** (0.150)	0.253+ (0.137)	0.379** (0.140)	0.268+ (0.141)	0.249+ (0.134)	0.469** (0.150)	0.253+ (0.137)	0.379** (0.140)	0.268+ (0.141)	0.249+ (0.134)	0.469** (0.150)	0.253+ (0.137)	0.379** (0.140)	0.268+ (0.141)	0.249+ (0.134)	0.469** (0.150)	
$Col45_{ij}$	-0.015 (0.091)	0.145 (0.093)	0.242* (0.100)	0.110 (0.093)	0.141 (0.094)	1.035*** (0.203)	1.306*** (0.161)	1.878*** (0.160)	1.175*** (0.193)	1.268*** (0.197)	1.035*** (0.203)	1.306*** (0.161)	1.878*** (0.160)	1.175*** (0.193)	1.268*** (0.197)	1.035*** (0.203)	1.306*** (0.161)	1.878*** (0.160)	1.175*** (0.193)	1.268*** (0.197)	1.035*** (0.203)	
Relations linguistiques																						
COL_{ij}	0.504*** (0.096)			0.119 (0.116)	0.122 (0.116)	1.684*** (0.190)			0.254 (0.240)	0.294 (0.239)	0.504*** (0.096)			0.254 (0.240)	0.294 (0.239)	1.684*** (0.190)			0.254 (0.240)	0.294 (0.239)	0.504*** (0.096)	
CSL_{ij}		1.196*** (0.169)		0.904* (0.367)	0.802* (0.381)		3.959*** (0.266)		3.995*** (0.566)	3.324*** (0.563)		3.959*** (0.266)		3.995*** (0.566)	3.324*** (0.563)		3.959*** (0.266)		3.995*** (0.566)	3.324*** (0.563)		
CNL_{ij}			1.251*** (0.170)	0.224 (0.361)	0.570 (0.415)			3.897*** (0.363)	-0.624 (0.722)	0.971 (0.782)			3.897*** (0.363)	-0.624 (0.722)	0.971 (0.782)			3.897*** (0.363)	-0.624 (0.722)	0.971 (0.782)		
LP_{ij}					0.086* (0.041)																0.424*** (0.073)	
Effets fixes i	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Effets fixes j	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nombre de pays d'origine	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
Nombre de pays de destination	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Observations	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670	2,670
R^2	0.987	0.987	0.988	0.987	0.987	0.886	0.904	0.893	0.903	0.910	0.886	0.904	0.893	0.903	0.910	0.886	0.904	0.893	0.903	0.910	0.886	
Pseudo log-vraisemblance	-45592	-44199	-45346	-44103	-43852	-165841	-146362	-167480	-145693	-138847	-165841	-146362	-167480	-145693	-138847	-165841	-146362	-167480	-145693	-138847	-165841	

Les écarts-types robustes et *clusterisés* sont proposés entre parenthèses. Significativité : *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1

le coût de la mobilité éducative. En somme, *CSL* apparaît comme la résistance linguistique la plus pertinente lorsque l'on s'intéresse à la mobilité internationale des étudiants.

Il faut par ailleurs noter que le signe positif des coefficients associés aux variables linguistiques et ce, quelle que soit la spécification du modèle, fournit des informations quant aux objectifs linguistiques de la mobilité éducative : la différence linguistique constitue l'un des coûts de la migration et, les candidats sont de ce fait positivement sensibles aux relations linguistiques établies avec les potentiels pays de destination. Si la découverte linguistique peut constituer une motivation de la mobilité éducative (Teichler, 2004; Lassegard, 2013), le manque de compétences linguistiques peut néanmoins freiner les projets de mobilité internationale (Mathews, 2007; Brooks & Waters, 2009; Doyle et al., 2010; Jena & Reilly, 2013; Lassegard, 2013; Souto-Otero et al., 2013; Perna et al., 2015). L'élasticité associée aux différentes variables linguistiques signifie que, dans le cadre d'une mobilité vers l'Europe, les étudiants privilégient moins l'acquisition de nouvelles compétences linguistiques (l'apprentissage d'une nouvelle langue) qu'ils ne cherchent à minimiser le coût de leur mobilité. D'ailleurs, la maîtrise linguistique peut constituer un critère de sélection des candidats de la part des universités d'accueil, en particulier dans le cadre de conventions bilatérales ou multilatérales.

En effet, lorsque les réseaux formels sont considérés séparément, les coefficients des variables linguistiques sont au moins trois fois plus élevés que ceux obtenus dans les modèles tenant compte des réseaux informels. De ce fait, il est possible que les pays européens utilisent les consortiums universitaires et, dans le cas présent les programmes EMA2, pour mettre en œuvre une sélection qualitative des candidats à la mobilité. Cette sélection indirecte s'apparente aux outils de politique migratoire en vue de privilégier l'entrée de migrants qualifiés. Coniglio & Kondoh (2015), par exemple, soutiennent que l'Union Européenne utilise des critères restrictifs en matière de compétences linguistiques afin de limiter le nombre d'immigrants en provenance de pays tiers. Il s'ensuit que seuls les étudiants ayant un niveau linguistique suffisant sont sélectionnés par les institutions universitaires dans les pays d'origine et surtout dans les pays de destination, ce qui renforce la résistance linguistique dans les cas des réseaux formels par rapport aux réseaux informels.

Comme dans le cadre de la section 4.2.1 (page 156), nous obtenons des coefficients associés aux variables de distance et de relations coloniales plus élevés lorsque l'on considère les réseaux formels que lorsque l'on tient compte des réseaux informels. Cela confirme les intuitions précédentes selon lesquelles les effets des consortiums universitaires peuvent être partiellement captés par les relations coloniales et lin-

guistiques et, selon lesquelles les réseaux sociaux motivent la mobilité des étudiants rendant la distance géographique moins coûteuse et l'existence de liens coloniaux historique insignifiante. En plus de cela, la sélection qui peut s'opérer à travers les réseaux formels peut refléter une préférence accordée aux étudiants provenant des anciennes colonies.

Toutefois, les élasticités élevées des variables de distance, de relations coloniales ou encore des proximité linguistique, obtenues dans les différentes estimations relatives aux réseaux formels suggèrent un potentiel biais d'endogénéité ou des erreurs de mesure dans les différents modèles. Cette question spécifique est l'objet de la section 4.2.3 suivante.

4.2.3 Contrôle de l'endogénéité des réseaux

Jusqu'à présent, nous avons omis le rôle de facteurs bilatéraux non-observables η_{ij} qui peuvent être corrélés avec les différentes variables explicatives. De plus, des facteurs tels que la distance, ou les relations coloniales et linguistiques, ont été interprétés comme incluant toutes les caractéristiques observables susceptibles de créer une résistance à la mobilité internationale des étudiants. Ces considérations peuvent être à l'origine de biais dans les estimations proposées.

En effet, [Manski \(1993, 2000\)](#) met en évidence trois biais possibles lorsque l'on considère l'effet des réseaux sociaux. D'abord, un « effet de pairs endogène » apparaît si les individus ont tendance à avoir le même type de comportement au sein d'un même groupe d'appartenance. Ce mimétisme des candidats à la mobilité au sein d'un même pays d'origine est notamment pointé à travers les réseaux informels. Un biais d'auto-sélection peut donc intervenir puisque les flux internationaux de migrants qualifiés (ici les étudiants) sont endogènes à la formation de capital humain ([Rapoport, 2017](#)). Ensuite, un « effet de pairs contextuel » intervient si des caractéristiques exogènes communes influencent de la même façon les comportements des individus. Concernant les réseaux formels, nous avons pointé précédemment le fait que le nombre de partenariats EMA2 entre deux pays pouvait dépendre des relations coloniales historiques ou de la proximité linguistique de ces deux pays (Modèle 3 du Tableau 4.1, page 157, et Modèles 5 à 10 du Tableau 4.2, page 162). Ces biais contextuels peuvent donc apparaître si les potentiels pays d'accueil mènent des politiques migratoires différenciées vis-à-vis des différents pays d'origine, en privilégiant, par exemple, l'entrée d'étudiants originaires d'anciennes colonies. Enfin, des « effets de pairs corrélationnels » interviennent si des caractéristiques non observées affectent à la fois le comportement des individus et le comportement de leurs pairs. Ainsi, si les réseaux formels et informels sont corrélés aux facteurs non-observables de la mobi-

lité, alors les variables de « réseautage » pourraient être corrélées au terme d'erreur composite ($\eta_{ij} + \epsilon_{ij}$), faisant intervenir un biais corrélational dans nos estimations (Beine et al., 2014).

De ce fait, l'intégration de variables instrumentales dans nos estimations permet de tenir compte de ces effets de pairs, tout en conservant les avantages relatifs à l'approche des PMV avec une loi de Poisson. Autrement dit, nous tenons compte par cette méthode de quatre sources de biais possibles (Tenreyro, 2007) :

- i) l'hétéroscédasticité de l'échantillon,
- ii) l'existence de flux nuls,
- iii) l'endogénéité de certaines variables explicatives (les réseaux formels et informels),
- iv) les éventuelles erreurs de mesure.

Les résultats des estimations réalisées à partir de cette approche sont présentés dans le Tableau 4.3.

Nous cherchons à la fois à contrôler la possible endogénéité des réseaux formels et des réseaux informels. Pour ce faire, nous construisons deux variables instrumentales relatives à chacune des deux variables de « réseautage ». Si aucun biais d'endogénéité n'intervient, ces deux instruments sont censés être corrélés avec les deux variables de réseaux, mais non corrélés avec la variable dépendante.

En premier lieu, l'existence d'un accord de libre-échange en vigueur entre le pays d'origine et le pays d'accueil (FTA_{ij}) est utilisée comme un instrument de contrôle de l'endogénéité des réseaux formels. Ces accords de libre-échange constituent une forme de réseaux formels entre le pays i et le pays j portant non pas sur la mobilité étudiantes, mais sur les relations commerciales. De ce fait, la mise en place d'accords commerciaux rapprochent les deux pays et peuvent encourager la mobilité des individus (Kulendran & Wilson, 2000; Barnett et al., 2016). Les données sont issues de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) et ont été collectées au sein de la base de données gravitationnelles du CEPII. Puisque les données relatives aux programmes EMA2 couvrent la période 2007-2013, nous retenons l'existence d'accords de libre-échange en 2007.

En second lieu, nous construisons la variable instrumentale IV pour contrôler l'endogénéité des réseaux informels :

$$IV_{ij} = internet_i \times \log(Pop15 - 64_j)$$

où la proportion d'individus utilisant internet dans le pays i interagit avec la population totale âgée de 15 à 64 ans dans le pays j . Les technologies de l'information et

Table 4.3 – Les déterminants de la mobilité étudiante : tests d'endogénéité des réseaux

Variable dépendante	PPML		IV-PPML : Réseaux Informels				IV-PPML : Réseaux Formels			
	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4		Modèle 5	
	AS_{ij}		Sans FN AS_{ij}		Avec FN AS_{ij}		Sans IN AS_{ij}		Avec IN AS_{ij}	
	Etape 1	Etape 2	Etape 1	Etape 2	Etape 1	Etape 2	Etape 1	Etape 2	Etape 1	Etape 2
Réseaux										
IN_{ij} (en log)	0.769*** (0.028)	0.607* (0.257)	0.475 (0.345)	0.475 (0.345)	0.475 (0.345)	0.475 (0.345)	0.067*** (0.010)	0.067*** (0.010)	0.730*** (0.083)	0.730*** (0.083)
FN_{ij} (en log)	0.128* (0.061)		0.271*** (0.043)	0.135 (0.109)	0.135 (0.109)	2.508* (1.234)			0.194 (1.215)	0.194 (1.215)
$Dist_{ij}$	-0.609*** (0.141)	-1.020*** (0.133)	-0.973*** (0.131)	-1.335*** (0.364)	-1.335*** (0.364)	-2.146*** (0.294)	-0.145** (0.049)	-0.145** (0.049)	-1.066*** (0.168)	-1.066*** (0.168)
$Col45_{ij}$	0.142 (0.093)	2.406*** (0.224)	0.757 (0.623)	1.089 (0.846)	1.089 (0.846)	2.636*** (0.344)	-0.295** (0.101)	-0.295** (0.101)	0.497 (0.379)	0.497 (0.379)
CSL_{ij}	1.125*** (0.162)	2.663*** (0.217)	2.234** (0.723)	2.538*** (0.213)	2.538*** (0.213)	2.653*** (0.697)	0.322*** (0.097)	0.322*** (0.097)	1.800*** (0.447)	1.800*** (0.447)
IV_{ij}		0.014*** (0.003)	0.011*** (0.003)							
FTA_{ij}							0.323*** (0.086)	0.323*** (0.086)	0.270** (0.092)	0.270** (0.092)
Constante	5.455*** (1.270)	11.332*** (1.136)	11.903*** (3.118)	10.796*** (1.120)	13.168*** (3.896)	20.043*** (2.964)	1.754*** (0.422)	1.754*** (0.422)	1.017* (1.737)	10.175*** (1.737)
Test d'endogénéité		0.138 (0.255)	0.267 (0.343)				-2.243+ (1.234)	-2.243+ (1.234)	-0.138 (1.219)	-0.138 (1.219)
Observations	2670	2670	2670	2670	2670	2670	2670	2670	2670	2670
Effets fixes i	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Effets fixes j	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nombre de pays d'origine	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
Nombre de pays de destination	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
R^2	0.987									

Les écarts-types robustes et *clusterisés* sont proposés entre parenthèses. Significativité : *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1

de la communication permettent effectivement d'établir et de maintenir des relations sociales entre les individus (Barnett et al., 2016). L'existence et la persistance de réseaux informels dépendent donc de l'accès à ces technologies dans les pays en développement⁸⁵. Les données relatives au pourcentage d'utilisateurs d'internet dans le pays d'origine et à la taille de la population du pays d'accueil ont été collectées sur le site de la Banque Mondiale. Puisque la variable IN_{ij} porte sur les flux d'étudiants à la période précédente, nous construisons la variable instrumentale pour 2003.

Nous contrôlons alternativement l'endogénéité des réseaux informels IN_{ij} (Modèles 2 et 3) et des réseaux formels FN_{ij} (Modèles 4 et 5). Les estimations portant sur les réseaux informels (formels) sont d'abord réalisées dans le Modèle 2 (Modèle 4) sont tenir compte des réseaux formels (informels), puis intègrent les deux formes de réseaux.

Compte tenu des résultats des sections 4.2.2 (page 160) et 4.2.1 (page 156), le Modèle 1 constitue le *benchmark* de nos estimations. Nous retenons les flux antérieurs d'étudiants comme *proxy* des réseaux informels et nous intégrons également la variable relative aux réseaux formels. La variable CSL est retenue comme contour des relations linguistiques tandis que $Dist_{ij}$ et $Col45_{ij}$ sont conservées.

Dans les deux cas, les tests pour les variables instrumentales sont validés : les instruments sont corrélés avec les variables de réseaux mais ne sont pas corrélés avec la variable dépendante AS_{ij} . Nous notons par ailleurs que les instruments choisis sont positivement corrélés avec nos variables de « réseautage ». Mais, les tests d'endogénéité ne sont pas validés. Cela implique que nos résultats d'estimation ne sont pas affectés par un problème d'endogénéité.

Une explication possible est que la variable de réseaux informels capture les facteurs bilatéraux non-observables. Cette idée est confirmée par l'endogénéité des réseaux formels (significatifs au seuil de 10% dans le Modèle 4), qui disparaît lorsque l'on tient compte des réseaux sociaux (Modèle 5). Autrement dit, comme suggéré par Beine et al. (2014), l'endogénéité potentielle associée aux variables de réseautage est un « biais acceptable » en raison des effets sociaux endogènes. Dans ce cadre, la prise en compte de flux retardés (1999-2003) est un moyen de réduire les risques de causalité inverse dans nos estimations.

Aussi, si nous pouvons rejeter l'existence de biais d'endogénéité, il convient de vérifier la robustesse de nos estimations afin de confirmer le rôle des différents facteurs dyadiques dans la mobilité internationale des étudiants.

85. Une variable instrumentale similaire, intégrant la proportion d'habitants du pays i disposant d'un téléphone mobile, plutôt que la proportion d'utilisateurs d'internet, a également été testée. Les résultats obtenus sont identiques à ceux proposés dans le Tableau 4.3.

4.2.4 Tests de robustesse

Afin de vérifier la robustesse de notre modèle de gravité avec effets fixes (origine et destination), les estimations sont réalisées à partir de la méthode des MCO et de la procédure de Heckman en deux étapes (Heckman, 1979)⁸⁶.

Les résultats sont présentés dans le Tableau 4.4. Les Modèles 1 et 2 correspondent aux estimations réalisées à partir de l'approche par les PMV avec une loi de Poisson (*benchmark*). Les estimations réalisées par la méthode des MCO sont présentées à travers les Modèles 3 et 4, alors que la procédure de Heckman concerne les Modèles 5 et 6. Pour chacune des approches économétriques, nous estimons le modèle en incluant les deux formes de réseaux, puis en ne tenant compte que des réseaux informels (Modèles 2, 4 et 6). Cette spécification nous permet ainsi de mettre en relief le rôle des réseaux formels dans la mobilité internationale des étudiants.

Pour toutes les approches économétriques proposées, les résultats obtenus sont similaires : la significativité des variables indépendantes et les signes des coefficients ne sont pas affectés par les changements de procédure.

Nous pouvons en conclure que les différents résultats obtenus à partir du modèle gravitationnel prenant en compte des effets fixes pour les pays d'origine et les pays de destination (section 4.2.2, page 160, et 4.2.1, page 156) sont confirmés et réputés robustes :

- i) Dans un contexte de mobilité éducative, les interactions avec les anciens étudiants mobiles constituent des réseaux informels plus pertinents que le stock total de migrants du pays i dans le pays j .
- ii) De la même façon, apprécier les relations linguistiques entre le pays d'origine et le pays d'accueil à partir de la pratique linguistique commune (*CSL*) semble plus pertinent que de les estimer à partir de l'existence d'une langue officielle commune (*COL*).
- iii) Les réseaux formels et les réseaux informels sont positivement corrélés avec les flux internationaux d'étudiants. Néanmoins, le nombre de consortiums universitaires semble moins significatif que les réseaux sociaux dans les différentes estimations.
- iv) Les distances géographiques et linguistiques constituent des résistances significatives à la mobilité des étudiants. À l'inverse, la proximité culturelle (re-

86. Comme proposé dans Beine et al. (2011), aucun instrument n'est intégré à l'étape de sélection de la procédure de Heckman. Néanmoins, des estimations ont été réalisées conformément à l'approche de Heckman (1979), en intégrant la variable FTA_{ij} comme instrument à cette première étape de la procédure. Les résultats sont proposés dans l'Annexe II.H (page 277). Les résultats obtenus dans le Tableau 4.4 ne sont pas affectés par cette variable instrumentale.

Table 4.4 – Les déterminants de la mobilité étudiante : tests de robustesse

Variable dépendante	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Modèle 4		Modèle 5		Modèle 6				
	PPML Avec FN	AS_{ij}	PPML Sans FN	AS_{ij}	MCO Avec FN	AS_{ij}	MCO Sans FN	AS_{ij}	Procédure de Heckman Avec FN	Etape 1	Etape 2	Procédure de Heckman Sans FN	Etape 1	Etape 2	AS_{ij}
Réseaux															
IN_{ij} (en log)	0.769*** (0.028)		0.774*** (0.029)		0.824*** (0.025)		0.830*** (0.025)		0.829*** (0.024)		0.703** (0.222)		0.835*** (0.025)		0.702** (0.255)
FN_{ij} (en log)	0.128* (0.061)		0.128* (0.061)		0.111** (0.036)		0.111** (0.036)		0.137*** (0.033)		0.263 (0.223)		0.137*** (0.033)		0.263 (0.223)
$Dist_{ij}$ (en log)	-0.609*** (0.141)		-0.653*** (0.151)		-0.666*** (0.114)		-0.677*** (0.114)		-0.596*** (0.099)		-1.253** (0.395)		-0.625*** (0.107)		-1.315** (0.425)
$Col45_{ij}$	0.142 (0.093)		0.145 (0.093)		0.211 (0.188)		0.184 (0.184)		0.202 (0.184)		-0.837 (5.892)		0.173 (0.188)		-0.635 (10.262)
Relations linguistiques															
CSL_{ij}	1.125*** (0.162)		1.196*** (0.169)		1.187*** (0.156)		1.231*** (0.157)		1.080*** (0.145)		2.335+ (1.270)		1.156*** (0.149)		2.409* (1.022)
Constante	5.455*** (1.270)		5.852*** (1.367)		3.705*** (1.076)		3.828*** (1.077)		5.242*** (0.918)		12.594** (4.662)		5.557*** (0.998)		13.199** (4.103)
Effets fixes i	Oui		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui
Effets fixes j	Oui		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui		Oui
Nombre de pays d'origine	89		89		89		89		89		89		89		89
Nombre de pays de destination	30		30		30		30		30		30		30		30
Observations	2,670		2,670		2,290		2,290		2,670		2,670		2,670		2,670
R^2	0.987		0.987		0.890		0.890		0.890		0.890		0.890		0.890
Pseudo log-vraisemblance	-43676		-44199												
Lambda					-0.363*** (0.104)										-0.280* (0.121)

 Les écarts-types robustes et *clusterisés* sont proposés entre parenthèses.

Significativité : *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1

lations coloniales historiques) ne semble pas affecter les flux internationaux d'étudiants.

Les deux premiers résultats constituent essentiellement des propositions méthodologiques lorsque l'on souhaite déterminer les facteurs de résistance à la mobilité internationale des étudiants vers l'Europe. Ces résultats s'écartent de l'approche proposée par [Beine et al. \(2014\)](#). Toutefois, il conviendrait de vérifier si ces considérations méthodologiques persistent à partir de leur échantillon intégrant à la fois des pays développés et des pays en développement.

Enfin, les résultats ont été obtenus en ne tenant pas compte des facteurs spécifiques aux pays d'origine et aux pays d'accueil. Il convient de ce fait de lever les effets fixes et de prendre en compte les différents facteurs de répulsion et d'attraction pouvant influencer les flux internationaux d'étudiants.

4.3 Le rôle des facteurs monadiques

Les estimations précédentes ne tenaient en effet pas compte des caractéristiques des pays d'origine et des pays de destination. Or, les facteurs spécifiques aux pays d'origine peuvent nous aider à comprendre pourquoi les étudiants souhaitent partir étudier à l'étranger (*push factors*). De même, les caractéristiques des différents pays d'accueil permettent d'expliquer les choix de destination des étudiants, autrement dit de mettre en relief les facteurs d'attractivité des différents pays européens (*pull factors*).

Nous proposons donc de lever séquentiellement les effets fixes : d'abord les effets fixes relatifs aux pays d'origine (section [4.3.1](#)), puis les effets fixes relatifs aux pays de destination (section [4.3.2](#)). Enfin, nous comparerons les résultats obtenus aux estimations du modèle de gravité sans aucun effet fixe (section [4.3.3](#)).

Compte tenu des résultats des sections [4.2.2](#) à [4.2.4](#), les réseaux informels sont appréciés dans l'ensemble des estimations suivantes à partir des flux antérieurs d'étudiants. De plus, la variable CSL_{ij} est utilisée pour mesurer la résistance linguistique, tandis que $Dist_{ij}$ et $Col45_{ij}$ sont conservées.

4.3.1 Les facteurs de répulsion avec effets fixes

Nous nous focalisons ici sur le rôle des caractéristiques des pays d'origine sur les flux internationaux d'étudiants vers l'Europe. Pour ce faire, nous maintenons des effets fixes pour les différents pays de destination. De ce fait, le [Tableau 4.5](#) fournit les résultats des estimations, à partir de la méthode des PMV avec une loi

de Poisson, de l'équation 3.8 (page 151).

Seuls les facteurs économiques et socio-démographiques sont explorés dans le Modèle 1. Les caractéristiques institutionnelles sont ensuite introduites dans le Modèle 2 pour mettre en évidence les facteurs de répulsion qualitatifs. Les réseaux formels et informels sont inclus dans ces deux modèles. Dans le Modèle 3, seuls les réseaux sociaux sont considérés afin de discuter du rôle des partenariats universitaires.

Lorsque l'on tient compte des caractéristiques des pays d'origine, les résultats relatifs aux variables dyadiques sont très similaires à ceux des estimations précédentes. Les deux formes de réseaux sont positivement corrélées avec les flux internationaux d'étudiants, mais les réseaux informels semblent plus significatifs que les réseaux formels. Par ailleurs, les relations coloniales historiques ne constituent pas un facteur pertinent de la mobilité étudiante.

De plus, lorsque l'on intègre les réseaux formels dans le modèle (Modèles 2 et 3), la variable $Dist_{ij}$ devient moins significative, alors que le coefficient associé aux relations linguistiques augmente. Nous avons déjà mis en avant l'idée selon laquelle les réseaux informels motivent les étudiants à investir dans une formation à l'étranger et leur permettent de choisir plus aisément parmi l'ensemble des alternatives de destination. Mais, les programmes EMA2 offrent des opportunités de mobilité ciblées aux seuls pays membres des consortiums. De ce fait, il est possible que les partenariats institutionnels contribuent à réduire la distance entre le pays i et les pays j en même temps qu'ils réduisent le nombre des alternatives de choix. Néanmoins, les réseaux formels diminuent cette résistance à la mobilité, au détriment d'exigences linguistiques plus strictes, en raison de la sélection des candidats qui s'opère (Coniglio & Kondoh, 2015). De la même façon, lorsque l'on considère les caractéristiques institutionnelles des pays d'origine (Modèles 1 et 2), $Dist_{ij}$ devient moins significative. Cela veut dire que la distance géographique constitue moins un facteur explicatif des flux étudiants que les caractéristiques spécifiques aux pays d'origine, notamment les facteurs économiques.

En effet, les résultats d'estimation du Modèle 1 mettent en évidence le rôle important des facteurs économiques et socio-démographiques dans les pays d'origine. Le PIB par habitant en 2003, considéré ici comme un indicateur du niveau de développement des pays d'origine, est négatif et statistiquement significatif au seuil de 0,1%. Le signe associé suggère donc qu'à mesure que le pays d'origine se développe, les étudiants préfèrent poursuivre leurs études dans leurs pays et, le nombre d'étudiants migrants tend donc à diminuer. À l'inverse, les étudiants des pays à revenu plus faible auront plus largement tendance à partir étudier à l'étranger en raison d'opportunités éducatives limitées dans leurs pays. Or, comme précisé dans

Table 4.5 – Les déterminants de la mobilité étudiante : facteurs de répulsion

Variable dépendante	Modèle 1 AS_{ij}	Modèle 2 AS_{ij}	Modèle 3 AS_{ij}
Variable dyadiques			
IN_{ij} (en log)	0.843*** (0.024)	0.831*** (0.024)	0.848*** (0.024)
FN_{ij} (en log)	0.107** (0.040)	0.112** (0.037)	
$Dist_{ij}$ (en log)	-0.184*** (0.051)	-0.138* (0.056)	-0.151** (0.052)
$Col45_{ij}$	-0.018 (0.096)	0.004 (0.089)	-0.008 (0.091)
CSL_{ij}	0.511** (0.179)	0.626*** (0.170)	0.581*** (0.158)
Facteurs de répulsion (pays d'origine)			
<i>Facteurs économiques et socio-démographiques</i>			
$GDPcap_i$ (en log)	-0.165*** (0.046)	-0.188*** (0.047)	-0.165*** (0.048)
Yu_i	-0.016*** (0.004)	-0.010* (0.004)	-0.007+ (0.004)
$Enrol_i$ (en log)	0.197*** (0.029)	0.208*** (0.032)	0.239*** (0.027)
AS_i (en log)	-0.033** (0.013)	-0.022 (0.014)	-0.035** (0.013)
<i>Environnement politique et facteurs institutionnels</i>			
$Conflicts_i$		-0.118** (0.040)	-0.083* (0.041)
$Tensions_i$		-0.029 (0.029)	-0.032 (0.026)

suite à la page suivante

Variable dépendante	Modèle 1 AS_{ij}	Modèle 2 AS_{ij}	Modèle 3 AS_{ij}
<i>Freedleav_i</i>		-0.048 (0.074)	-0.087 (0.074)
<i>Integration_i</i>		0.030 (0.043)	0.038 (0.039)
<i>Qualité de l'enseignement supérieur</i>			
<i>HEqual_i</i>		0.081+ (0.041)	0.069+ (0.041)
<i>HEadapt_i</i>		-0.079 (0.049)	-0.048 (0.049)
<i>Perspectives d'avenir des jeunes</i>			
<i>Prospects_i</i>		0.081+ (0.042)	0.091* (0.041)
<i>Irregular_i</i>		0.154*** (0.037)	0.157*** (0.036)
<i>Merit_i</i>		0.094* (0.041)	0.112** (0.042)
<i>Relucthire_i</i>		0.001 (0.032)	-0.033 (0.030)
Effets fixes <i>i</i>	Non	Non	Non
Effets fixes <i>j</i>	Oui	Oui	Oui
Nombre de pays d'origine ⁸⁷	81	79	79
Nombre de pays de destination	30	30	30
Observations	2,430	2,370	2,370
R^2	0.963	0.972	0.974
Pseudo log-vraisemblance	-65095	-59486	-61159

Les écarts-types robustes et *clusterisés* sont proposés entre parenthèses

Significativité : *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, + $p < 0.1$

87. Le nombre d'observations diminue du fait de variables manquantes pour les effectifs étudiants (Gabon, Haïti, Libye, Nicaragua, Sierra Leone, Somalie, Turkménistan et Zambie) et pour les variables institutionnelles (Gambie et République Kirghize).

la section 3.4.2 (page 136), les différents travaux empiriques proposent des résultats contradictoires : dans certaines approches empiriques, le PIB par habitant influence négativement les flux migratoires (Clark et al., 2007; Hatton & Williamson, 2005; Pedersen et al., 2008; Zheng, 2014), mais dans d'autres, des effets positifs ou ambigus sont mis en avant (Grogger & Hanson, 2011; Mayda, 2010; Vogtle & Windzio, 2016; Naidoo, 2007). Dans le cas de la mobilité étudiante vers l'Europe, il semble donc que l'*effet de substitution* (signe négatif) l'emporte sur l'*effet de revenu* (signe positif). Autrement dit, l'augmentation du revenu national contribue davantage à développer les opportunités éducatives dans les pays d'origine (substitution d'investissements éducatifs dans le pays à des investissements à l'étranger) qu'à accroître les moyens alloués à la mobilité internationale. Ce résultat persiste d'ailleurs lorsque les facteurs qualitatifs sont pris en compte (Modèle 2).

De plus, le taux de chômage des jeunes (Yu_i) est négativement et significativement corrélé aux flux internationaux d'étudiants. L'élasticité négative peut paraître surprenante. En effet, nous pourrions nous attendre à ce qu'un taux de chômage élevé tendent à diminuer le coût d'opportunité d'une mobilité éducative, et que cette variable soit donc positivement corrélée aux flux internationaux d'étudiants. Néanmoins, un résultat inverse ressort ici. Une explication possible repose sur l'interprétation de cette variable compte tenu des spécificités de la population cible : le taux de chômage donne moins la probabilité de trouver un emploi (comme ce peut être le cas pour la population active occupée ou inoccupée) que le revenu de subsistance des étudiants. Autrement dit, la possibilité de migrer peut être limitée par des ressources insuffisantes, dont un taux de chômage élevé est ici une indication. Néanmoins, alors que cette variable est significative au seuil de 0,1% dans le Modèle 1, elle n'est significative qu'au seuil de 5% lorsque l'on intègre les caractéristiques institutionnelles des pays d'origine. La contrainte de revenu (Yu_i) conditionne donc la décision d'investir dans un cursus universitaire à l'étranger, mais ne constitue pas le seul facteur de répulsion.

Comme nous pouvions nous y attendre, la taille de la population étudiante dans le pays d'origine ($Enrol_i$) est toujours statistiquement significative au seuil de 0,1% et le coefficient associé est positif. Une augmentation de 10% du nombre d'étudiants inscrits dans les établissements d'enseignement supérieur entraîne une augmentation de 2% des flux internationaux d'étudiants. Par conséquent, cette variable donne un *effet de taille de marché* ou encore une *effet de cohorte* : plus la population étudiante est grande dans le pays d'origine, plus la capacité à envoyer des étudiants à l'étranger est élevée.

À l'inverse, le nombre total d'étudiants provenant des 30 pays européens de notre

échantillon dans le pays i (AS_i) est significativement mais négativement corrélé aux flux d'étudiants vers l'Europe. Les entrées d'étudiants européens dans le pays d'origine découragent donc à partir étudier à l'étranger. En effet, la « circulation des cerveaux » améliore le capital humain et motive donc à rester étudier dans le pays d'origine (Docquier & Sekkat, 2006). Toutefois, cet *effet circulaire* disparaît lorsque l'on considère les facteurs institutionnels (Modèle 2). Cela signifie là encore qu'il ne s'agit pas d'un facteur prédominant dans les choix d'investissements éducatifs des étudiants et, que d'autres caractéristiques peuvent constituer des critères plus importants pour les éventuels candidats à la mobilité. Mais, lorsque les réseaux formels ne sont pas pris en compte (Modèle 3), AS_i reste significatif et négatif. Cela veut donc dire que parmi toutes les caractéristiques des pays d'origine, l'*effet circulaire* est capté par le nombre de consortiums universitaires avec le pays j . En effet, si ces partenariats entre les établissements d'enseignement supérieur constituent des leviers de la mobilité vers l'Europe, ils peuvent également supporter une mobilité des étudiants européens vers les pays tiers⁸⁸.

La comparaison des Modèles 1 et 2 met en évidence le rôle des caractéristiques institutionnelles des pays d'origine. D'une part, le R^2 augmente lorsque ces variables sont prises en compte. D'autre part, certains facteurs économiques et socio-démographiques deviennent non-significatifs. Ces deux effets justifient la prise en compte des variables institutionnelles comme facteurs de répulsion.

Parmi les différentes variables qui caractérisent l'environnement politique et institutionnel, seuls les conflits internes sont significatifs (au seuil de 5%). Les tensions internes causées par les pays voisins, la liberté de quitter le territoire et l'intégration internationale ou régionale du pays sont toutes non-significatives. Il est donc possible que les conflits internes soient le facteur institutionnel le plus pertinent pour décrire l'environnement politique et qu'il absorbe l'impact des trois autres variables. D'ailleurs, lorsque cette variable est retirée de l'estimation, la liberté de quitter le pays se révèle significative alors que l'impact des deux autres variables demeure insignifiant (Annexe II.I.1, page 278). Le coefficient associé à $Conflicts_i$ est toutefois négatif, ce qui est contraire à nos intuitions préalables. Nous nous attendions en effet à ce que des tensions politiques encouragent les individus à quitter leurs pays. Il est néanmoins probable que plus un pays d'origine est soumis à des conflits internes intenses, plus il ferme ses frontières et empêche toute émigration. Mais, lorsque l'on ne tient pas compte des réseaux formels (Modèle 3), les conflits internes semblent

88. Les programmes EMA2 sont d'ailleurs des programmes d'échange depuis et vers l'Europe. Des bourses sont en effet délivrées pour supporter la mobilité des étudiants des pays ciblés vers l'Europe, mais aussi pour encourager la mobilité internationale des étudiants et des personnels universitaires des pays européens (Commission Européenne, 2013).

moins significatifs. Cela signifie que l'environnement politique et institutionnel est plus fortement pris en compte lorsque des consortiums universitaires existent. Une justification possible réside dans le fait que la stabilité politique et institutionnelle est un préalable nécessaire à la constitution de partenariats formels pouvant soutenir la mobilité sortante des étudiants.

Concernant la qualité de l'enseignement supérieur, aucune des variables n'est significative au seuil de 5%. Cela peut venir du fait, qu'elles n'influencent pas les décisions en matière d'investissement éducatif, ou que leurs impacts sont absorbés par d'autres facteurs⁸⁹. Les considérations économiques, sociales et politiques influencent donc plus significativement les flux d'étudiants vers l'Europe que la qualité de l'enseignement supérieur. De ce fait, il n'apparaît pas ici que la mobilité internationale se substitue, en premier lieu, à une offre universitaire défailante dans les pays en développement comme proposé par [Bansak et al. \(2015\)](#).

Enfin, nous explorons le rôle des croyances individuelles dans le pays d'origine. La réticence des entreprises à embaucher des diplômés du supérieur est insignifiante, alors que les trois autres variables sont significativement et positivement corrélées aux flux internationaux d'étudiants. Le degré d'irrégularité dans l'obtention des diplômes universitaires constitue le facteur le plus significatif (au seuil de 0,1%) et robuste à la prise en compte des réseaux formels : plus les irrégularités sont nombreuses (fraudes, achats de diplômes, etc.), plus les étudiants sont encouragés à partir se former à l'étranger ([Heyneman, 2013](#); [Perna et al., 2015](#)). De même, si le rôle du mérite dans la mobilité sociale est jugé important et si les perspectives d'avenir sont favorables, alors les étudiants seront incités à partir étudier dans les pays européens. Néanmoins, ces deux variables semblent plus fortement significatives lorsque les réseaux formels ne sont pas considérés. Il est possible que ces perspectives d'avenir motivent à investir dans une mobilité éducative du fait des potentiels gains futurs, mais que la sélection qui s'opère, à travers les réseaux formels tels qu'Erasmus Mundus, démotivent les potentiels candidats à la mobilité.

4.3.2 Les facteurs d'attraction avec effets fixes

Pour mettre en avant les différents facteurs d'attraction des pays d'accueil intervenant dans les choix d'investissements éducatifs des étudiants internationaux, nous conservons des effets fixes pour les pays d'origine. Ainsi, le [Tableau 4.6](#) donne les résultats des estimations, à partir de la méthode des PMV avec une loi de Poisson, de l'équation [3.9](#) (page [151](#)).

89. Par exemple, dans l'Annexe [II.1.1](#) (page [278](#)), la suppression de la variable *Conflicts_i* rend la qualité de l'enseignement supérieur significatif au seuil de 1%

Les facteurs économiques et socio-démographiques sont pris en compte dans le Modèle 1 sans tenir compte des caractéristiques institutionnelles des pays de destination. Ces dernières sont ensuite intégrées dans le Modèle 2. Les deux formes de réseaux sont là encore considérées dans ces deux modèles, alors que le Modèle 3 ne tient compte que des réseaux sociaux afin de vérifier le rôle des partenariats EMA2 sur les différents facteurs d'attractivité.

En premier lieu, les résultats associés aux variables dyadiques sont différents de ceux obtenus précédemment, en particulier lorsque les facteurs de répulsion sont considérés (Tableau 4.5, page 172). D'abord, les liens post-coloniaux ont ici un effet positif et significatif au seuil de 5%. L'élasticité associée est également bien plus élevée. Alors que les relations culturelles historiques n'affectent pas les flux d'étudiants sortants du point de vue des pays d'origine, elles affectent fortement le choix du pays d'accueil : l'existence de relations coloniales augmente de 30% les flux d'étudiants vers le pays j . Aussi, si la découverte culturelle peut constituer une motivation de la mobilité internationale des étudiants (Van Hoof & Verbeeten, 2005; Sanchez et al., 2006; Doyle et al., 2010; Kondakci, 2011; Lassegard, 2013), les candidats à la mobilité privilégient néanmoins une proximité culturelle et historique lorsqu'ils choisissent le pays de destination. Li & Bray (2007), par exemple, montrent que la proximité culturelle constitue un facteur explicatif de la mobilité des étudiants chinois à Hong Kong et Macau.

Ensuite, les réseaux formels n'ont ici aucun effet significatif. Cela signifie que les consortiums d'universités encouragent essentiellement les étudiants des pays à revenu faible et intermédiaire à partir étudier à l'étranger, sans pour autant déterminer leurs choix de destination. Ainsi, du point de vue des pays européens, le développement des partenariats formels tels que les programmes EMA2, ne constitue pas un levier de recrutement d'étudiants internationaux. À l'inverse, les relations coloniales historiques s'avèrent pertinentes si l'on souhaite accroître l'attractivité des établissements d'enseignement supérieur d'un pays donné.

Là encore, l'intégration des caractéristiques qualitatives (Modèles 1 et 2) accroît le R^2 , ce qui suggère que ces facteurs institutionnels constituent, pour les pays d'accueil, des déterminants pertinents de la mobilité internationale des étudiants. D'ailleurs, l'intégration de ces variables modifie le rôle des facteurs économiques de façon non-triviale.

Nous nous attendons en effet à ce que le coût supplémentaire de l'investissement éducatif, mesuré ici par l'IPC en PPA, soit négativement corrélé aux flux internationaux d'étudiants (Rodriguez Gonzalez et al., 2011; Beine et al., 2014). Or, lorsque l'on ne tient compte que des facteurs économiques et socio-démographiques (Mo-

Table 4.6 – Les déterminants de la mobilité étudiante : facteurs d'attraction

Variable dépendante	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
	AS_{ij}	AS_{ij}	AS_{ij}
Variable dyadiques			
IN_{ij} (en log)	0.785*** (0.044)	0.782*** (0.034)	0.786*** (0.033)
FN_{ij} (en log)	0.024 (0.060)	0.054 (0.061)	
$Dist_{ij}$ (en log)	-0.778*** (0.198)	-0.695*** (0.175)	-0.698*** (0.178)
$Col45_{ij}$	0.410** (0.136)	0.299* (0.117)	0.300* (0.118)
CSL_{ij}	0.551*** (0.152)	0.608*** (0.132)	0.631*** (0.135)
Facteurs d'attraction (pays de destination)			
<i>Facteurs économiques et socio-démographiques</i>			
PLI_j (en log)	0.641** (0.217)	-0.418 (0.268)	-0.424 (0.270)
$Enrol_j$ (en log)	0.322*** (0.075)	0.235*** (0.067)	0.265*** (0.064)
$Genderratio_j$	1.087*** (0.240)	1.439*** (0.241)	1.453*** (0.244)
<i>Qualité de l'enseignement supérieur</i>			
$HEqual_j$		0.286** (0.087)	0.268** (0.085)
$Ranking_j$ (en log)		0.236* (0.096)	0.211* (0.099)
$HEadapt_j$		-0.484*** (0.102)	-0.477*** (0.103)

suite à la page suivante

Variable dépendante	Modèle 1 AS_{ij}	Modèle 2 AS_{ij}	Modèle 3 AS_{ij}
<i>Environnement socio-économique</i>			
$Healthqual_j$		0.378*** (0.086)	0.392*** (0.084)
$Migrants_j$		0.031** (0.011)	0.032** (0.012)
Effets fixes i	Oui	Oui	Oui
Effets fixes j	Non	Non	Non
Nombre de pays d'origine	89	89	89
Nombre de pays de destination	30	30	30
Observations	2,670	2,670	2,670
R^2	0.967	0.979	0.979
Pseudo log-vraisemblance	-66056	-58160	-58286

Les écarts-types robustes et *clusterisés* sont proposés entre parenthèses

Significativité : *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, + $p < 0.1$

dèle 1), la variable PLI_{ij} est significative au seuil de 1% et positive. À l'inverse, lorsque l'on intègre l'ensemble des facteurs institutionnels, le coefficient associé devient non-significatif et négatif. Une des raisons possibles est que le coût de la vie dans le pays de destination dépend de la qualité des institutions et du niveau de vie. Lorsque le modèle n'inclut pas de telles considérations (Modèle 1), alors la variable PLI_{ij} capte tous ces effets. Comme les étudiants sont sensibles aux considérations de qualité dans les pays d'accueil (Agasisti & Dal Bianco, 2007; Tan & Hugo, 2016), le coefficient est significatif et positif dans le Modèle 1. Mais, lorsque les considérations de qualité sont incluses dans le Modèle 2, PLI_{ij} n'est plus un indicateur de qualité mais fournit seulement une information quant au coût de la vie dans le pays de destination. Ainsi, le coefficient associé devient négatif mais non-significatif, ce qui suggère que la qualité institutionnelle dans les pays d'accueil détermine les flux internationaux d'étudiants plus fortement que le coût de la vie.

Comme pour les pays d'origine, la taille de la population étudiante est significative au seuil de 0,1% et positive du point de vue des pays de destination. Mais, cet

effet de taille ne s'interprète pas ici comme un *effet de cohorte*, mais plutôt comme la capacité d'absorption des flux internationaux d'étudiants des pays d'accueil : plus la population étudiante est importante, plus le système d'enseignement supérieur sera en capacité de recevoir de nouveaux étudiants. Du point de vue des candidats à la mobilité, cet *effet de taille* signifie également que les effets positifs d'agglomération dépassent les effets négatifs de la congestion (Thissen & Ederveen, 2006; Rodriguez Gonzalez et al., 2011; Van Bouwel & Veugelers, 2013). Comme pour les réseaux informels, une concentration d'étudiants profite aux nouveaux entrants en facilitant l'accès à l'information et en réduisant de ce fait les coûts indirects de la mobilité. De plus, la concentration des étudiants favorise le développement d'aménités à proximité des universités (transport, restauration, logement, culture, loisirs, etc.). Cela peut d'ailleurs expliquer pourquoi le coefficient associé à $Enrol_j$ diminue lorsque l'on intègre la qualité institutionnelle des pays (Modèle 2). Ces avantages semblent donc influencer positivement les choix de destination. De même, le ratio femmes / hommes est positivement et significativement corrélé au flux internationaux d'étudiants. Conformément à nos intuitions, la féminisation des universités d'accueil attire les étudiantes des pays à revenu faible ou intermédiaire, et de ce fait accroît les flux totaux d'étudiants.

Les résultats relatifs à la qualité de l'enseignement supérieur du côté des pays européens sont pour leur part opposés à ceux obtenus du côté des pays d'origine. Alors que la variable relative à cette qualité était non-significative dans le Tableau 4.5 (page 172), l'élasticité de $HEqual_j$, qui mesure la qualité intrinsèque de l'enseignement supérieur, est ici positif et significatif au seuil de 1%. De même, le nombre d'universités dans le classement de Shanghai, considéré comme la qualité extrinsèque des institutions universitaires, est positif et significatif au seuil de 5%. La qualité des universités d'accueil est donc bel et bien un facteur d'attraction des étudiants internationaux. Des résultats similaires sont obtenus dans plusieurs travaux (Baryla Jr. & Dotterweich, 2001; Dotterweich & Baryla Jr, 2005; Agasisti & Dal Bianco, 2007; Soo & Elliott, 2010; Van Bouwel & Veugelers, 2013; Beine et al., 2014; Tan & Hugo, 2016 notamment). Toutefois, la qualité intrinsèque ressentie semble plus pertinente que les effets de réputation pour expliquer les choix de destination des étudiants.

La comparaison entre les Modèles 2 et 3 permet de comprendre comment les réseaux formels influencent les différents facteurs d'attraction. En l'occurrence, les coefficients associés aux variables $HEqual_j$ et $Ranking_j$ augmentent lorsque l'on tient compte du nombre de partenariats EMA2. Il est donc possible que le développement des partenariats formels augmente la sensibilité des étudiants à la qualité

intrinsèque et extrinsèque des établissements d'enseignement supérieur. Il y a deux raisons à cela. Premièrement, les classements internationaux et la qualité ressentie des universités constituent pour les étudiants des outils afin de hiérarchiser les différents programmes de mobilité qui s'offrent à eux. Deuxièmement, étant donné que les réseaux formels sont des leviers de la qualité intrinsèque mais surtout extrinsèque, y compris pour des établissements qui bénéficiaient jusqu'alors de faibles effets de réputation, les pays qui jouissaient auparavant d'une grande visibilité parmi les potentiels candidats sont désormais contraints de renforcer l'impact de classements internationaux afin de conserver leurs avantages en termes de réputation.

Mais, compte tenu de la proximité entre ces variables, nous pourrions nous attendre, en cas de suppression, à ce que les effets de la première soient captés par la seconde. Pourtant, lorsque l'on tient compte des classements internationaux sans $HEqual_j$ (Annexe II.I.2, page 280), le coefficient associé au nombre d'établissements dans le classement de Shanghai diminue et devient moins significatif (au seuil de 10%). En réalité, les différents pays d'accueil se distinguent peu les uns des autres en matière de qualité intrinsèque ressentie des institutions d'enseignement supérieur⁹⁰. De ce fait, en présence de la variable $HEqual_j$, les effets de réputation permettent plus facilement de hiérarchiser les potentiels pays d'accueil. Néanmoins, la faible significativité de $Ranking_j$ considérée seule invite à ne pas surestimer le rôle de la qualité de l'enseignement supérieur à destination dans les choix d'investissement éducatif à l'étranger.

Toutefois, l'adaptation de l'enseignement supérieur des pays européens aux besoins des entreprises est significativement mais négativement corrélée à la variable dépendante. Cela peut être lié à la nature temporaire de la migration et aux attentes sous-jacentes des étudiants. En effet, étant donné que les étudiants internationaux ne sont pas destinés à rester dans le pays d'accueil après l'obtention de leur diplôme, il n'est pas surprenant qu'ils ne considèrent pas positivement l'adéquation des programmes d'enseignement supérieur aux caractéristiques économiques locales. Au contraire, ils devraient privilégier des cours théoriques et techniques dont le contenu est facilement exportable dans leur pays d'origine, ce qui peut expliquer ici le signe négatif du coefficient associé à $HEadapt_j$.

En outre, l'environnement socio-économique est pris en compte comme facteur d'attractivité. La qualité des services publics de santé fournit des informations quant aux équipements publics et au niveau de protection sociale proposés. Le coefficient associé à la variable $Healthqual_j$ est positif et très significatif. Dans le même esprit,

90. Tous les pays européens ont un résultat de 3 ou 4, sauf la Lettonie et la Roumanie qui enregistre un score de 2.

certaines études s'intéressent à l'effet de la criminalité (Hsing & Mixon Jr, 1996) ou de la stabilité politique (Jena & Reilly, 2013) dans le pays de destination. Les résultats peuvent ici s'interpréter de la même façon : les candidats à la mobilité internationale sont susceptibles de choisir un pays au sein duquel les infrastructures publiques et le climat social sont relativement favorables (Agasisti & Dal Bianco, 2007; Tan & Hugo, 2016). Puisque le projet d'étudier à l'étranger est un investissement incertain et risqué, l'existence de services publics de qualité dans le pays de destination peut constituer une protection contre les risques d'échec et constitue de ce fait un facteur d'attraction pertinent.

Enfin, les politiques d'immigration mises en œuvre par les pays d'accueil influencent inévitablement l'entrée des migrants dans les pays européens, y compris des étudiants internationaux (Chen, 2007; Maringe & Carter, 2007; Tan & Hugo, 2016). La variable $Migrant_j$ est ici propre à chaque pays européen et ne doit donc pas être confondue avec la variable dyadique de réseaux informels (cf. la variable $Stock_{ij}$ testée dans la section 4.2.1 (page 156) telle que proposée par Beine et al. (2014)). À l'image de la taille de la population étudiante, le stock de migrants donne ici la capacité des pays d'accueil à absorber les nouveaux migrants, y compris les étudiants internationaux. Ainsi, le stock total de migrants donne des informations quant au degré de restriction des politiques migratoires des différents pays de destination. Par conséquent, le signe positif et la significativité de cette variable au seuil de 1% indiquent l'existence d'un *effet terre d'accueil*, qui affecte les flux internationaux d'étudiants de deux manières. D'abord, un pourcentage élevé de migrants dans le pays d'accueil suggère l'existence de politiques favorables aux immigrés, à la fois en termes de contraintes administratives et d'acceptation des migrants par le reste de la population. À l'inverse, des politiques migratoires restrictives peuvent constituer des freins à l'immigration éducative (Chen, 2007; Maringe & Carter, 2007; Tan & Hugo, 2016). Deuxièmement, un climat migratoire favorable augmente les avantages procurés par les réseaux de migrants tout en réduisant les coûts de la mobilité (Beine et al., 2011, 2014; Bertoli & Fernández-Huertas Moraga, 2013). Le fait que les différentes spécifications de « réseautage » (Modèles 2 et 3) n'affectent pas la variable $Migrants_j$ suggère que le stock total de migrants ne peut être apprécié comme une forme de réseau formel, mais aussi que le climat migratoire conditionne les choix de destination avant même l'existence de réseaux formels.

4.3.3 Le modèle gravitationnel complet sans effet fixe

Dans les sections 4.3.1 (page 170) et 4.3.2 (page 176), nous avons alternativement estimé le rôle des facteurs de répulsion et des facteurs d'attractivité, en tenant

compte d'effets fixes pour les pays d'accueil ou les pays d'origine. Or, il convient d'analyser la manière dont ces facteurs spécifiques aux pays i et aux pays j interagissent ensemble. Autrement dit, nous considérons dans cette section un modèle complet, sans tenir compte d'effets fixes. Le Tableau 4.7 présente les résultats d'estimation de l'équation 3.10 (page 151).

L'élasticité des réseaux informels reste élevée et significative au seuil de 0,1%, même lorsque les facteurs spécifiques aux pays d'origine et de destination sont pris en compte. De plus, l'intégration des réseaux formels n'altère pas la significativité des réseaux sociaux. Nous retrouvons ici l'idée selon laquelle les anciens étudiants mobiles, par leurs retours d'expériences, motivent les étudiants des pays à revenu faible ou intermédiaire à partir étudier à l'étranger (coût psychologique de la mobilité) et influencent les choix de pays de destination, en facilitant l'accès aux informations et en réduisant de ce fait le coût indirect de la mobilité. (Pedersen et al., 2008; Shih, 2016).

Alors qu'ils n'étaient pas significatifs du point de vue des pays d'accueil, les réseaux formels sont ici significatifs au seuil de 5%. Cela confirme le fait que les consortiums universitaires encouragent les étudiants à investir dans une formation à l'étranger, sans pour autant influencer les choix de destination. Il en découle un rôle moins important de ces partenariats formels en comparaison des réseaux informels : doubler le nombre de programmes EMA2 entre un pays i et un pays j donné entraîne une augmentation des flux d'étudiants internationaux de i vers j de 7,9%, alors que multiplier par deux le flux d'étudiants à la période précédente accroît l'entrée d'étudiants du pays i de 81,9%.

En outre, les liens coloniaux historiques, qui étaient significatifs dans le Tableau 4.5 (page 172) mais qui ne constituaient pas une résistance à la mobilité lorsque l'on ne considérait que les facteurs d'attractivité, sont ici non-significatifs. Un effet similaire est obtenu par Abbott & Silles (2015). De même, les relations linguistiques, dont le coefficient associé était significatif au seuil de 0,1% dans les deux cas, semblent ici moins significatives (au seuil de 5%). En d'autres termes, les liens historiques et linguistiques n'expliquent pas, ou moins, les flux internationaux d'étudiants lorsque l'on considère simultanément les caractéristiques propres aux pays d'origine et aux pays d'accueil. Lorsque l'on compare les Modèles 1 et 2, nous retrouvons le résultat mis en avant dans la section 4.2.2 (page 160) : les partenariats formels tendent à accroître le rôle des relations linguistiques entre le pays i et le pays j . Cela s'explique par la sélection des étudiants, notamment à partir des compétences linguistiques, qui est opérée à travers les programmes d'échanges et qui constitue, finalement, des outils de politique migratoire (Coniglio & Kondoh, 2015).

Table 4.7 – Les déterminants de la mobilité étudiante : modèle complet

Variable dépendante	Modèle 1 AS_{ij}	Modèle 2 AS_{ij}
Variable dyadiques		
IN_{ij} (en log)	0.819*** (0.026)	0.832*** (0.026)
FN_{ij} (en log)	0.079* (0.038)	
$Dist_{ij}$ (en log)	-0.196** (0.062)	-0.203*** (0.059)
$Col45_{ij}$	0.128 (0.102)	0.122 (0.104)
CSL_{ij}	0.310* (0.157)	0.279+ (0.153)
Facteurs de répulsion (pays d'origine)		
<i>Facteurs économiques et socio-démographiques</i>		
$GDPcap_i$ (en log)	-0.134** (0.051)	-0.117* (0.052)
Yu_i	-0.011* (0.005)	-0.009+ (0.005)
$Enrol_i$ (en log)	0.221*** (0.032)	0.241*** (0.027)
AS_i (en log)	-0.029* (0.014)	-0.038** (0.014)
<i>Environnement politique et facteurs institutionnels</i>		
$Conflicts_i$	-0.131** (0.049)	-0.107* (0.051)
$Tensions_i$	-0.041 (0.031)	-0.044 (0.028)
$Freedleav_i$	-0.048	-0.078

suite à la page suivante

Variable dépendante	Modèle 1 AS_{ij}	Modèle 2 AS_{ij}
	(0.079)	(0.082)
<i>Integration_i</i>	0.002	0.006
	(0.042)	(0.039)
<i>Qualité de l'enseignement supérieur</i>		
<i>HEqual_i</i>	0.063	0.053
	(0.045)	(0.045)
<i>HEadapt_i</i>	-0.055	-0.033
	(0.053)	(0.053)
<i>Perspectives d'avenir des jeunes</i>		
<i>Prospects_i</i>	0.090*	0.093*
	(0.044)	(0.044)
<i>Irregular_i</i>	0.164***	0.166***
	(0.038)	(0.038)
<i>Merit_i</i>	0.111*	0.126**
	(0.046)	(0.047)
<i>Relucthire_i</i>	0.001	-0.023
	(0.037)	(0.035)
Facteurs d'attraction (pays de destination)		
<i>Facteurs économiques et socio-démographiques</i>		
<i>PLI_j</i> (en log)	-0.912***	-0.913***
	(0.258)	(0.260)
<i>Enrol_j</i> (en log)	0.180**	0.220***
	(0.058)	(0.058)
<i>Genderratio_j</i>	1.739***	1.795***
	(0.251)	(0.262)
<i>Qualité de l'enseignement supérieur</i>		
<i>HEqual_j</i>	0.411***	0.367***
	(0.083)	(0.083)
<i>Ranking_j</i> (en log)	0.257*	0.211+
	(0.112)	(0.114)

suite à la page suivante

Variable dépendante	Modèle 1 AS_{ij}	Modèle 2 AS_{ij}
$HEadapt_j$	-0.585*** (0.129)	-0.583*** (0.128)
<i>Environnement socio-économique</i>		
$Healthqual_j$	0.395*** (0.086)	0.428*** (0.085)
$Migrants_j$	0.041*** (0.012)	0.043*** (0.012)
Constante	0.992 (0.916)	0.920 (0.914)
Effets fixes i	Non	Non
Effets fixes j	Non	Non
Nombre de pays d'origine	79	79
Nombre de pays de destination	30	30
Observations	2,370	2,370
R^2	0.966	0.966
Pseudo log-vraisemblance	-76531	-77435

Les écarts-types robustes et *clusterisés*

sont proposés entre parenthèses

Significativité : *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, + $p < 0.1$

Le R^2 élevé (96,6%) de ces estimations sans effets fixes conforte l'approche originale de ce travail. Les caractéristiques institutionnelles des pays d'origine et des pays d'accueil constituent des facteurs explicatifs pertinents de la mobilité internationale des étudiants. Si l'on se concentre sur ces facteurs monadiques, les résultats antérieurs sont confortés, voire renforcés, à quelques exceptions près.

Premièrement, les facteurs économiques, à la fois dans le pays d'origine et dans le pays de destination, affectent significativement la mobilité internationale des étudiants. Le PIB par habitant dans les pays d'origine reste significatif (au seuil de 1%). Aussi, l'*effet de substitution* (Clark et al., 2007; Hatton & Williamson, 2005; Pedersen et al., 2008; Zheng, 2014), mis en avant dans la section 4.3.1 (page 170), persiste

même lorsque l'on tient compte des facteurs d'attractivité des pays européens. Mais, le rôle des coûts indirects de la mobilité dans les pays de destination, mesurés à partir de l'IPC, change lorsque l'on prend en compte les facteurs de répulsion. Alors que la variable PLI_j était négative et non-significative dans le Tableau 4.6 (page 178), elle est ici négative et significative au seuil de 0,1%. Prendre en compte les caractéristiques des pays d'origine tend donc à accroître l'influence négative du coût de la vie dans le pays d'accueil. Cela peut s'expliquer essentiellement par la prise en compte conjointe dans le modèle de PLI_j et de $GDPcap_i$. En effet, investir dans une formation à l'étranger est coûteux et tous les candidats potentiels ne disposent pas des ressources suffisantes à cette mobilité. Les facteurs dyadiques ont mis en évidence les coûts de mobilité associés à la distance géographique, culturelle ou linguistique. Aussi, les variables économiques des pays à revenu faible ou intermédiaire et des pays européens renforcent cette idée. Seules les personnes qui peuvent épargner ou avoir un revenu suffisant pourront entreprendre cette mobilité. Pour cette raison, l'élasticité du taux de chômage des jeunes Yu_i , qui correspond ici au revenu de subsistance des candidats à la mobilité, est négative. Or, compte tenu de l'*effet de substitution* mis en évidence dans les pays d'origine, les individus disposant d'un faible revenu seront plus fortement disposés à partir étudier à l'étranger. De ce fait, les candidats à la mobilité seront plus fortement affectés par les divergences de coûts de la vie dans les pays européens.

Deuxièmement, il est intéressant de noter que dans les pays d'accueil, l'élasticité associée à la variable de genre augmente par rapport aux résultats du Tableau 4.6 (page 178), alors que l'*effet de taille* ($Enrol_j$) devient moins important. Les *effets d'agglomération* tendent toujours à dépasser les *effets de saturation* dans les pays de destination, mais plus faiblement que dans le cas où l'on considèrerait uniquement les facteurs d'attraction des pays européens. Il est donc possible que les avantages liés à la taille de la population étudiante, notamment en termes d'accès à l'information et d'aménités, deviennent moins prégnants lorsque l'on tient compte des facteurs de répulsion, notamment des caractéristiques économiques.

Du côté des pays d'origine, $Enrol_i$ démontre toujours l'existence d'un *effet de cohorte* significatif. En outre, l'*effet circulaire* (AS_i), qui ne perdurait pas dans le Tableau 4.5 (page 172) lorsque l'on tenait compte des réseaux formels, reste ici significatif au seuil de 10%, même lorsque le nombre de partenariats EMA2 est intégré. À travers le signe négatif du coefficient associé à cette variable, nous retrouvons l'idée selon laquelle l'entrée d'étudiants européens dans les pays à revenu faible ou intermédiaire contribue à améliorer le capital humain dans ces derniers, et démotivent de ce fait les projets de formation à l'étranger (Docquier & Sekkat, 2006). Toutefois,

l'effet marginal de AS_i reste relativement faible : augmenter le nombre d'étudiants européens dans le pays d'origine de 1%, diminue de 0,03% les flux d'étudiants sortants.

Troisièmement, comme proposé par [Van Bouwel & Veugelers \(2013\)](#), nos résultats montrent que les étudiants internationalement mobiles sont plus sensibles à la qualité de l'enseignement supérieur dans les pays d'accueil que dans le pays d'origine. Effectivement, la variable de qualité du côté des pays d'origine devient non-significative, alors que du point de vue des pays de destination les deux variables de qualité sont significatives, conformément aux résultats initiaux. Du côté des pays i , une offre universitaire limitée ne constitue pas un moteur pertinent de la mobilité. Par contre, les institutions universitaires européennes proposant des formations de qualité et disposant également d'une bonne réputation ($Ranking_j$) attireront les étudiants étrangers. La qualité et la réputation des formations constituant des déterminants majeurs des gains futurs pour les étudiants, nous retrouvons ici les comportements de maximisation des rendements de l'investissement éducatif. Néanmoins, l'adaptation des formations aux besoins des entreprises ne constitue pas un facteur d'attractivité. Comme suggéré dans la section [4.3.2](#) (page [176](#)), cela s'explique par le fait que les étudiants internationalement mobiles ne sont pas sensibles à leur employabilité dans les pays européens mais sont affectés par la transférabilité des connaissances lors de leurs retours dans leurs pays d'origine.

Quatrièmement, les résultats relatifs à l'environnement politique et aux perspectives d'avenir des jeunes dans les pays d'origine sont confortés. L'intensité des conflits internes capte l'ensemble des effets relatifs à l'environnement politique. Il est possible que l'existence de conflits sociaux entraînent un durcissement des politiques migratoires dans le pays de destination, ce qui explique le signe négatif du coefficient associé à la variable $Conflict_i$. Les irrégularités dans l'obtention de diplômes universitaires sont fortement et positivement corrélées avec les flux d'étudiants sortants. De même, des perspectives favorables pour les jeunes ($Prospects_i$ et $Merit_i$) encouragent les étudiants à investir dans une formation à l'étranger.

Cinquièmement, l'environnement socio-économique dans les pays européens constitue là-encore un facteur d'attraction important. La qualité des services publics de santé, considérée comme un *proxy* du niveau de protection sociale, réduit le risque de l'investissement éducatif et de ce fait accroît le nombre d'étudiants entrants. Enfin, le degré d'acceptation des migrants ($Migrants_j$) fait apparaître un *effet terre d'accueil* plus significatif que lorsque les caractéristiques des pays d'origine n'étaient pas pris en compte (au seuil de 0,1% contre 1% dans le [Tableau 4.6](#), page [178](#)). Un effet cumulatif apparaît donc : les pays qui accueillent le plus de migrants, quels que soient

leurs origines et les motifs de leurs migrations, sont des destinations privilégiées par les candidats à la mobilité internationale et parmi eux les étudiants. Prendre en compte les caractéristiques des pays d'origine, notamment les caractéristiques économiques, rend les flux internationaux d'étudiants plus sensibles à la réduction des coûts directs et indirects de la mobilité inhérents à un climat migratoire favorable (Beine et al., 2011, 2014; Bertoli & Fernández-Huertas Moraga, 2013).

4.4 Conclusion

À travers une approche gravitationnelle, nous avons mis en évidence l'influence de différents types de facteurs de la demande de mobilité internationale des étudiants.

D'une part, à l'image de la plupart des études existantes sur le sujet, nous avons tenu compte des résistances multilatérales à la migration telles que les distances géographiques et culturelles. Dans une perspective méthodologique, nous nous sommes particulièrement intéressés aux contours des variables linguistiques et de « réseautage ».

Premièrement, l'analyse des réseaux formels et informels montre de quelle manière les relations sociales et institutionnelles influencent l'accumulation du capital humain. Or, la plupart des études tenant compte du rôle du « réseautage » dans la mobilité internationale des étudiants considèrent uniquement les réseaux sociaux pouvant influencer les choix de destination. Dans ce cadre, le stock total de migrants, quels que soient les motifs de leurs migrations, est la seule mesure de « réseautage » proposée. À l'inverse, nous tentons ici de combler cette lacune en comparant différentes mesures de réseaux. En premier lieu, il apparaît que les interactions sociales avec d'anciens étudiants mobiles constituent la forme de réseaux informels la plus pertinente lorsque l'on examine la mobilité éducative. En second lieu, nous examinons le rôle des réseaux formels en proposant une variable construite à partir du nombre de programmes Erasmus Mundus.

Deuxièmement, la littérature s'intéressant au rôle de la proximité linguistique entre les pays utilise principalement une seule mesure de la relation linguistique : l'existence d'une langue officielle commune. Cependant, cette unique mesure peut ne pas refléter les diverses sources d'influence linguistique sur les choix d'études à l'étranger. En particulier, nous montrons que l'existence d'une langue communément parlée semble constituer la résistance linguistique à la mobilité la plus pertinente lorsque l'on s'intéresse aux migrations éducatives.

D'autre part, nous avons mis en exergue l'influence des facteurs spécifiques aux

pays d'origine et aux pays d'accueil. Alors que la plupart des travaux économiques s'intéresse au rôle des variables monétaires dans la mobilité des étudiants, nous avons proposé d'élargir cette perspective en tenant compte des caractéristiques institutionnelles des pays, notamment au travers de variables de perception. Du point de vue des pays d'origine, tant les variables institutionnelles que les variables économiques semblent être des facteurs importants de la mobilité étudiante. Cependant, nos résultats montrent que les variables non-monétaires sont d'une plus grande importance pour apprécier l'attractivité des pays d'accueil.

Conclusion

À travers cette partie, nous avons analysé les déterminants de la mobilité des étudiants des pays en développement vers l'Europe sur la période 2004-2013. La compréhension des facteurs de cette mobilité éducative présente de véritables enjeux à la fois pour les pays d'origine et pour les pays de destination. Pour les premiers, elle permet de maîtriser les gains potentiels, mais aussi les risques, liés à la « circulation des cerveaux » (« gains de cerveaux » *vs.* « fuite des cerveaux »). Pour les seconds, elle permet de mettre en lumière les variables stratégiques dont les établissements d'enseignement supérieur et les territoires européens peuvent s'emparer pour attirer les étudiants face à la concurrence internationale.

L'existence et l'importance des réseaux formels comme informels sont positivement corrélées aux flux internationaux d'étudiants. Toutefois, les réseaux informels semblent être plus pertinents que les réseaux formels dans les choix d'investissement éducatif à l'étranger. Les retours des anciens étudiants mobiles contribuent donc largement à réduire la résistance multilatérale à la mobilité. Ils incitent les potentiels candidats à partir étudier à l'étranger en même temps qu'ils réduisent les coûts d'accès à l'information et influencent de ce fait les choix de destination. De la même manière, les programmes d'échange sont des leviers de la mobilité étudiante, en particulier du fait des aides financières attribuées aux étudiants mobiles. Mais, ces partenariats institutionnels constituent des instruments de politique migratoire pour les pays européens. Du fait de la sélection des candidats qui s'opère, le rôle de ces programmes est sensible à l'existence de relations linguistiques ou culturelles, elles-mêmes au cœur des politiques d'immigration. Finalement, les réseaux sociaux semblent influencer davantage la mobilité des étudiants que ces réseaux formels. En outre, il apparaît que les partenariats institutionnels, s'ils encouragent la décision de partir étudier à l'étranger, ne jouent aucun rôle significatif dans les choix de destination.

Du point de vue des pays en développement, il convient donc, afin de maîtriser la « circulation des cerveaux », de tenir compte de l'effet cumulatif de la mobilité entretenu par les réseaux sociaux d'étudiants. De la même manière, encourager les

établissements d'enseignement supérieur à s'inscrire dans des consortiums universitaires communs aux pays développés pourrait favoriser la mobilité internationale des étudiants et donc l'accumulation du capital humain. Pour les pays européens, il apparaît de ce fait que les programmes d'échanges répondent aux objectifs visés en matière de coopération internationale. Mais ces partenariats institutionnels ne seraient pas, pour les établissements d'enseignement supérieur, des leviers pertinents d'attractivité. L'influence des réseaux sociaux tendrait à favoriser dans chaque pays d'accueil la persistance de diasporas d'étudiants provenant de quelques pays d'origine, sans que les programmes d'échange ne puissent réellement garantir une ouverture à d'autres étudiants.

Dans l'ensemble des estimations proposées, la proximité linguistique est positivement et significativement corrélée aux flux internationaux d'étudiants. Il apparaît donc que la transférabilité des connaissances influence davantage les choix de destination que l'acquisition de nouvelles compétences linguistiques. De plus, cette résistance à la mobilité est d'autant plus forte que la maîtrise linguistique constitue un critère de sélection des candidats par les établissements et les pays d'accueil, notamment à travers les programmes d'échanges.

Pour les pays européens, il conviendrait donc d'encourager cette proximité linguistique afin de favoriser le recrutement d'étudiants internationaux au sein des établissements d'enseignement supérieur. Soutenir le développement des compétences linguistiques dans les potentiels pays d'origine pourrait notamment encourager la mobilité éducative des jeunes talents vers les universités européennes, et ce malgré les exigences de sélection linguistique. Dans le cas de la France, les politiques en faveur du développement de la francophonie ou encore l'existence d'établissements d'enseignement français à l'étranger, par exemple, constitueraient en ce sens des leviers de l'attractivité des universités françaises (Bejean & Monthubert, 2015; Didisse, 2019). Pour les pays d'origine, le développement des compétences linguistiques de leurs étudiants permettrait de réduire les résistances à la mobilité liées à la sélection des candidats, et favoriserait ainsi les migrations éducatives et l'accumulation potentielle du capital humain.

En outre, les distances géographiques et culturelles ont des effets significatifs et négatifs dans nos différentes estimations. Mais, compte tenu de l'influence des relations linguistiques et des différentes formes de réseaux, ces effets semblent ici plus faibles que ceux généralement acceptés dans la littérature économique.

Comme dans la plupart des études existantes, nous mettons en avant le manque d'opportunités éducatives dans le pays d'origine comme moteur de la mobilité sor-

tante des étudiants. Ces opportunités éducatives sont capturées dans notre approche par le revenu par habitant. L'élasticité négative associée au PIB par habitant suggère en effet la persistance d'un *effet de substitution* plus important qu'un *effet revenu* : plus le pays se développe, moins les étudiants chercheraient des opportunités éducatives à l'étranger. L'existence d'un *effet circulaire* dans l'accumulation du capital humain renforce par ailleurs cette idée. En outre, il semble que la perception défavorable des diplômes universitaires liée aux irrégularités d'obtention encourage la demande de mobilité internationale.

Toutefois, la mobilité éducative est coûteuse et peut se heurter à la faiblesse du revenu de subsistance des potentiels candidats, appréciée ici à travers le taux de chômage des jeunes. De même, le climat social et politique peut constituer des barrières à la mobilité. À l'inverse, des perspectives d'avenir favorables pour la jeunesse et l'importance accordée au mérite dans la promotion sociale encourageraient à investir dans une formation à l'étranger.

De ce fait, l'internationalisation de l'enseignement supérieur constitue un enjeu important pour les pays en développement. La mobilité sortante des étudiants peut en effet contribuer à l'accumulation du capital humain en l'absence d'opportunités éducatives suffisantes. Mais, il convient de dépasser les résistances liées au coût de la mobilité. En ce sens, les programmes d'échanges offrent des opportunités favorables pour les pays en développement, à travers la délivrance d'aides financières aux candidats retenus.

Les facteurs spécifiques aux pays de destination nous permettent de comprendre les leviers d'attractivité des universités et des territoires européens. À travers notre approche gravitationnelle, nous avons notamment montré que les étudiants internationalement mobiles sont sensibles à la dimension qualitative de l'enseignement supérieur dans les pays d'accueil. En effet, à l'inverse de la qualité des universités d'origine, la qualité des établissements européens, tant intrinsèque ressentie qu'extrinsèque, influencerait positivement les flux internationaux d'étudiants. En revanche, l'adaptation de l'enseignement supérieur aux besoins des entreprises ne constituerait pas un facteur significatif d'attractivité en raison de la nécessité de transférabilité des compétences. Les candidats à la mobilité semblent également sensibles à la taille de la population étudiante dans le pays d'accueil ainsi qu'aux aspects de genre. Or, toutes ces caractéristiques sont propres aux universités européennes. Ces résultats mettent donc en lumière les variables stratégiques dont les établissements d'enseignement supérieur peuvent directement s'emparer pour accroître leur propre attractivité face à la concurrence internationale. Au regard de la compétition entre les établissements européens, ces potentiels leviers d'attractivité semblent d'ailleurs

plus pertinents que le développement de consortiums universitaires.

Mais, l'attractivité des pays européens ne repose pas uniquement sur les considérations de gouvernance et de stratégie des institutions universitaires. Elle relève également de l'environnement socio-économique et donc des politiques menées à l'échelle des territoires. En premier lieu, la disponibilité et la qualité des services publics de santé sont positivement corrélées aux flux d'étudiants. En second lieu, le stock total de migrants dans le pays influence significativement et positivement l'entrée d'étudiants internationalement mobiles. Cela suggère l'existence d'un *effet terre d'accueil*. Autrement dit, les potentiels candidats à la mobilité éducative seraient sensibles aux politiques migratoires menées au sein des différents territoires européens.

Au regard de l'approche retenue, les limites de l'analyse proposée, et donc les perspectives de recherches futures, sont triples.

Premièrement, nous nous sommes focalisés à travers cette partie sur les déterminants de la mobilité étudiante *Sud-Nord*. Or, nous avons mis en perspective, dans l'introduction, l'existence d'une mobilité *Nord-Nord* répondant à des facteurs spécifiques. Pour autant, les étudiants des pays en développement comme les étudiants des pays développés constituent une demande de recrutement potentielle nouvelle pour les établissements d'enseignement supérieur européens. Il conviendrait de ce fait de mener une analyse comparative des déterminants spécifiques à chaque type de flux, pour en déduire les orientations stratégiques les plus pertinentes pour les universités et les territoires européens, en vue de maximiser leurs capacités à attirer de nouveaux étudiants. Du point de vue de la mobilité *Nord-Nord*, le modèle proposé pourrait être ajusté afin d'explorer les déterminants de la mobilité intra-européenne, en particulier à travers le programme Erasmus.

Deuxièmement, nous avons appréhendé le coût des investissements éducatifs à partir de variables monétaires différentes du montant des frais d'inscription. Si ce choix se justifie à la fois par l'absence de données explicites concernant le prix des formations et par la diversité des régimes tarifaires (discrimination tarifaire selon l'origine géographique, prise en charge des frais d'inscription dans le cadre des partenariats institutionnalisés, etc.), la prise en compte du montant des droits d'inscription pourrait néanmoins être de nature à modifier nos estimations. Il serait notamment pertinent d'analyser la manière dont la qualité des formations ainsi que le climat socio-économique des pays d'accueil peuvent rendre la demande éducative insensible aux variations des droits d'inscription. En particulier, la France dispose d'un avantage vis-à-vis des ses voisins européens, du fait de l'absence de discrimi-

nation tarifaire des étudiants internationaux (Didisse, 2019). Aussi, si la qualité des institutions tend à rendre la demande insensible au prix, il pourrait être justifié d'augmenter les frais d'inscription exigés par les universités françaises aux étudiants non-résidents, sans craindre une diminution des effectifs recrutés.

Troisièmement, nous nous sommes situés ici dans le cadre d'une analyse macroéconomique des flux d'étudiants. De ce fait, nous n'avons pas tenu compte des caractéristiques individuelles des candidats à la mobilité, notamment des trajectoires éducatives en amont et en aval de la migration éducative. Les résultats obtenus quant aux compétences linguistiques et à l'environnement économique et social pourraient ainsi être reconsidérés à partir d'une approche microéconomique. Une telle approche permettrait, par ailleurs, de comparer les déterminants de la mobilité étudiante à partir de différentes caractéristiques telles que le niveau d'étude (Licence, Master, Doctorat) ou encore le domaine d'étude, afin de guider d'éventuelles politiques d'attractivité ciblées de la part des établissements et des territoires européens. La collecte des données individuelles relatives aux candidatures aux différents programmes de mobilité Erasmus Mundus constituerait en ce sens le moteur de ces travaux futurs.

Ces perspectives de recherche contribueraient donc à enrichir les débats sous-jacents sur l'attractivité des universités européennes, la formation de capital humain et la migration internationale des individus et contribueraient par là, à guider les décideurs tant au niveau des territoires qu'au niveau des établissements d'enseignement supérieur.

Conclusion générale

Le présent manuscrit présente les résultats des travaux de recherche réalisés dans le cadre d'un parcours doctoral en Sciences Économiques. Deux problématiques relatives aux dynamiques récentes des marchés de l'enseignement supérieur et de la recherche ont successivement été traitées.

D'abord, nous nous sommes focalisés sur les divergences de frais d'inscription entre les marchés universitaires anglo-saxons dérégulés (États-Unis, Royaume-Uni, Australie, Canada, Nouvelle-Zélande ou encore Japon) et les systèmes européens régulés (France, Belgique, Allemagne, Italie, Espagne, Portugal, Danemark, Suède, Finlande, Norvège). En particulier, nous avons montré que la littérature économique ne permet d'apprécier que partiellement l'augmentation des frais d'inscription au Royaume-Uni suite à la réforme de 2012, ou à l'inverse la suppression des droits de scolarité en Allemagne en 2014. En ce sens, à partir d'une approche microéconomique par l'offre, nous avons proposé d'autres explications possibles au maintien des prix élevés des formations dans certains pays et, à l'inverse, à la persistance d'enseignements gratuits dans d'autres territoires.

En tenant compte des différences de régulation des systèmes universitaires et de capacités d'accueil endogénéisées au sein des établissements, nous avons mis en exergue l'effet de la sur-saturation des contraintes de capacité et des coûts convexes sur le haut niveau des droits d'inscription au sein des marchés dérégulés. À l'opposé, la convexité des coûts ne remet pas complètement en cause la gratuité des formations universitaires dans les systèmes dérégulés, dès lors que la préférence pour l'enseignement y est suffisamment élevée.

Contrairement aux effets conventionnellement attendus, nous avons également souligné que l'augmentation du nombre d'établissements peut conduire à la hausse des droits d'inscription et ce, quel que soit le niveau de régulation du marché de l'enseignement supérieur. De même, la baisse des coûts des formations ou l'augmentation des frais d'inscription ne garantissent pas nécessairement un accroissement des ressources disponibles pour les activités de recherche.

Ensuite, nous avons cherché à mettre en relief les déterminants hors-prix de la mobilité internationale des étudiants. Notre approche macroéconomique par la demande nous a ainsi permis de mettre en avant les potentiels facteurs d'inélasticité de la demande éducative. Nous avons en ce sens proposé plusieurs modèles de gravité appliqués aux problématiques des migrations éducatives, en tenant compte particulièrement des différents effets de « réseautage » et du rôle de la qualité des institutions éducatives, politiques, économiques et sociales dans les pays d'origine et d'accueil.

Nous avons notamment discuté du contour des différentes variables relatives aux résistances bilatérales à la mobilité internationale. Nous avons dans ce cadre proposé une variable construite, permettant de tenir compte des réseaux institutionnels formels au sein du marché de l'enseignement supérieur. De plus, nous avons mis en exergue que les variables usuellement employées dans la littérature empirique concernant la proximité linguistique et les réseaux sociaux peuvent s'avérer peu pertinentes dans un contexte de mobilité éducative. Dans ce cadre, l'existence d'une langue communément parlée et les relations avec d'anciens étudiants mobiles semblent plus à même d'expliquer les choix d'investissements éducatifs à l'étranger.

En outre, nous avons montré que les variables économiques et les variables de qualité institutionnelle constituent conjointement des *facteurs de répulsion* dans les pays d'origine. Cependant, du point de vue des pays d'accueil, les variables non-monétaires semblent être des *facteurs d'attraction* plus significatifs que les mesures de qualité institutionnelle. Ainsi, le coût de la mobilité semble plus fortement influencer l'attractivité des universités européennes que la qualité des formations proposées. Cela nous invite alors à considérer le rôle conjoint des établissements d'enseignement supérieur et des décideurs publics dans les politiques d'attractivité menées au sein des territoires d'accueil.

Ces premiers travaux de recherche offrent plusieurs perspectives scientifiques.

D'abord, nous avons mis en avant, dans chacune des deux parties développées, les limites des approches retenues et, de ce fait, les perspectives de recherche immédiates. Elles relèvent finalement de la prise en compte conjointe des différentes hypothèses formulées. En premier lieu, nous pourrions tenir compte des différents déterminants hors-prix mis en avant dans la partie II, afin de considérer la concurrence entre des établissements contraints par leurs capacités d'accueil et faisant face à une demande éducative partiellement inélastique. En second lieu, il serait pertinent de tenir compte, à l'image de la partie I, du rôle des frais d'inscription dans les choix d'investissements éducatifs à l'étranger.

D'autres perspectives émergent également de ces approches.

Didisse (2019) montre notamment le rôle de la discrimination tarifaire des étudiants internationaux dans l'attractivité des différents pays. Puisque la demande éducative provenant des pays en développement constitue de potentielles ressources nouvelles pour les universités européennes, nous pourrions, en ce sens, considérer une approche théorique de cette discrimination tarifaire dans un contexte de saturation des capacités d'accueil des établissements d'enseignement supérieur. Un modèle de cette nature permettrait, en particulier, de discuter des évolutions possibles des frais d'inscription destinés aux candidats non-résidents dans les universités françaises.

De plus, nous avons mis en avant la manière dont notre approche théorique permet, partiellement, de comprendre l'émergence et le développement de *Massive Open Online Courses (MOOC)* gratuits ou quasi-gratuits, en raison du faible coût marginal de ces formations. Par ailleurs, Jacqmin (2018) souligne la manière dont ces formations constituent des outils de communication des établissements et peuvent finalement encourager les candidatures dans des formations traditionnelles. Dans une perspective internationale, nous pourrions considérer la substitution de ces *MOOC* à la mobilité éducative. L'offre de formation à distance pourrait, en effet, offrir de nouvelles perspectives aux universités européennes, notamment dans un contexte de développement des infrastructures pédagogiques dans les pays d'origine et de tarissement des demandes de mobilité internationale. En ce sens, il conviendrait de mettre en exergue les opportunités offertes par ces nouveaux instruments pédagogiques au sein d'un marché internationalisé, et particulièrement la pertinence d'une tarification discriminante, permettant là-encore d'apporter de nouvelles ressources aux établissements existants.

Enfin, nous avons mis en relief la nécessité d'explorer les déterminants de la mobilité internationale des étudiants à partir d'une approche microéconomique. Dans la même veine, nous pourrions considérer une approche gravitationnelle tenant compte des réseaux formels et informels dans le cadre des mobilités éducatives locales. Particulièrement, l'exploitation des données relatives aux candidatures des néo-bacheliers (via les plateformes *Admission Post-Bac* puis *ParcourSup*) permettrait de discuter du rôle des récentes réformes de l'enseignement supérieur français et de vérifier la persistance de résistances à la mobilité nationale des candidats.

Références bibliographiques

- Abbott, A. & Silles, M. (2015). Determinants of international student migration. *The World Economy*, 39, 621–635.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/twec.12319/abstract>.
- Adserà, A. & Pytliková, M. (2015). The role of language in shaping international migration. *The Economic Journal*, 125, F49–F81.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eoj.12231/abstract>.
- Agasisti, T. & Dal Bianco, A. (2007). Determinants of college student migration in Italy : Empirical evidence from a gravity approach. *Working Paper*.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1063481.
- Aghion, P. & Cohen, E. (2004). *Éducation et croissance*. Rapport du Conseil d'Analyse Économique, La Documentation Française.
<http://www.cae-eco.fr/Education-et-croissance>.
- Aghion, P., Dewatripont, M., Hoxby, C., Mas-Colell, A., & Sapir, A. (2007). *Why reform Europe's universities ?*, volume 34. Bruegel.
<http://bruegel.org/2007/08/why-reform-europes-universities/>.
- Aghion, P., Dewatripont, M., Hoxby, C., Mas-Colell, A., Sapir, A., & Bas, J. (2010). The governance and performance of universities : Evidence from Europe and the US. *Economic Policy*, 25, 7–59.
https://www.jstor.org/stable/40603192?seq=1#page_scan_tab_contents.
- Allègre, G. (2016). Financement du supérieur : les étudiants ou le contribuable ? *Revue d'Économie Politique*, 126, 33–56.
<https://www.cairn.info/revue-d-economie-politique-2016-1-page-33.htm>.
- Allègre, G. & Timbeau, X. (2016). Les prêts à remboursement contingent dans le supérieur : plus redistributifs que l'impôt ? *Revue Économique*, 67, 797–820.
<https://www.cairn.info/revue-economique-2016-4-page-797.htm>.

- Altbach, P. (2006). The dilemmas of ranking. *International Higher Education*, 42, 2–3.
<https://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ihe/article/view/7878/7029>.
- Altbach, P. (2007). The internationalization of higher education : Motivations and realities. *Journal of Studies in International Education*, 11, 290–305.
<http://jsi.sagepub.com/content/11/3-4/290>.
- Appelt, S., van Beuzekom, B., Galindo-Rueda, F., & de Pinho, R. (2015). Which factors influence the international mobility of research scientists? *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2015/02.
<http://www.oecd-ilibrary.org/fr/periodiques>.
- Aslanbeigui, N. & Montecinos, V. (1998). Foreign students in U.S. doctoral programs. *The Journal of Economic Perspectives*, 12, 171–182.
<http://www.jstor.org/stable/2647038>.
- Badat, S. (2010). Global rankings of universities : A perverse and present burden. In E. Unterhalter & V. Carpentier (Eds.), *Whose Interests are we Serving? Global Inequalities and Higher Education*. New-York, USA : Palgrave Macmillan.
<https://he.palgrave.com/page/detail/Global-Inequalities-and-Higher-Education>.
- Bailey, M. A., Rom, M. C., & Taylor, M. M. (2004). State competition in higher education : A race to the top, or a race to the bottom? *Economics of Governance*, 5, 53–75.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10101-002-0052-0>.
- Balme, P., Cytermann, J.-R., Dellacasagrande, M., Reffet, J.-L., Richard, P., & Verhaeghe, D. (2012). *L'université française : une nouvelle autonomie, un nouveau management*. Presses universitaires de Grenoble.
<https://www.pug.fr/produit/1015/9782706125324>.
- Bance, P. & Didisse, J. (2015). Nouveaux modes d'internalisation des missions publiques et bifurcation du système universitaire français. In P. Bance (Ed.), *L'internalisation des missions d'intérêt général par les organisations publiques*. Mont Saint Aignan, France : Presses Universitaires de Rouen et du Havre.
<http://www.lcdpu.fr/livre/?GCOI=27000100500990&fa=sommaire>.
- Bansak, C., Simpson, N. B., & Zavodny, M. (2015). *The Economics of Immigration*. Londres, Royaume-Uni : Routledge.
<http://routledgetextbooks.com/textbooks/9780415747066/>.

- Barnett, G. A., Lee, M., Jiang, K., & Park, H. W. (2016). The flow of international students from a macro perspective : A network analysis. *Compare : A Journal of Comparative and International Education*, 46, 533–559.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057925.2015.1015965>.
- Baryla Jr., E. A. & Dotterweich, D. (2001). Student migration : Do significant factors vary by region? *Education Economics*, 9, 269–280.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09645290110086135>.
- Beath, J., Owen, R. F., Poyago-Theotoky, J., & Ulph, D. (2003). Optimal incentives for income-generation in universities : The rule of thumb for the compton tax. *International Journal of Industrial Organization*, 21, 1301–1322.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167718703000845>.
- Beath, J. A., Poyago-Theotoky, J., & Ulph, D. (2012). University funding systems : Impact on research and teaching. *Economics : The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 6.
<http://www.economics-ejournal.org/economics/journalarticles/2012-2>.
- Becker, G. (1975). *Human Capital : A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. New York, USA : National Bureau of Economic Research, deuxième édition.
<https://econpapers.repec.org/bookchap/nbrnberbk/beck75-1.htm>.
- Beech, S. E. (2015). International student mobility : the role of social networks. *Social & Cultural Geography*, 16, 332–350.
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14649365.2014.983961>.
- Beine, M., Bertoli, S., & Fernández-Huertas Moraga, J. (2016). A practitioners' guide to gravity models of international migration. *The World Economy*, 39, 496–512.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/twec.12265>.
- Beine, M., Docquier, F., & Ozden, C. (2011). Diasporas. *Journal of Development Economics*, 95(Symposium on Globalization and Brain Drain), 30–41.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387809001187>.
- Beine, M., Docquier, F., & Rapoport, H. (2008). Brain drain and human capital formation in developing countries : Winners and losers. *Economic Journal*, 118, 631–652.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0297.2008.02135.x/abstract>.

- Beine, M., Noel, R., & Ragot, L. (2014). Determinants of the international mobility of students. *Economics of Education Review*, 41, 40–54.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775714000338>.
- Bejean, S. & Monthubert, B. (2015). *Pour une société apprenante. Propositions pour une stratégie nationale de l'enseignement supérieur*. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid92442/pour-une-societe-apprenante-propositions-pour-une-strategie-nationale_de-l-enseignement-superieur.html.
- Bertoli, S. & Fernández-Huertas Moraga, J. (2013). Multilateral resistance to migration. *Journal of Development Economics*, 102(Migration and Development), 79–100.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387812001034>.
- Bertoli, S. & Fernández-Huertas Moraga, J. (2015). The size of the cliff at the border. *Regional Science and Urban Economics*, 51, 1–6.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166046214001276>.
- Boccard, N. & Wauthy, X. (2000). Bertrand competition and Cournot outcomes : Further results. *Economics Letters*, 68(3), 279–285.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176500002561>.
- Boccard, N. & Wauthy, X. (2004). Bertrand competition and Cournot outcomes : A correction. *Economics Letters*, 84, 163–166.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176504000667>.
- Bodycott, P. (2009). Choosing a higher education study abroad destination. *Journal of Research in International Education*, 8, 349–373.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1475240909345818>.
- Bonaccorsi, A. & Daraio, C. (2009). Characterizing the European university system : A preliminary classification using census microdata. *Science and Public Policy*, 36, 763–775.
<https://academic.oup.com/spp/article-abstract/36/10/763/1629178?redirectedFrom=fulltext>.
- Bonaccorsi, A., Daraio, C., & Simar, L. (2014). Efficiency and economies of scale and scope in European universities. A directional distance approach. *Sapienza*

Technical Report, 8.

<https://ideas.repec.org/p/aeg/report/2014-08.html>.

Borooah, V. K. (1994). Modelling institutional behaviour : A microeconomic analysis of university management. *Public Choice*, 81, 101–124.

https://www.jstor.org/stable/30027107?seq=1#page_scan_tab_contents.

Brooks, R. & Waters, J. (2009). International higher education and the mobility of UK students. *Journal of Research in International Education*, 8, 191–209.

<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1475240909105204>.

Brooks, R. & Waters, J. (2010). Social networks and educational mobility : the experiences of UK students. *Globalisation, Societies and Education*, 8, 143–157.

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14767720903574132>.

Cabon-Dhersin, M.-L. & Drouhin, N. (2014). Tacit collusion in a one-shot game of price competition with soft capacity constraints. *Journal of Economics & Management Strategy*, 23, 427–442.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jems.12049>.

Cabon-Dhersin, M.-L. & Drouhin, N. (2018). A general model of price competition with soft capacity constraints. *Working Paper*.

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01622930v1>.

Campus France (2015). L’impact des classements internationaux des établissements d’enseignement supérieur en France et dans le monde. *Les notes des Campus France*, 47.

https://ressources.campusfrance.org/publi_institu/agence_cf/notes/fr/note_47_fr.pdf.

Cantwell, B., Luca, S. G., & Lee, J. J. (2009). Exploring the orientations of international students in Mexico : differences by region of origin. *Higher Education*, 57, 335–354.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-008-9149-x>.

Carayol, N. & Lanoe, M. (2017). The impact of project-based funding in science : Lessons from the ANR experience. *Cahiers du GREThA*, 4.

http://gretha.u-bordeaux.fr/sites/default/files/cahiers/wp_2017-04_1.pdf.

Carroni, E., Cesi, B., & Paolini, D. (2015). Peer group, distance and tuition fees : When widening university participation is still better. *CRENoS working paper*.

<http://crenos.unica.it/crenos/publications/>.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Caruso, R. & de Wit, H. (2015). Determinants of mobility of students in Europe : Empirical evidence for the period 1998-2009. *Journal of Studies in International Education*, 19, 265–282.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1028315314563079>.
- Charpin, J., Filliatreau, G., Aimé, P., Dulbecco, P., & Foucault, M. (2017). *La prise en compte des classements internationaux dans les politiques de site*. Rapport de l'Inspection Générale des Finances et de l'Inspection Générale des l'Administration de l'Éducation Nationale et de la Recherche à la ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation et au ministre de l'économie, des finances et de l'industrie.
<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid119176/la-prise-en-compte-des-classements-internationaux-dans-les-politiques-de-site.html>.
- Chen, L.-H. (2007). Choosing Canadian graduate schools from afar : East Asian students? Perspectives. *Higher Education*, 54, 759–780.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-006-9022-8>.
- Chowdhury, P. R. (2009). Bertrand competition with non-rigid capacity constraints. *Economics Letters*, 103, 55–58.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176509000366>.
- Clark, X., Hatton, T. J., & Williamson, J. G. (2007). Explaining U.S. immigration, 1971-1998. *Review of Economics and Statistics*, 89, 359–373.
<http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/rest.89.2.359>.
- Cohn, E., Rhine, S. L. W., & Santos, M. C. (1989). Institutions of higher education as multi-product firms : Economies of scale and scope. *The Review of Economics and Statistics*, 71, 284–290.
<http://www.jstor.org/stable/1926974>.
- Commission Européenne (2013). *Erasmus Mundus 2009-2013, Programme Guide*. Agence exécutive Education, Audiovisuel et Culture (EACEA). Version 11/2013.
http://eacea.ec.europa.eu/erasmus_mundus.
- Commission Européenne (2016). *Faire réussir le projet de modernisation pour les universités : formation, recherche et innovation*. Bruxelles, Belgique : Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fr/ALL/?uri=CELEX%3A52006DC0208>.

- Commission Européenne (2017). *Erasmus Mundus Action 2 Partnerships. Main achievements and results (2010-2018)*. Bruxelles, Belgique : Education, Audivisual and Culture Executive Agency.
<https://publications.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/836286d2-2d86-11e8-b5fe-01aa75ed71a1/language-en>.
- Coniglio, N. D. & Kondoh, K. (2015). International integration with heterogeneous immigration policies. *International Economics*, 142, 15–31.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2110701715000116>.
- Cour des Comptes (2005). *La gestion de la recherche dans les universités : Rapport au Président de la République suivi des réponses des administrations et des organismes intéressés*. Paris, France : Journaux officiels.
<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/054000672/index.shtml>.
- Cremer, H. & Maldonado, D. (2013). Mixed oligopoly in education. *IDE Working Paper*, 766.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2243457.
- Daraio, C., Bonaccorsi, A., Geuna, A., Lepori, B., Bach, L., Bogetoft, P., Cardoso, M. F., Castro-Martinez, E., Crespi, G., Fernandez de Lucio, I., Fried, H., Garcia-Aracil, A., Inzelt, A., Jongbloed, B., Kempkes, G., Llerena, P., Matt, M., Olivares, M., Pohl, C., Raty, T., Rosa, M. J., Sarrico, C. S., Simar, L., Slipersaeter, S., Teixeira, P. N., & Vanden Eeckaut, P. (2011). The European university landscape : A micro characterization based on evidence from the Aquameth project. *Research Policy*, 40, 148–164.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733310002180>.
- Dastidar, K. G. (1995). On the existence of pure strategy Bertrand equilibrium. *Economic Theory*, 5, 19–32.
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF01213642>.
- Dastidar, K. G. (2001). Collusive outcomes in price competition. *Journal of Economics*, 73(1), 81–93.
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02339582>.
- Dastidar, K. G. (2011a). Bertrand equilibrium with subadditive costs. *Economics Letters*, 112, 202–204.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176511001571>.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Dastidar, K. G. (2011b). Existence of Bertrand equilibrium revisited. *International Journal of Economic Theory*, 7, 331–350.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1742-7363.2011.00166.x>.
- De Fraja, G. & Iossa, E. (2002). Competition among universities and the emergence of the elite institution. *Bulletin of economic Research*, 54, 275–293.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-8586.00153>.
- Debande, O. & De Meulemeester, J.-L. (2012). Quality and variety competition in higher education. *DULBEA working paper*, 08-12.RS.
<http://dipot.ulb.ac.be/dspace/bitstream/2013/13580/1/dul-0068.pdf>.
- Del Rey, E. (2001). Teaching versus research : a model of state university competition. *Journal of Urban Economics*, 49(2), 356–373.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0094119000921934>.
- Del Rey, E. (2009). Can state university fees increase welfare? A mixed oligopoly approach. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 165, 670–683.
https://www.jstor.org/stable/40752783?seq=1#page_scan_tab_contents.
- Del Rey, E. & Racionero, M. (2010). Financing schemes for higher education. *European Journal of Political Economy*, 26, 104–113.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0176268009000871>.
- Desrochers, D. M. & Hurlburt, S. (2016). *Trends in college spending : 2003-2013. Where does the money come from? Where does it go? What does it buy?* American Institutes for Research, Delta Cost Project.
<https://www.deltacostproject.org/sites/default/files/products/15-4626%20Final01%20Delta%20Cost%20Project%20College%20Spending%2011131.406.P0.02.001%20....pdf>.
- Didisse, J. (2019). Le système français d’enseignement supérieur face à la concurrence internationale. In P. Bance & J. Fournier (Eds.), *Éducation et intérêt général*. Presses Universitaires de Rouen et du Havre.
<http://www.lcdpu.fr/livre/?GCOI=27000100398550>.
- Dietrich, H. & Gerner, H.-D. (2012). Long walk to knowledge : On the determinants of higher education mobility to europe. *Economics Bulletin*, 32, 2407–2413.
<http://www.accessecon.com/Pubs/EB/2012/Volume32/EB-12-V32-I3-P233.pdf>.

- Docquier, F. & Sekkat, K. (2006). The Brain Drain : What do we know? *AFD Working Paper*, 31.
<http://www.afd.fr>.
- Dotterweich, D. & Baryla Jr, E. A. (2005). Non-resident tuition and enrollment in higher education : Implications for tuition pricing. *Education Economics*, 13, 375–385.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09645290500251631>.
- Doyle, S., Gendall, P., Meyer, L. H., Hoek, J., Tait, C., McKenzie, L., & Looiparg, A. (2010). An investigation of factors associated with student participation in study abroad. *Journal of Studies in International Education*, 14, 471–490.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1028315309336032>.
- Dundar, H. & Lewis, D. R. (1995). Departmental productivity in American universities : Economies of scale and scope. *Economics of Education Review*, 14, 119–144.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/027277579590393M>.
- Dwenger, N., Storck, J., & Wrohlich, K. (2012). Do tuition fees affect the mobility of university applicants? Evidence from a natural experiment. *Economics of Education Review*, 31, 155–167.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775711001713>.
- Edgeworth, F. Y. (1925). The pure theory of monopoly. In *Papers relating to political economy* (pp. 111–142). London Royal Economic Society.
<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k243783.image>.
- Eisenkopf, G. & Wohlschlegel, A. (2012). Regulation in the market for education and optimal choice of curriculum. *Journal of Urban Economics*, 71, 53–65.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0094119011000556>.
- Enders, J., de Boer, H., & Weyer, E. (2013). Regulatory autonomy and performance : The reform of higher education re-visited. *Higher Education*, 65, 5–23.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-012-9578-4>.
- Epple, D. & Romano, R. (1998). Competition between private and public schools, vouchers, and peer-group effects. *The American Economic Review*, 88, 33–62.
https://www.jstor.org/stable/116817?seq=1#page_scan_tab_contents.
- Epple, D., Romano, R., Sarpca, S., & Sieg, H. (2017a). A general equilibrium analysis of state and private colleges and access to higher education in the us. *Journal of*

- Public Economics*, 155, 164–178.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004727271630130X>.
- Epple, D., Romano, R., Sarpça, S., Sieg, H., & Zaber, M. (2017b). Market power and price discrimination in the US market for higher education. *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, 23360.
<http://www.nber.org/papers/w23360>.
- Epple, D., Romano, R., & Sieg, H. (2006). Admission, tuition, and financial aid policies in the market for higher education. *Econometrica*, 74, 885–928.
<https://www.jstor.org/stable/3805912>.
- Fethke, G. (2005). Strategic determination of higher education subsidies and tuitions. *Economics of Education Review*, 24, 601–609.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775705000063>.
- Flacher, D. & Harari-Kermadec, H. (2013). Tuition fees, self-esteem and social heterogeneity. *Education Economics*, 21, 191–210.
<http://dx.doi.org/10.1080/09645292.2011.561630>.
- Flacher, D., Harari-Kermadec, H., & Moulin, L. (2012). Faut-il (vraiment) augmenter les frais d’inscription à l’université? *Revue Française d’Économie*, 27, 145–183.
<https://www.cairn.info/revue-francaise-d-economie-2012-3-page-145.htm>.
- Forest, F. (2012). *Les universités en France, fonctionnement et enjeux*. Presses Universitaires de Rouen et du Havre.
<http://purh.univ-rouen.fr/node/394>.
- Frolich, N. & Strom, B. (2008). Higher education funding and incentives : Evidence from the Norwegian funding reform. *European Journal of Education*, 43, 563–576.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1465-3435.2008.00378.x>.
- Garcia-Penalosa, C. & Walde, K. (2000). Efficiency and equity effects of subsidies to higher education. *Oxford Economic Paper*, 52, 702–722.
<https://www.jstor.org/stable/3488665>.
- Gary-Bobo, R. (2017). La folie des fusions dans l’université française. *Commentaire*, 159, 607–616.
<https://www.cairn.info/revue-commentaire-2017-3-p-607.htm>.
- Gary-Bobo, R. & Trannoy, A. (2005). Faut-il augmenter les droits d’inscription à l’université? *Revue Française d’Économie*, 19, 189–237.
https://www.persee.fr/doc/rfeco_0769-0479_2005_num_19_3_1557.

- Gary-Bobo, R. & Trannoy, A. (2008). Efficient tuition fees and examinations. *Journal of the European Economic Association*, 6, 1211–1243.
<http://www.jstor.org/stable/40282703>.
- Gautier, A. & Wauthy, X. (2007). Teaching versus research : A multi-tasking approach to multi-department universities. *European Economic Review*, 51, 273–295.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014292106000274>.
- Gibbons, S. & Vignoles, A. (2012). Geography, choice and participation in higher education in England. *Regional Science and Urban Economics*, 42, 98–113.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166046211000949>.
- Glass, J. C., McKillop, D. G., & Hyndman, N. (1995). Efficiency in the provision of university teaching and research : an empirical analysis of UK universities. *Journal of Applied Econometrics*, 10, 61–72.
<https://www.jstor.org/stable/2284943>.
- Gordon, J. & Jallade, J.-P. (1996). “Spontaneous” student mobility in the European Union : A statistical survey. *European Journal of Education*, 31, 133–151.
<http://www.jstor.org/stable/1503593>.
- Grazzini, L., Luporini, A., & Petretto, A. (2011). Competition between state universities. *CESifo Working Papers*, 3373.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1785288.
- Grogger, J. & Hanson, G. H. (2011). Income maximization and the selection and sorting of international migrants. *Journal of Development Economics*, 95, 42–57.
[http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304-3878\(10\)00064-7](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304-3878(10)00064-7).
- Hare, P. G. (2002). Why do academics work? Institutions and incentives. *Working Paper*.
https://www.researchgate.net/profile/Paul_Hare/publication/252261148_Why_do_Academics_Work_Institutions_and_Incentives/links/53d5f4030cf228d363ea1441.pdf.
- Harsanyi, J. C. & Selten, R. (1988). *A General Theory of Equilibrium Selection in Games*. Cambridge, Massachusetts, USA : The MIT Press.
<https://mitpress.mit.edu/books/general-theory-equilibrium-selection-games>.
- Hatton, T. J. & Williamson, J. G. (2005). What fundamentals drive world migration? In G. J. Borjas & J. Crisp (Eds.), *Poverty, International Migration and*

- Asylum*. Hampshire, UK : Palgrave Macmillan.
<https://link.springer.com/book/10.1057/9780230522534>.
- Hautier, A., Colas, F., D'Harcourt, J., Aimé, P., Kretchner, A., Pimmel, É., Rutenberg, S., & Toussain, R. (2015). *La situation financière des universités*. Rapport de l'Inspection Générale des Finances et de l'Inspection Générale des l'Administration de l'Éducation Nationale et de la Recherche à la ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation et au ministre de l'économie, des finances et de l'industrie.
<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid97011/la-situation-financiere-des-universites.html>.
- Head, K. & Mayer, T. (2013). Gravity equations : Toolkit, cookbook, workhorse. In G. Gopinath, E. Helpman, & K. Rogoff (Eds.), *Handbook of International Economics*, volume 4 (pp. 131–195). Elsevier.
<http://www.sciencedirect.com/science/handbooks/15734404>.
- Head, K., Mayer, T., & Ries, J. (2010). The erosion of colonial trade linkages after independence. *Journal of International Economics*, 81, 1–14.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022199610000036>.
- Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, 47, 153–161.
<http://www.jstor.org/stable/1912352>.
- Hemelt, S. W. & Marcotte, D. E. (2011). The impact of tuition increases on enrollment at public colleges and universities. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 33(4), 435–457.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0162373711415261>.
- Heyneman, S. (2013). Higher education institutions : Why they matter and why corruption puts them at risk. In G. Sweeney, K. Despota, & S. Lindner (Eds.), *Global corruption report : Education, transparency international* (pp. 101–107). New York, USA : Routledge.
<https://my.vanderbilt.edu/stephenheyneinan>.
- Hsing, Y. & Chang, H. S. (1996). Testing increasing sensitivity of enrollment at private institutions to tuition and other costs. *The American Economist*, 40, 40–45.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/056943459604000106>.

- Hsing, Y. & Mixon Jr, F. G. (1996). A regional study of net migration rates of college students. *Review of Regional Studies*, 26, 197–209.
<http://journal.srsa.org/ojs/index.php/RRS/article/view/26.2.5>.
- Hübner, M. (2009). Educational federalism : Do tuition fees improve quality and the number of students? *Working Paper*.
<http://www.eco.uc3m.es/temp/hubner.pdf>.
- Hübner, M. (2012). Do tuition fees affect enrollment behavior? Evidence from a natural experiment in Germany. *Economics of Education Review*, 31, 949–960.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027277571200074X>.
- Jacobs, B. & van der Ploeg, F. (2005). Guide to reform of higher education : A European perspective. *CEPR Discussion Paper Series*, 5327.
https://cepr.org/active/publications/discussion_papers/dp.php?dpno=5327.
- Jacqmin, J. (2018). Providing MOOCs : a FUN way to enroll students? *Information Economics and Policy*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167624518300933>.
- Jacqmin, J. & Wauthy, X. (2014). The liberalization of tuition fees : A theoretical assessment. *Working Paper*.
http://centres.fusl.ac.be/CEREC/document/2013/cahier2013_12.pdf.
- Jena, F. & Reilly, B. (2013). The determinants of United Kingdom student visa demand from developing countries. *IZA Journal of Labor & Development*, 2.
<http://www.izajold.com//contentt//2//1/6>.
- Jensen, R. (2010). The (perceived) returns to education and the demand for schooling. *The Quarterly Journal of Economics*, 125, 515–548.
http://cega.berkeley.edu/assets/cega_research_projects/58/The_Perceived_Returns_to_Education_and_the_Demand_for_Schooling.pdf.
- Johnes, G., Johnes, J., Lenton, P., & Emrouznejad, A. (2005). An exploratory analysis of the cost structure of higher education in England. *Lancaster University Management School research report*, 641.
<https://pdfs.semanticscholar.org/5b98/0ddf2aa7108353cefbf5da4db713071819c5.pdf>.
- Johnes, J. (2006). Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of Education Review*, 25, 273–288.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775705000713>.

- Jon, J.-E., Lee, J. J., & Byun, K. (2014). The emergence of a regional hub : Comparing international student choices and experiences in South Korea. *Higher Education*, 67, 691–710.
<http://link.springer.com/article/10.1007/s10734-013-9674-0>.
- Kelchtermans, S. & Verboven, F. (2010). Program duplication in higher education is not necessarily bad. *Journal of Public Economics*, 94, 397–409.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272710000083>.
- Kemnitz, A. (2007). University funding reform, competition and teaching quality. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 163, 356–378.
<https://www.ingentaconnect.com/contentone/mohr/jite/2007/00000163/00000002/art00009?crawler=true>.
- Kim, J. (1998). Economic analysis of foreign education and students abroad. *Journal of Development Economics*, 56, 337–365.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387898000698>.
- Kondakci, Y. (2011). Student mobility reviewed : Attraction and satisfaction of international students in Turkey. *Higher Education*, 62, 573–592.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-011-9406-2>.
- Kong, Q. & Veall, M. R. (2005). Does the “Maclean’s” ranking matter? *Canadian Public Policy*, 31, 231–242.
<http://www.jstor.org/stable/3552439>.
- Kreps, D. & Scheinkman, J. (1983). Quantity precommitment and Bertrand competition yield Cournot outcomes. *Bell Journal of Economics Bulletin*, 14, 326–337.
<https://www.jstor.org/stable/3003636>.
- Kulendran, N. & Wilson, K. (2000). Is there a relationship between international trade and international travel? *Applied Economics*, 32, 1001–1009.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/000368400322057>.
- Kyung, W. (1996). In-migration of college students to the state of New York. *Journal of Higher Education*, 67, 349–358.
<http://www.jstor.org/stable/2943848>.
- Kärkkaäinen, K. (2006). *Emergence of private higher education funding within the OECD area*. OECD Centre for Educational Research.
<https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/38621229.pdf>.

- Laband, D. N. & Lentz, B. F. (2003). New estimates of economies of scale and scope in higher education. *Southern Economic Journal*, 70, 172–183.
<http://www.jstor.org/stable/1061638>.
- Lane, P. & Plattard, S. (2011). Angleterre : le financement de l’enseignement supérieur. *Revue Internationale d’Éducation de Sèvres*, 56.
<https://journals.openedition.org/ries/1024>.
- Lasram, H. & Laussel, D. (2017). The determination of public tuition fees in a mixed education system : A majority voting model. *Working Paper*.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3121666.
- Lassegard, J. P. (2013). Student perspectives on international education : An examination into the decline of Japanese studying abroad. *Asia Pacific Journal of Education*, 33, 365–379.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02188791.2013.807774>.
- Lecouteux, G. & Moulin, L. (2015). To gain or not to lose? Tuition fees for loss averse students. *Economics Bulletin*, 35, 1005–1019.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01345548>.
- Lee, J. J. & Sehoole, C. (2015). Regional, continental, and global mobility to an emerging economy : the case of South Africa. *Higher Education*, 70, 827–843.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-015-9869-7>.
- Lesjak, M., Juvan, E., Ineson, E. M., Yap, M. H. T., & Axelsson, E. P. (2015). Erasmus student motivation : Why and where to go? *Higher Education*, 70, 845–865.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-015-9871-0>.
- Li, M. & Bray, M. (2007). Cross-border flows of students for higher education : Push/pull factors and motivations of mainland Chinese students in Hong Kong and Macau. *Higher Education*, 53, 791–818.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-005-5423-3>.
- Lichtenberger, Y. & Aïdara, A. (2012). *Faire réussir nos étudiants pour faire progresser la France. Pour un sursaut vers la société de la connaissance*. Terra Nova, Pôle Enseignement Supérieur et Recherche.
<http://tnova.fr/rapports/faire-reussir-nos-etudiants-faire-progresser-la-france>.
- Liu, N. C., Cheng, Y., & Liu, L. (2005). Academic ranking of world universities using scientometrics. A comment to the “Fatal Attraction”. *Scientometrics*, 64,

101–109.

<http://akademai.com/doi/abs/10.1007/s11192-005-0241-z>.

Lorel, B. (2009). Higher education system, skill premium and welfare. *Education Economics*, 17, 505–522.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09645290903368073>.

Maggi, G. (1996). Strategic trade policies with endogenous mode of competition. *The American Economic Review*, 86, 237–258.

<http://www.jstor.org/stable/2118265>.

Manski, C. F. (1993). Identification of endogenous social effects : The reflection problem. *The Review of Economic Studies*, 60, 531–542.

<http://www.jstor.org/stable/2298123>.

Manski, C. F. (2000). Economic analysis of social interactions. *NBER Working Paper Series*, 7580.

<http://www.nber.org/papers/w7580>.

Marconi, G. (2013). Rankings, accreditations, and international exchange students. *IZA Journal of European Labor Studies*, 2.

<https://link.springer.com/article/10.1186/2193-9012-2-5>.

Marginson, S. & van der Wende, M. (2007). To rank or to be ranked : The impact of global rankings in higher education. *Journal of Studies in International Education*, 11, 306–329.

<http://jsi.sagepub.com/content/11/3-4/306>.

Maringe, F. M. S. & Carter, S. (2007). International students' motivations for studying in UK HE. *International Journal of Educational Management*, 21, 459–475.

<http://www.emeraldinsight.com>.

Mathews, J. (2007). Predicting international students' academic success... may not always be enough : Assessing Turkey's foreign study scholarship program. *Higher Education*, 53, 645–673.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-005-2290-x>.

Mayda, A. M. (2010). International migration : A panel data analysis of the determinants of bilateral flows. *Journal of Population Economics*, 23, 1249–1274.

https://www.jstor.org/stable/40925859?seq=1#page_scan_tab_contents.

- Mazzarol, T. & Soutar, G. N. (2002). Push-pull factors influencing international student destination choice. *International Journal of Educational Management*, 16, 82–90.
<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/09513540210418403>.
- McHugh, R. & Morgan, J. N. (1984). The determinants of interstate student migration : A place-to place analysis. *Economics of Education Review*, 3, 269–278.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/02727757849004513>.
- Melitz, J. & Toubal, F. (2014). Native language, spoken language, translation and trade. *Journal of International Economics*, 93, 351–363.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022199614000543>.
- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (2010). *Guide pratique : l'autonomie des universités, une réforme de terrain*. La preuve par l'exemple. Paris, France : Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid50984/guide-pratique-l-autonomie-des-universites-une-reforme-de-terrain.html>.
- Ministère de l'Intérieur (2017). *L'essentiel de l'immigration 2017-2*. Direction Générale des Etrangers en France. Paris, France : Département des Statistiques, des Etudes et de la Documentation.
<https://www.immigration.interieur.gouv.fr/Info-ressources/Donnees-statistiques>.
- Mixon Jr, F. G. (1992). Factors affecting college student migration across states. *International Journal of Manpower*, 13, 25–32.
<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/EUM0000000000900>.
- Mixon Jr, F. G. & Hsing, Y. (1994a). College student migration and human capital theory : A research note. *Education Economics*, 2, 65–73.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09645299400000005>.
- Mixon Jr, F. G. & Hsing, Y. (1994b). The determinants of out-of-state enrollments in higher education : A tobit analysis. *Economics of Education Review*, 13, 329–335.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775705800561>.
- Monks, J. & Ehrenberg, R. (1999). The impact of US News and World Report College Rankings on admission outcomes and pricing decisions at selective private institutions. *NBER Working Paper*, 7227.
<http://www.nber.org/papers/w7227>.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Morgan, J. N. (1983). Tuition policy and the interstate migration of college students. *Research in Higher Education*, 19, 183–195.
https://www.jstor.org/stable/40195561?seq=1#page_scan_tab_contents.
- Moulin, L. (2014). *Frais d'inscription dans l'enseignement supérieur : enjeux, limites et perspectives*. Université Paris 13. Thèse de doctorat en sciences économique.
www.theses.fr/2014PA131017.pdf.
- Moulton, B. R. (1990). An illustration of a pitfall in estimating the effects of aggregate variables on micro units. *Review of Economics and Statistics*, 72, 334–338.
<http://www.jstor.org/stable/2109724>.
- Musselin, C. (2005). *Le marché des universitaires : France, Allemagne, États-Unis*. Presse de la Fondation Nationale des Sciences Politiques.
<http://www.pressesciencespo.fr/fr/livre/?GCOI=27246100481530>.
- Musselin, C. (2009). Les réformes des universités en Europe : des orientations comparables, mais des déclinaisons nationales. *Revue du MAUSS*, 33, 69–91.
<https://www.cairn.info/revue-du-mauss-2009-1-page-69.htm>.
- Naidoo, V. (2007). Research on the flow of international students to UK universities : Determinants and implications. *Journal of Research in International Education*, 6, 287–307.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1475240907083197>.
- OCDE (2009). *Higher Education to 2030, Vol 2. Globalisation*. Paris, France : OECD Publishing.
<http://www.oecd.org/edu/cei/highereducationto2030volume2globalisation.htm>.
- OCDE (2013). *Education at a Glance 2013 : OECD Indicators*. Paris, France : OECD Publishing.
https://www.oecd-ilibrary.org/fr/education/education-at-a-glance-2013_eag-2013-en.
- OCDE (2015). *Education at a Glance 2015 : OECD Indicators*. Paris, France : OECD Publishing.
https://www.oecd-ilibrary.org/fr/education/education-at-a-glance-2015_eag-2015-en.
- OCDE (2016). *Education at a Glance 2016 : OECD Indicators*. Paris, France : OECD Publishing.

https://www.oecd-ilibrary.org/fr/education/education-at-a-glance-2016_eag-2016-en.

OCDE (2017). *Education at a Glance 2017 : OECD Indicators*. Paris, France : OECD Publishing.

https://www.oecd-ilibrary.org/fr/education/education-at-a-glance-2017_eag-2017-en.

OCDE (2018). *Education at a Glance 2018 : OECD Indicators*. Paris, France : OECD Publishing.

https://www.oecd-ilibrary.org/fr/education/education-at-a-glance-2018_eag-2018-en.

Oliveira, T. (2006). Tuition fees and admission standards : How do public and private universities really compete for students ? *Discussion Papers in Economics*, 06/6.

https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=pej2007&paper_id=58.

Ordorika, I. & Lloyd, M. (2015). International rankings and the contest for university hegemony. *Journal of Education Policy*, 30, 385–405.

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02680939.2014.979247>.

Orosz, K. (2018). Interconnected dimensions of university autonomy in Europe. *European Higher Education Area : The Impact of Past and Future Policies*, (pp. 639–649).

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-77407-7_38.

Ortega, F. & Peri, G. (2013). The effect of income and immigration policies on international migration. *Migration Studies*, 1, 47–74.

<http://migration.oxfordjournals.org/content/1/1/47.abstract>.

Paradeise, C. & Goastellec, G. (2009). Internationalisation des systèmes d'enseignement supérieur : convergence et différenciation. In J.-P. Leresche, P. Larédo, & K. Weber (Eds.), *Recherche et enseignement supérieur face à l'internationalisation : France, Suisse et Union européenne* (pp. 195–215). Presses polytechniques et universitaires romandes.

<https://www.ppur.org/produit/22/9782889140077/Recherche%20et%20enseignement%20superieur%20face%20a%20l'internationalisation>.

- Pastor, J. M. & Serrano, L. (2016). The determinants of the research output of universities : specialization, quality and inefficiency. *Scientometrics*, 109, 1255–1281.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11192-016-2102-3.pdf>.
- Pedersen, P. J., Pylikova, M., & Smith, N. (2008). Selection and network effects : Migration flows into OECD countries 1990-2000. *European Economic Review*, 52, 1160–1186.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001429210700164X>.
- Pedro, E. & Franco, M. (2016). The importance of networks in the transnational mobility of higher education students : Attraction and satisfaction of foreign mobility students at a public university. *Studies in Higher Education*, 41, 1627–1655.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03075079.2014.999321>.
- Perna, L. W., Orosz, K., Jumakulov, Z., Kishkentayeva, M., & Ashirbekov, A. (2015). Understanding the programmatic and contextual forces that influence participation in a government-sponsored international student-mobility program. *Higher Education*, 69, 173–188.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-014-9767-4>.
- Pruvot, E. B. & Estermann, T. (2017). *University Autonomy in Europe III : Country Profiles*. Bruxelles, Belgique : European University Association.
<https://eua.eu/component/attachments/attachments.html?id=395>.
- Pusser, B. & Marginson, S. (2013). University rankings in critical perspective. *The Journal of Higher Education*, 84, 544–568.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00221546.2013.11777301>.
- Rapoport, H. (2017). *Who is Afraid of the Brain Drain? A Development Economist's View*. Policy Brief 14. Paris, France : Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales.
http://www.cepii.fr/PDF_PUB/pb/2017/pb2017-14.pdf.
- Rodriguez Gonzalez, C., Bustillo Mesanza, R., & Mariel, P. (2011). The determinants of international student mobility flows : An empirical study on the Erasmus programme. *Higher Education*, 62, 413–430.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-010-9396-5>.
- Romero, L. & Del Rey, E. (2004). Competition between public and private universities : Quality, prices and exams. *Documentos de trabajo. Economic series*, 64.
<https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/329>.

- Rothschild, M. & White, L. J. (1995). The analytics of the pricing of higher education and other services in which the customers are inputs. *Journal of Political Economy*, 103, 573–586.
<https://www.jstor.org/stable/2138699>.
- Sa, C., Florax, R. J. G. M., & Rietveld, P. (2004). Determinants of the regional demand for higher education in the Netherlands : A gravity model approach. *Regional Studies*, 38, 375–392.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03434002000213905>.
- Sanchez, C. M., Fornerino, M., & Zhang, M. (2006). Motivations and the intent to study abroad among U.S., French, and Chinese students. *Journal of Teaching in International Business*, 18, 27–52.
http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J066v18n01_03.
- Schlenker, J.-M. (2015). *Université : pour une nouvelle ambition*. Institut Montaigne.
<https://www.institutmontaigne.org>.
- Shepherd, B. (2012). The Gravity Model of International Trade : A User Guide. *ARTNeT Books and Research Reports, United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP)*, BRR11.
<http://www.unescap.org/sites/default/files/full-report-gravity-model-2013.pdf>.
- Shields, R. (2013). Globalization and international student mobility : A network analysis. *Comparative Education Review*, 57, 609–636.
<http://www.journals.uchicago.edu/doi/pdfplus/10.1086/671752>.
- Shih, K. (2016). Do International Students Crowd-Out or Cross-Subsidize Americans in Higher Education ? *Working Paper*.
<http://kevinyshih.weebly.com/research.html>.
- Silva, J. a. S. & Tenreyro, S. (2006). The log of gravity. *The Review of Economics and Statistics*, 88, 641–658.
<http://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/rest.88.4.641>.
- Soo, K. T. & Elliott, C. (2010). Does price matter ? Overseas students in UK higher education. *Economics of Education Review*, 29, 553–565.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014829631200313X>.

- Souto-Otero, M., Huisman, J., Beerkens, M., de Wit, H., & Vujic, S. (2013). Barriers to international student mobility : Evidence from the Erasmus program. *Educational Researcher*, 42, 70–77.
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0013189X12466696>.
- Stack, M. (2016). *Global University Rankings and the Mediatization of Higher Education*. Royaume-Uni : Palgrave Macmillan.
<https://www.palgrave.com/us/book/9781137475947>.
- Stephan, P., Scellato, G., & Franzoni, C. (2015). International competition for PhDs and postdoctoral scholars : What does (and does not) matter. *Innovation Policy and the Economy*, 15, 73–113.
<http://www.jstor.org/stable/10.1086/680060>.
- Szelényi, K. (2006). Students without borders? Migratory decision-making among international graduate students in the U.S. *Knowledge, Technology & Policy*, 19, 64–86.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12130-006-1030-6>.
- Sá, F. (2014). The effect of tuition fees on university applications and attendance : Evidence from the UK. *IZA discussion paper series*, 8364.
<http://ftp.iza.org/dp8364.pdf>.
- Tan, G. & Hugo, G. (2016). The transnational migration strategies of Chinese and Indian students in Australia. *Population, Space and Place*, 23.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/psp.2038/abstract>.
- Teichler, U. (2004). Temporary study abroad : The life of Erasmus students. *European Journal of Education*, 39, 395–408.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1465-3435.2004.00193.x/abstract>.
- Tenreyro, S. (2007). On the trade impact of nominal exchange rate volatility. *Journal of Development Economics*, 82, 485–508.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030438780600037X>.
- Thissen, L. & Ederveen, S. (2006). Higher education : Time for coordination on a European level? *CPB Discussion Paper*, 68.
<http://www.cpb.nl/publicaties>.
- Thom, N. & Ritz, A. (2013). *Management public. Concepts innovants dans le secteur public*. Presse Polytechniques et Universitaires Romandes.

<https://www.ppur.org/produit/638/9782889159958/Le%20management%20public>.

Tice, R. & Al-Humaidhi, T. (2017). *Timebomb : How the university cartel is failing Britain's students*. Liverpool, United-Kingdom : UK2020.

<http://www.uk2020.org.uk/timebomb/>.

Tinbergen, J. (1962). *Shaping the world economy : Suggestions for an international economic policy*. New York, USA : Twentieth Century Fund.

<http://hdl.handle.net/1765/16826>.

Toutkoushian, R. K. & Lee, J. C. (2018). Revisiting economies of scale and scope in higher education. In M. Paulsen (Ed.), *Higher Education : Handbook of Theory and Research* (pp. 371–416). Springer.

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-72490-4_8.

Trosa, S. (2012). *La crise du management public. Comment conduire le changement*. De Boeck.

<https://www.deboecksuperieur.com/ouvrage/9782804166724>.

Tuckman, H. P. (1970). Determinants of college student migration. *Southern Economic Journal*, 37, 184–189.

https://www.jstor.org/stable/1056128?seq=1#page_scan_tab_contents.

UNESCO (2011). *International Standard Classification of Education 2011*. UNESCO Institute for Statistics. Montreal, Canada : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).

<http://uis.unesco.org/en/home>.

Van Bouwel, L. & Veugelers, R. (2013). The determinants of student mobility in Europe : The quality dimension. *European Journal of Higher Education*, 3, 172–190.

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21568235.2013.772345>.

van der Wendet, M. (2015). International academic mobility : Towards a concentration of the minds in Europe. *Research & Occasional Paper Series*, CSHE.3.14.

<https://cshe.berkeley.edu>.

Van Hoof, H. B. & Verbeeten, M. J. (2005). Wine is for drinking, water is for washing : Student opinions about international exchange programs. *Journal of Studies in International Education*, 9, 42–61.

<http://jsi.sagepub.com/content/9/1/42>.

- Van Raan, A. F. J. (2005). Fatal attraction : Ranking of universities by bibliometric methods. *Scientometrics*, 62, 133–145.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-005-0008-6>.
- Vanhaecht, E. (2005). University competition : Symmetric or asymmetric quality choices? *Working paper*.
<https://doc.anet.be/docman/docman.phtml?file=.irua.12b4a1.b963bf9a.pdf>.
- Vives, X. (1986). Rationing rules and Bertrand-Edgeworth equilibria in large markets. *Economics Letters*, 21, 113–116.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0165176586900479>.
- Vogtle, E. M. & Windzio, M. (2016). Networks of international student mobility : Enlargement and consolidation of the European transnational education space? *Higher Education*, 72, 723–741.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-015-9972-9>.
- von Stackelberg, H. (2011). *Market Structure and Equilibrium*. Berlin Heidelberg, Allemagne : Springer.
<https://www.springer.com/fr/book/9783642125850>.
- Waters, J., Brooks, R., & Pimlott-Wilson, H. (2011). Youthful escapes? British students, overseas education and the pursuit of happiness. *Social & Cultural Geography*, 12, 455–469.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14649365.2011.588802>.
- Wauthy, X. Y. (2014). From Bertrand to Cournot via Kreps and Scheinkman : a hazardous journey. *CORE discussion paper*, 26.
http://centres.fusl.ac.be/CEREC/document/2014/cahier2014_3.pdf.
- Widiputera, F., De Witte, K., Groot, W., & Maasen van den Brink, H. (2017). Measuring diversity in higher education institutions : A review of literature and empirical approaches. *Journal of Education*, 5, 47–63.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1141690.pdf>.
- Worthington, A. C. & Higgs, H. (2011). Economies of scale and scope in Australian higher education. *Higher Education*, 61, 387–414.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-010-9337-3>.
- Zheng, P. (2014). Antecedents to international student inflows to UK higher education : A comparative analysis. *Journal of Business Research*, 67, 136–143.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014829631200313X>.

Zitt, M. & Filliatreau, G. (2006). Big is (made) beautiful : Some comments about the shanghai-ranking of world-class universities. In J. Sadlak & N. C. Liu (Eds.), *World-Class University and Ranking : Aiming Beyond Status* (pp. 141–160). UNESCO.

<http://www.cwts.nl/TvR/documents/AvR-2006UNESCO.pdf>.

Annexes

Annexes relatives à la partie I

I.1.A Preuve de la proposition 1.1 (page 52)

Puisque G_M domine toujours G_O , aucun niveau de frais d'inscription $f(m) > \bar{f}(m) = \hat{f}(m)$ ne constitue un équilibre possible du jeu. En effet, si les universités rivales fixent un prix $f^{min}(m) > \bar{f}(m) = \hat{f}(m)$, la meilleure réponse de l'université i est de fixer des frais d'inscription f_i plus faibles pour capter toute la demande éducative. À l'opposé, l'université i n'aurait aucun intérêt à choisir un niveau $f_i(m) > f^{min} = \bar{f}(m) = \hat{f}(m)$ puisqu'elle n'attirerait, dans ce cas, aucun étudiant et s'en retrouverait avec des gains nuls.

De plus, si les universités concurrentes fixent $f^{min} = \bar{f}(m) = \hat{f}(m)$, la meilleure réponse de l'université i est également de choisir $f_i = \bar{f}(m) = \hat{f}(m)$. L'université i n'a effectivement aucun intérêt à pratiquer des frais d'inscription plus faibles en vue de capter toute la demande étudiante, puisque les coûts dépasseraient dans ce cas les gains ($G_M < 0$).

I.1.B Preuve du lemme 1.2 (page 56)

I.1.B.1 Concavité de G_i en f_i

Nous avons :

$$\frac{\partial G_i(f_i, f^{min}, k_i, m)}{\partial f_i} = \begin{cases} \frac{m(1-\gamma-s)+2\mu(1-mk_i)-(2m+2\mu)f_i}{m^2} = 0 & \text{si } f_i = f^{min} \\ 1 - \gamma - s + 2\mu(1 - k_i) - (2 + 2\mu)f_i = 0 & \text{si } f_i < f^{min} \end{cases}$$

Il en découle :

$$\frac{\partial^2 G_i(f_i, f^{min}, k_i, m)}{\partial f_i^2} = \begin{cases} -\frac{2m+2\mu}{m^2} < 0 & \text{si } f_i = f^{min} \\ -2 - 2\mu < 0 & \text{si } f_i < f^{min} \end{cases}$$

La condition de second ordre de deuxième étape est donc vérifiée dans le cadre d'une concurrence par les prix avec contraintes de capacité non-rigides.

I.1.B.2 Concavité de G_i en k_i

Nous avons :

$$\frac{\partial G_i(f_i, f^{min}, k_i, m)}{\partial k_i} = \frac{\partial f_i}{\partial k_i} [2\mu(1 - f_i) + 1 - \gamma - s - 2f_i] + 2\mu(1 - f_i) - \delta - 2\mu k_i \left(1 + \frac{\partial f_i}{\partial k_i}\right) = 0$$

Il en découle :

$$\frac{\partial^2 G_i(f_i, f^{min}, k_i, m)}{\partial k_i^2} = \begin{cases} -\frac{2\mu(m+\mu m-\mu)}{m+\mu m+\mu} < 0 & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ -\frac{2\mu m}{m+\mu} < 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

La condition de second ordre de première étape est donc vérifiée dans le cadre d'une concurrence à la *Bertrand*.

I.1.C Preuve du lemme 1.3 (page 58)

$$\bar{f}(k_i, m) - f^c(k_i, m) = \frac{m(\mu m - m - \mu)(1 + s + \gamma + 2\mu k_i)}{2(m + \mu)(m + \mu m + \mu)}$$

$$\Leftrightarrow \text{signe}[\bar{f}(k_i, m) - f^c(k_i, m)] = \text{signe}[\mu m - m - \mu]$$

Or,

$$(\mu m - m - \mu) > 0 \quad \text{si} \quad \mu > \frac{m}{m-1} \quad \forall m$$

Donc,

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{f}(k_i, m) < f^c(k_i, m) \quad \text{si} \quad \mu < \frac{m}{m-1} \\ \bar{f}(k_i, m) = f^c(k_i, m) \quad \text{si} \quad \mu = \frac{m}{m-1} \\ f^c(k_i, m) < \bar{f}(k_i, m) \quad \text{si} \quad \mu > \frac{m}{m-1} \end{array} \right.$$

$$f^c(k_i, m) - \hat{f}(k_i, m) = \frac{m\sqrt{(1 + s + \gamma)^2 + 4\mu k_i(1 + s + \gamma - mk_i)}}{2(m + \mu)} > 0 \quad \forall m$$

I.1.D Preuve de la proposition 1.4 (page 58)

Si tous les établissements pratiquent les mêmes frais d'inscription supérieurs à $\bar{f}(k, m)$ et se partagent la demande (G_O), alors l'université i est incitée à dévier en demandant des droits d'inscription plus faibles afin de capter davantage d'étudiants (l'université i se retrouve alors sur la courbe G_M). Dans cette situation, la meilleure réponse des universités rivales serait de fixer des droits d'inscription plus faibles que ceux exigés par l'université i afin de capter la demande éducative. Aussi, aucun étudiant ne serait recruté par l'université i , diminuant de ce fait les ressources collectées par l'établissement qui serait donc à nouveau contraint de diminuer le prix de ses formations. Autrement dit, au-delà de $\bar{f}(k, m)$, l'université i n'a pas intérêt à fixer des frais d'inscription plus élevés que ceux exigés par les universités concurrentes.

Puisqu'au-delà de $\bar{f}(k, m)$ une augmentation des effectifs d'étudiants recrutés est profitable pour les universités (les gains apportés par les nouveaux étudiants recrutés dépassent les coûts supplémentaires), celles-ci sont sans cesse incitées à dévier jusqu'au niveau $\bar{f}(k, m)$ de frais d'inscription. Autrement dit, $f(k, m) > \bar{f}(k, m)$ ne constitue pas des niveaux de frais d'inscription pour lesquels un équilibre est soutenable.

Si tous les établissements concurrents fixent un même niveau de frais d'inscription compris entre $\hat{f}(k, m)$ et $\bar{f}(k, m)$, l'université i pourrait être incitée, de la même façon, à fixer des droits d'inscription plus faibles pour accroître ses revenus en augmentant les effectifs d'étudiants recrutés. Toutefois, pour des frais d'inscription plus faibles que $\bar{f}(k, m)$, les coûts supplémentaires dépassent les gains induits par le recrutement de nouveaux étudiants ($G_M < G_O$) et ce, en raison de la nature strictement convexe des coûts au-delà de la capacité d'accueil. Il en résulte que la meilleure réponse de l'université i est d'exiger le même montant de droits d'inscription que ses rivales et de se partager, ainsi, la demande étudiante avec les universités présentes sur le marché de l'enseignement supérieur.

I.1.E Preuve de la proposition 1.5 (page 60)

À partir de la proposition 1.4, nous avons :

$$\begin{cases} f^N(k, m) = \bar{f}(k, m) = \frac{\mu(m+1) - m(\gamma+s) - 2m\mu k}{m + \mu m + \mu} & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ f^N(k, m) = f^c(k, m) = \frac{m(1-\gamma-s) + 2\mu(1-mk)}{2(m+\mu)} & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

Il en découle :

$$\begin{cases} \bar{n}(k, m) = \frac{1 - \bar{f}(k, m)}{m} = \frac{1 + \gamma + s + 2\mu k}{m + \mu m + \mu} & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ n^c(k, m) = \frac{1 - f^c(k, m)}{m} = \frac{1 + \gamma + s + 2\mu k}{2(m + \mu)} & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

I.1.F Preuve du corollaire 1.6 (page 60)

$$\frac{\partial \bar{f}(k, m)}{\partial k} = -\frac{2\mu m}{m + \mu m + \mu} < 0 \quad \forall \mu$$

$$\frac{\partial f^c(k, m)}{\partial k} = -\frac{\mu m}{m + \mu} < 0 \quad \forall \mu$$

I.1.G Preuve de la proposition 1.7 (page 62)

Cas 1 : si $\mu < \frac{m}{m-1}$,

$$\bar{k}^*(m) = \frac{4\mu^2 m(1 + \gamma + s) - (m + \mu m + \mu)^2 \delta}{2\mu((m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2)}$$

$$\Leftrightarrow \text{signe}[\bar{k}^*(m)] = \text{signe}[4\mu^2 m(1 + \gamma + s) - (m + \mu m + \mu)^2 \delta]$$

D'où :

$$\begin{cases} \bar{k}^*(m) \leq 0 & \text{si } \delta \geq \frac{4\mu^2 m}{(m + \mu m + \mu)^2} (1 + s + \gamma) \\ \bar{k}^*(m) > 0 & \text{si } \delta < \frac{4\mu^2 m}{(m + \mu m + \mu)^2} (1 + s + \gamma) \end{cases}$$

Si $\bar{k}^*(m) > 0$, on a :

$$f^N(k, m) = \bar{f}(k, m) = \frac{\mu(m+1) - m(\gamma + s) - 2m\mu k}{m + \mu m + \mu}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow \bar{f}(m) &= \frac{\mu(m+1) - m(\gamma + s) - 2m\mu \frac{4\mu^2 m(1 + \gamma + s) - (m + \mu m + \mu)^2 \delta}{2\mu((m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2)}}{m + \mu m + \mu} \\ &= 1 - m \frac{(m + \mu m + \mu)}{(m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2} (1 + \gamma + s - \delta) \end{aligned}$$

Et :

$$\bar{n}(k, m) = \frac{1 + \gamma + s + 2\mu k}{m + \mu m + \mu}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow \bar{n}(m) &= \frac{1 + \gamma + s + 2\mu \frac{\mu(m+1) - m(\gamma + s) - 2m\mu k}{m + \mu m + \mu}}{m + \mu m + \mu} \\ &= \frac{(m + \mu m + \mu)}{(m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2} (1 + \gamma + s - \delta) \end{aligned}$$

Cas 2 : si $\mu \geq \frac{m}{m-1}$,

$$k^{c^*}(m) = \frac{\mu(1 + \gamma + s - \delta) - m\delta}{2\mu m}$$

$$\Leftrightarrow \text{signe}[k^{c^*}(m)] = \text{signe}[\mu(1 + \gamma + s - \delta) - m\delta]$$

D'où :

$$\begin{cases} k^{c^*}(m) \leq 0 & \text{si } \delta \geq \frac{\mu}{\mu+m}(1 + s + \gamma) \\ k^{c^*}(m) > 0 & \text{si } \delta < \frac{\mu}{\mu+m}(1 + s + \gamma) \end{cases}$$

Si $k^{c^*}(m) > 0$, on a :

$$f^N(k, m) = f^c(k, m) = \frac{m(1 - \gamma - s) + 2\mu(1 - mk)}{2(m + \mu)}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow f^c(m) &= \frac{m(1-\gamma-s) + 2\mu(1-m\frac{\mu(1+\gamma+s-\delta)-m\delta}{2\mu m})}{2(m+\mu)} \\ &= \frac{1-\gamma-s+\delta}{2} \end{aligned}$$

Et :

$$n^c(k, m) = \frac{1 + \gamma + s + 2\mu k}{2(m + \mu)}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow n^c(m) &= \frac{1+\gamma+s+2\mu\frac{\mu(1+\gamma+s-\delta)-m\delta}{2\mu m}}{2(m+\mu)} \\ &= \frac{1+\gamma+s-\delta}{2m} \end{aligned}$$

I.1.H Preuve du corollaire 1.8 (page 62)

Cas 1 : si $\mu < \frac{m}{m-1}$,

$$\bar{f}^* = 1 - m \frac{(m + \mu m + \mu)}{(m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2} (1 + \gamma + s - \delta)$$

$$\begin{aligned} \bar{f}^* > 0 & \text{ si } \frac{m(m + \mu m + \mu)}{(m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2} (1 + \gamma + s - \delta) < 1 \\ & \Leftrightarrow \text{ si } (1 + \gamma + s - \delta) < \frac{(m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2}{m(m + \mu m + \mu)} \\ & \Leftrightarrow \text{ si } s < \frac{(m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2}{m(m + \mu m + \mu)} - (1 + \gamma - \delta) \end{aligned}$$

Cas 2 : si $\mu \geq \frac{m}{m-1}$,

$$f^{c*} = \frac{1 - \gamma - s + \delta}{2}$$

$$\begin{aligned} f^{c*} > 0 & \text{ si } 1 - \gamma - s + \delta > 0 \\ & \Leftrightarrow \text{ si } 1 - \gamma + \delta \end{aligned}$$

I.1.I Preuve du corollaire 1.9 (page 62)

Comparons le nombre d'étudiants recrutés et les capacités d'accueil endogènes dans chaque université, en fonction du degré de convexité de la fonction de coût :

Cas 1 : si $\mu < \frac{m}{m-1}$,

$$\bar{n}^*(m) > \bar{k}^*(m)$$

$$\Leftrightarrow 2\mu(m + m\mu + \mu)(1 + \gamma + s - \delta) > 4\mu^2 m(1 + \gamma + s) - (m + m\mu + \mu)^2 \delta$$

$$\Leftrightarrow 2\mu(m + \mu - m\mu)(1 + \gamma + s) > (m + m\mu + \mu)(\mu - m - m\mu)\delta$$

Puisque $(m + \mu - m\mu) > 0$ et $(\mu - m - m\mu) < 0$ lorsque $\mu < \frac{m}{m-1}$, alors on vérifie $\bar{n}^*(m) > \bar{k}^*(m)$.

Cas 2 : si $\mu \geq \frac{m}{m-1}$,

$$n^{c*}(m) - k^{c*}(m) = \frac{\delta}{2\mu} > 0$$

I.1.J Preuve du corollaire 1.10 (page 64)

$$\frac{\partial k^*}{\partial \delta} = \begin{cases} -\frac{(m+\mu m+\mu)^2}{2\mu[(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2]} < 0 & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ -\frac{\mu+m}{2\mu m} < 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$\frac{\partial n^*}{\partial \delta} = \begin{cases} -\frac{(m+\mu m+\mu)}{(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2} < 0 & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ -\frac{1}{2m} < 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$\frac{\partial N^*}{\partial \delta} = \begin{cases} -\frac{m(m+\mu m+\mu)}{(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2} < 0 & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ -\frac{1}{2} < 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$\frac{\partial f^*}{\partial \delta} = \begin{cases} \frac{m(m+\mu m+\mu)}{(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2} > 0 & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ \frac{1}{2} > 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$\frac{\partial R^*}{\partial \delta} = \begin{cases} \frac{[2m\mu(2\mu+1)+\mu(2\mu+1)]\gamma+[m^2(1+\mu)^2+\mu(1+\mu)+1]\delta-4m\mu^2(1+s+\gamma)}{2\mu[(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2]} < 0 & \text{si } 0 < \mu < \frac{m}{m-1} \\ \frac{m\delta-\mu(1+s-\delta)}{2\mu m} < 0 & \text{si } \frac{m}{m-1} \leq \mu \\ & \text{et } 0 < \delta < \hat{\delta}_D \end{cases}$$

avec $\hat{\delta}_D = \frac{\mu}{1+\mu}(1+s)$

I.1.K Preuve du corollaire 1.11 (page 66)

$$\frac{\partial k^*}{\partial \mu} = \begin{cases} \frac{m(f^* + \gamma + s) - \mu(m + \mu m + \mu) \frac{\partial f^*}{\partial \mu}}{2\mu^2 m} > 0 & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ \frac{\delta}{2\mu^2} > 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

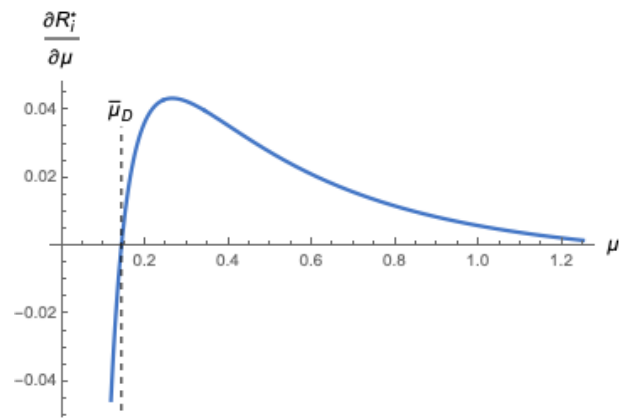
$$\frac{\partial n^*}{\partial \mu} = \begin{cases} -\frac{m^3(1+\mu)^2 - m^2(\mu^2 + 4\mu - 1) - m(\mu^2 - 2\mu) + \mu^2}{[(m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2]^2} (1 + s + \gamma - \delta) < 0 & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ 0 = 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$\frac{\partial N^*}{\partial \mu} = \begin{cases} -\frac{m^4(1+\mu)^2 - m^3(\mu^2 + 4\mu - 1) - m^2(\mu^2 - 2\mu) + \mu^2 m}{[(m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2]^2} (1 + s + \gamma - \delta) < 0 & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ 0 = 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

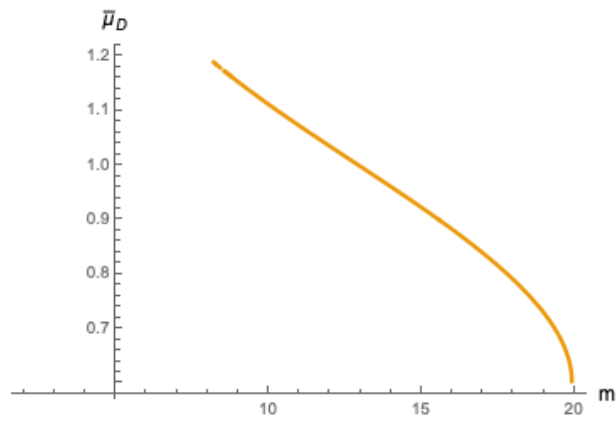
$$\frac{\partial f^*}{\partial \mu} = \begin{cases} \frac{m^4(1+\mu)^2 - m^3(\mu^2 + 4\mu - 1) - m^2(\mu^2 - 2\mu) + \mu^2 m}{[(m + \mu m + \mu)^2 - 4m\mu^2]^2} (1 + s + \gamma - \delta) > 0 & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ 0 = 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$\frac{\partial R^*}{\partial \mu} = \begin{cases} \frac{\partial n^*}{\partial \mu} [s + f^* - 2\mu(n^* - k^*)] \\ \quad + n^* \left[\frac{\partial f^*}{\partial \mu} - n^* + 2k^* + 2\mu \frac{\partial k^*}{\partial \mu} \right] \\ \quad + (\delta + 2\mu k^*) \frac{\partial k^*}{\partial \mu} + k^{*2} > 0 & \text{si } \bar{\mu}_D < \mu < \frac{m}{m-1} \\ -\frac{\delta}{4\mu^2} < 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

La forme développée de $\frac{\partial R^*}{\partial \mu}$ (quand $\mu < \frac{m}{m-1}$) n'est pas proposée ici en raison de sa longueur. Toutefois, la Figure A.1 en propose une représentation graphique en fonction de μ . De la même façon, $\bar{\mu}_D$, obtenue à partir du programme *Mathematica*, n'est pas développé. La Figure A.2 donne sa forme en fonction de m . L'ensemble des résultats est toutefois disponible sur demande.

Figure A.1 – Dérivée de R^{c*} par rapport à μ 

avec $m = 10$, $s = 0.001$, $\gamma = 0.1$ et $\delta = 0.1$

Figure A.2 – Représentation de $\bar{\mu}_D$ en fonction de m 

avec $s = 0.001$, $\gamma = 0.1$ et $\delta = 0.1$

I.1.L Preuve du corollaire 1.12 (page 69)

$$\frac{\partial k^*}{\partial m} = \begin{cases} -\frac{2\mu[m^2(1+\mu)^2-\mu]}{[(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2]^2}(1+s+\gamma-\delta) & < 0 \quad \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ -\frac{(1+s+\gamma-\delta)}{2m^2} & < 0 \quad \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$\frac{\partial n^*}{\partial m} = \begin{cases} -\frac{(1+\mu)(m+\mu m+\mu)^2-4\mu^3}{[(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2]^2}(1+s+\gamma-\delta) & < 0 \quad \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ -\frac{(1+s+\gamma-\delta)}{2m^2} & < 0 \quad \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

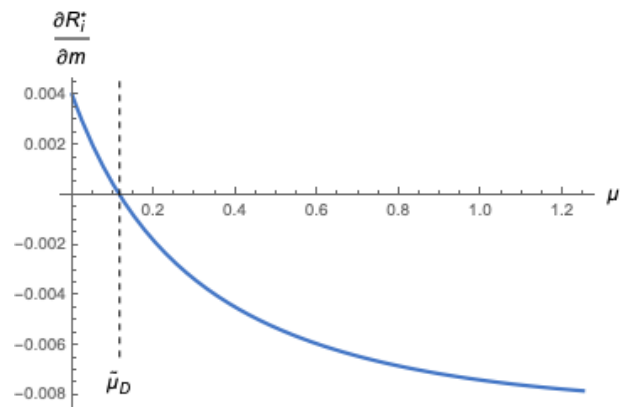
$$\frac{\partial N^*}{\partial m} = \begin{cases} \frac{\mu[(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2(\mu+1)]}{[(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2]^2}(1+s+\gamma-\delta) & < 0 \quad \text{si } \hat{\mu}_D < \mu < \frac{m}{m-1} \\ 0 & = 0 \quad \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$\frac{\partial f^*}{\partial m} = \begin{cases} \frac{m^2\mu(3\mu^2+2\mu-1)-2m\mu^2(1+\mu)-\mu^3}{[(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2]^2}(1+s+\gamma-\delta) & > 0 \quad \text{si } \hat{\mu}_D < \mu < \frac{m}{m-1} \\ 0 & = 0 \quad \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

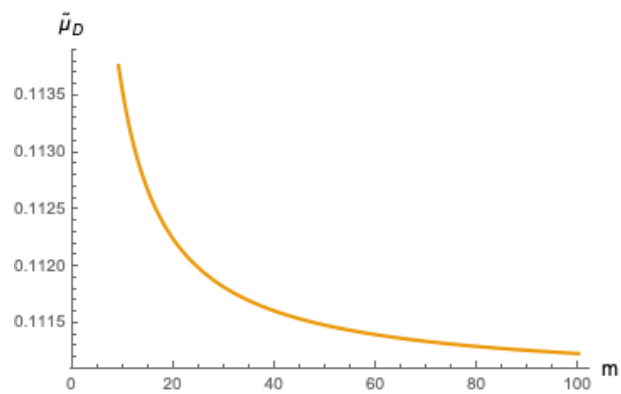
$$\frac{\partial R^*}{\partial m} = \begin{cases} -\frac{[m^2\mu(1+\mu)^2-\mu^3](1+s-\delta)+[\mu^2(2\mu-1)-m(1+\mu)^2(2\mu+m)]\gamma}{[(m+\mu m+\mu)^2-4m\mu^2]^2} & < 0 \quad \text{si } \tilde{\mu}_D < \mu < \frac{m}{m-1} \\ -\frac{(s+1-\delta)^2-\gamma^2}{4m^2} & < 0 \quad \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$\text{avec } \hat{\mu}_D = \frac{-m(m-1)+2m\sqrt{m(m-1)}}{3m^2-2m-1}$$

En raison de sa longueur, seule la représentation graphique de $\tilde{\mu}_D$ (avec $0 < \tilde{\mu}_D < \frac{m}{m-1} \forall m$) est proposée (Figure A.4). Les résultats complets sont toutefois disponibles sur demande.

Figure A.3 – Dérivée de R^{c*} par rapport à m 

avec $m = 5$, $s = 0.001$, $\gamma = 0.1$ et $\delta = 0.1$

Figure A.4 – Représentation de $\tilde{\mu}_D$ en fonction de m 

avec $s = 0.001$, $\gamma = 0.1$ et $\delta = 0.1$

I.2.A Preuve du lemme 2.1 (page 85)

Puisque,

$$n_R(m, s) = \frac{1 + s + \gamma - \delta}{(m + 1)}$$

Alors,

$$N_R(m, s) = m \cdot n_R(m, s) = \frac{m(1 + s + \gamma - \delta)}{(m + 1)}$$

Et,

$$f_R(m, s) = 1 - N_R(m, s) = \frac{1 - m(s + \gamma - \delta)}{(m + 1)}$$

I.2.B Preuve du corollaire 2.2 (page 85)

$$\begin{aligned} n_R(m, s) &= \frac{n_D^*(m)}{m+1} \\ &\Leftrightarrow < N_D^*(m) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_R(m, s) &= \frac{m \cdot N_D^*(m)}{m+1} \\ &\Leftrightarrow < n_D^*(m) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_R(m, s) &= \frac{1+m \cdot f_D^*(m)}{(m+1)} \\ &\Leftrightarrow > f_D^*(m) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_R(m, s) &= n_R^*(m)^2 > 0 \quad \text{et} \quad G_D^*(m) = 0 \\ &\Leftrightarrow G_R(m, s) > G_D^*(m) \end{aligned}$$

I.2.C Preuve du lemme 2.3 (page 86)

Puisque,

$$n_R^*(m) = \frac{1 + \gamma - \delta}{m}$$

Alors,

$$N_R^*(m, s) = m \cdot n_R^*(m) = 1 + \gamma - \delta$$

Et,

$$f_R^*(m, s) = 1 - N_R^*(m) = \delta - \gamma$$

I.2.D Preuve du lemme 2.4 (page 89)

Nous avons :

$$\frac{\partial G_i(n_i, N_{-i}, k_i, m)}{\partial n_i} = \begin{cases} 1 + \gamma + s - 2n_i - N_{-i} = 0 & \text{si } n_i \leq k_i \\ 1 + \gamma + s - 2n_i - N_{-i} - 2\mu n_i + 2\mu \bar{k}_i = 0 & \text{si } n_i > k_i \end{cases}$$

Il en découle :

$$\frac{\partial^2 G_i(n_i, N_{-i}, k_i, m)}{\partial n_i^2} = \begin{cases} -2 < 0 & \text{si } n_i \leq k_i \\ -(2 + 2\mu) < 0 & \text{si } n_i > k_i \end{cases}$$

I.2.E Preuve du lemme 2.5 (page 90)

Si $n_i \leq k_i$,

$$\frac{\partial G_i(k_i, K_{-i}, m)}{\partial k_i} = 1 + S + \gamma - \delta - 2k_i - K_{-i} = 0$$

Il en découle :

$$\frac{\partial^2 G_i(k_i, K_{-i}, m)}{\partial k_i^2} = -2 < 0$$

I.2.F Preuve du lemme 2.6 (page 91)

Si $n_i > k_i$,

$$\frac{\partial G_i(n_i(k_i, K_{-i}), N_{-i}(k_i, K_{-i}), m)}{\partial k_i} =$$

$$(1 + \gamma + s) \frac{\partial n_i}{\partial k_i} - 2n_i \frac{\partial n_i}{\partial k_i} - \frac{\partial n_i}{\partial k_i} N_{-i} - \frac{\partial N_{-i}}{\partial k_i} n_i - \delta - 2\mu \frac{\partial n_i}{\partial k_i} n_i + 2\mu \frac{\partial n_i}{\partial k_i} k_i + 2\mu n_i - 2\mu k_i = 0$$

Il en découle :

$$\frac{\partial^2 G_i(n_i(k_i, K_{-i}), N_{-i}(k_i, K_{-i}), m)}{\partial k_i^2} = 2\mu \frac{\partial n_i}{\partial k_i} - 2\mu = -\frac{2\mu}{\mu + 1} < 0$$

I.2.G Preuve du lemme 2.7 (page 92)

I.2.G.1 Si $n_i = k_i$

Nous avons :

$$\frac{\partial SW}{\partial s} = m(1 + \gamma - \delta) \frac{\partial \hat{n}_R}{\partial s} - m^2 \cdot \hat{n}_R \frac{\partial \hat{n}_R}{\partial s} = 0$$

Il en découle :

$$\frac{\partial^2 SW}{\partial s^2} = -\frac{m^2}{(m + 1)^2} < 0$$

I.2.G.2 Si $n_i > k_i$

$$\frac{\partial SW}{\partial s} = m(1 + \gamma) \frac{\partial n_R}{\partial s} - m^2 \cdot n_R \frac{\partial n_R}{\partial s} - m\delta \frac{\partial k_R}{\partial s} - 2\mu m(n_R - k_R) \frac{\partial (n_R - k_R)}{\partial s} = 0$$

Il en découle :

$$\frac{\partial^2 SW}{\partial s^2} = -\frac{m(2\mu + 1)^2(2\mu + m + 1)^2 + 2\mu(m + 1)}{[(2\mu + 1)(2\mu + m + 1)^2 - 2\mu(2\mu + 2)(2\mu + m)]^2} < 0$$

Nous vérifions donc bien, dans les deux cas identifiés, la stricte concavité de la fonction de bien-être social net SW en s .

I.2.H Preuve de la proposition 2.8 (page 93)

Si $n_i = k_i$,

$$\hat{k}_R(m) = \hat{n}_R(m) = \frac{1 + s + \gamma - \delta}{m + 1}$$

Et,

$$\hat{s}_R^* = \frac{1 + \gamma - \delta}{m}$$

Il en découle :

$$\hat{k}_R(m) = \hat{n}_R(m) = \frac{1 + \frac{1 + \gamma - \delta}{m} + \gamma - \delta}{m + 1}$$

$$\Leftrightarrow \hat{k}_R^*(m) = \hat{n}_R^*(m) = \frac{1 + \gamma - \delta}{m}$$

Alors,

$$\hat{N}_R^*(m) = m \cdot \hat{n}_R^*(m) = 1 + \gamma - \delta$$

Et,

$$\hat{f}_R^*(m) = 1 - \hat{N}_R^*(m) = \delta - \gamma$$

I.2.I Preuve de la proposition 2.9 (page 93)

Si $n_i > k_i$,

$$k_R(m) = \frac{2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)(1+\gamma+s) - (2\mu+1)(2\mu+m+1)^2\delta}{2\mu[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)]}$$

$$n_R(m) = \frac{(2\mu+1)(2\mu+m+1)}{(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)}(1+\gamma+s-\delta)$$

Et,

$$s_R^* = \frac{(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+m)(2\mu+2)(m-1)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2}(1+\gamma-\delta)$$

Il en découle :

$$k_R^*(m) = \frac{(2\mu+m)(2\mu+1)(2\mu+2)(2\mu+m+1)(1+\gamma-\delta)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2} - \frac{\delta}{2\mu}$$

Et,

$$n_R^*(m) = \frac{(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2(1+\gamma-\delta)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2}$$

Nous en déduisons :

$$N_R^*(m) = m.n_R^*(m) = \frac{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2(1+\gamma-\delta)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2}$$

Et,

$$f_R^*(m) = 1 - N_R^*(m) = \frac{2\mu(m-1)^2 + m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2(\delta-\gamma)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2}$$

I.2.J Preuve du corrolaire 2.10 (page 93)

Si les universités recrutent au-delà de leurs capacités d'accueil :

$$k_R^*(m) - n_R^*(m) < 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{2\mu(m-1)(2\mu+1)(2\mu+m+1)(1+\gamma) - 2\mu(m-1)(2\mu+1)(2\mu+m+1)\delta}{2\mu[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2]} - \frac{\delta}{2\mu} < 0$$

Il en ressort donc $k_R^*(m) < n_R^*(m)$ si et seulement si :

$$\delta > \frac{2\mu(m-1)(2\mu+1)(2\mu+m+1)(1+\gamma)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2 + 2\mu(m-1)(2\mu+1)(2\mu+m+1)} = \underline{\delta}_R$$

De plus, si les établissements d'enseignement supérieur font plus que saturer leurs contraintes de capacité :

$$k_R^*(m) = \frac{(2\mu+m)(2\mu+1)(2\mu+2)(2\mu+m+1)(1+\gamma-\delta)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2} - \frac{\delta}{2\mu}$$

$$\Leftrightarrow k_R^*(m) > 0 \quad \text{ssi} \quad \delta < \frac{2\mu(2\mu+1)(2\mu+2)(2\mu+m+1)}{(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(2\mu+2)(m-1)}(1+\gamma) = \bar{\delta}_R$$

I.2.K Preuve du corollaire 2.11 (page 96)

— Si $n_i = k_i$, *i.e.* $0 < \delta \leq \underline{\delta}_R$,

$$\hat{f}_R^*(m) = \delta - \gamma$$

D'où,

$$\begin{aligned} \hat{f}_R^*(m) > 0 \quad \text{ssi} \quad \delta - \gamma > 0 \\ \Leftrightarrow \delta > \gamma \end{aligned}$$

— Si $n_i > k_i$, *i.e.* $\underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R$,

$$f_R^*(m) = \frac{2\mu(m-1)^2 + m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2(\delta-\gamma)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2}$$

D'où,

$$\begin{aligned} f_R^*(m) > 0 \quad \text{ssi} \quad 2\mu(m-1)^2 + m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2(\delta-\gamma) > 0 \\ \Leftrightarrow \gamma < \delta + \frac{2\mu(m-1)^2}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2} \end{aligned}$$

I.2.L Preuve du corollaire 2.12 (page 99)

$$\frac{\partial k^*}{\partial \delta} = \begin{cases} -\frac{1}{m} & < 0 \quad \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ -\frac{2\mu(2\mu+m)(2\mu+1)(2\mu+2)(2\mu+m+1)+m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2}{2\mu[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2]} & < 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial n^*}{\partial \delta} = \begin{cases} -\frac{1}{m} & < 0 \quad \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ -\frac{(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2} & < 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial N^*}{\partial \delta} = \begin{cases} -1 & < 0 \quad \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ -\frac{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2} & < 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial f^*}{\partial \delta} = \begin{cases} 1 & > 0 \quad \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ \frac{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2} & > 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial s^*}{\partial \delta} = \begin{cases} -\frac{1}{m} & < 0 \quad \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ -\frac{(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2-2\mu(2\mu+m)(2\mu+2)(m-1)}{m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2} & < 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial R^*}{\partial \delta} = \begin{cases} -\frac{2(1+\gamma-\delta)-m\gamma}{m^2} & > 0 \quad \text{si } \tilde{\delta}_R < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ \frac{\partial n_R^*}{\partial \delta} [s^* + f^* - 2\mu(n_R^* - k_R^*)] - k_R^* \\ \quad + n_R^* \left[\frac{\partial s_R^*}{\partial \delta} + \frac{\partial f_R^*}{\partial \delta} + 2\mu \frac{\partial k_R^*}{\partial \delta} \right] - \frac{\partial k_R^*}{\partial \delta} [\delta + 2\mu k_R^*] & < 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \hat{\delta}_R \end{cases}$$

avec $\tilde{\delta}_R = (1 + \gamma) - \frac{m\gamma}{2}$

La forme développée de $\frac{\partial R^*}{\partial \delta}$ (quand $\underline{\delta}_R < \delta$) n'est pas proposée ici en raison de sa longueur. Toutefois, la Figure A.5 en propose une représentation graphique par

rapport de δ . De la même façon, $\hat{\delta}_R$, obtenue à partir du programme *Mathematica*, n'est pas développé. La Figure A.6 donne sa forme en fonction de m . L'ensemble des résultats est toutefois disponible sur demande.

Figure A.5 – Dérivée de R_R^* par rapport à δ

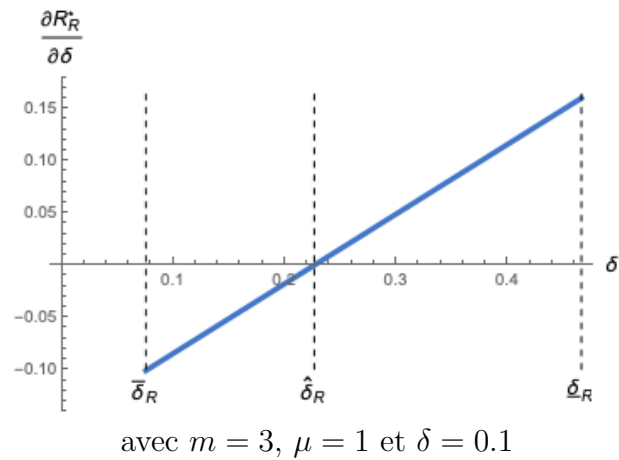


Figure A.6 – Représentation de $\hat{\delta}$ en fonction de m

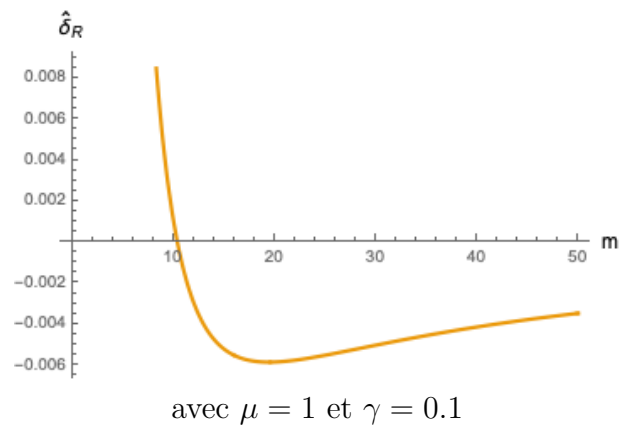
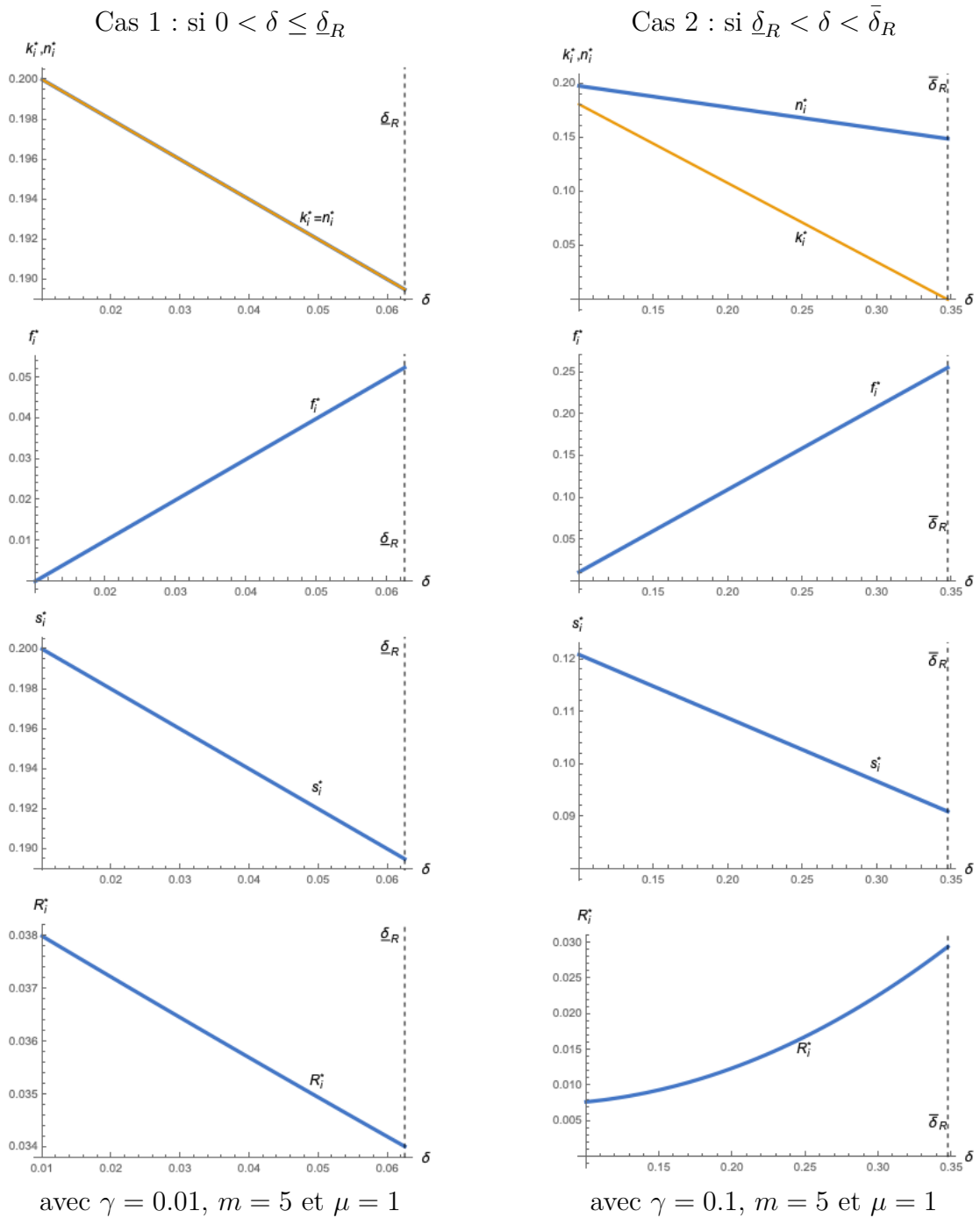


Figure A.7 – Résultats d'équilibre de Cournot-Nash en fonction de δ



I.2.M Preuve du corollaire 2.13 (page 100)

$$\frac{\partial k^*}{\partial \mu} = \begin{cases} 0 & = 0 \text{ si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ \frac{\delta}{2\mu^2} - \frac{4\mu^2(m-1)[(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + (2\mu+2)^2(m+1-4\mu^2)](1+\gamma-\delta)}{2\mu^2[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)((2\mu+2)(2\mu+m+1) - (m-1))]^2} & > 0 \text{ si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial n^*}{\partial \mu} = \begin{cases} 0 & = 0 \text{ si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ \frac{2(m-1)^2(2\mu+1)[(2\mu-1)(2\mu+m+1)^2 + 4\mu(2\mu+1)(2\mu+m+1)](1+\gamma-\delta)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2]^2} & > 0 \text{ si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \\ & \text{et } \mu > \hat{\mu}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial N^*}{\partial \mu} = \begin{cases} 0 & = 0 \text{ si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ \frac{2(m-1)^2(2\mu+1)[(2\mu-1)(2\mu+m+1)^2 + 4\mu(2\mu+1)(2\mu+m+1)](1+\gamma-\delta)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2]^2} & > 0 \text{ si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \\ & \text{et } \mu > \hat{\mu}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial f^*}{\partial \mu} = \begin{cases} 0 & = 0 \text{ si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ -\frac{2(m-1)^2(2\mu+1)[(2\mu-1)(2\mu+m+1)^2 + 4\mu(2\mu+1)(2\mu+m+1)](1+\gamma-\delta)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2]^2} & < 0 \text{ si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \\ & \text{et } \mu > \hat{\mu}_R \end{cases}$$

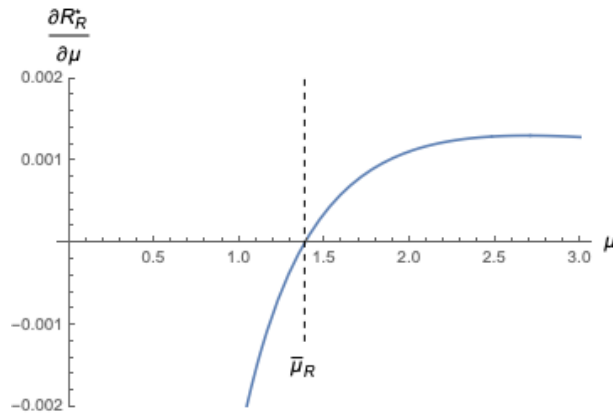
$$\frac{\partial R^*}{\partial \mu} = \begin{cases} 0 & = 0 \text{ si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ \frac{\partial n^*}{\partial \mu} [s + f^* - 2\mu(n^* - k^*)] \\ \quad + n^* \left[\frac{\partial s^*}{\partial \mu} + \frac{\partial f^*}{\partial \mu} - n^* + 2k^* + 2\mu \frac{\partial k^*}{\partial \mu} \right] \\ \quad + (\delta + 2\mu k^*) \frac{\partial k^*}{\partial \mu} + k^{*2} & < 0 \text{ si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \\ & \text{et } \mu < \bar{\mu}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial s^*}{\partial \mu} = \begin{cases} 0 & = 0 \text{ si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ -2(1 + \gamma - \delta) \left[\begin{aligned} & \frac{2m^5(2\mu+1) - m^4(16\mu^4 + 32\mu^3 - 4\mu^2 - 12\mu - 3)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2]^2} \\ & - \frac{2m^3(32\mu^5 + 56\mu^4 + 8\mu^3 - 8\mu^2 - 2\mu + 1)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2]^2} \\ & - \frac{4m^2(16\mu^6 + 16\mu^5 - 12\mu^4 - 12\mu^3 - 3\mu^2 + 3\mu + 1)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2]^2} \\ & + \frac{8\mu m(8\mu^5 + 16\mu^4 + 16\mu^3 + 10\mu^2 - 1)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2]^2} \\ & - \frac{(48\mu^4 + 80\mu^3 + 32\mu^2 - 1)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2 + 2\mu(m-1)^2]^2} \end{aligned} \right] & < 0 \text{ si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \\ & \text{et } \mu < \tilde{\mu}_R \end{cases}$$

$$\text{avec } \hat{\mu}_R = \frac{-(m+2) + \sqrt{16+16m+m^2}}{12}$$

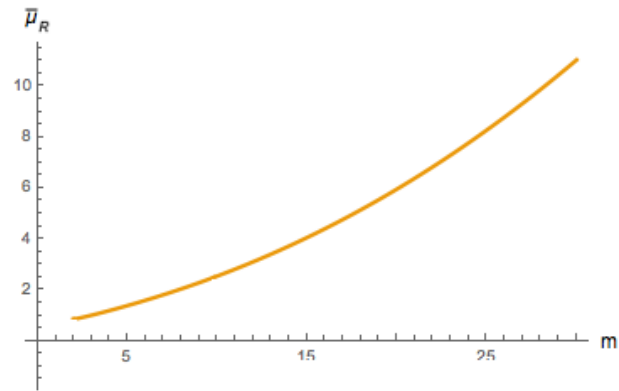
À nouveau, les expressions développées de $\frac{\partial R^*}{\partial \mu}$ et $\frac{\partial s^*}{\partial \mu}$ (quand $\delta > \underline{\delta}_R$) ne sont pas proposées en raison de leur longueur. Les Figures A.8 et A.10 en proposent une représentation graphique par rapport à μ . Les Figures A.9 et A.11 donnent quant à elles la forme de $\bar{\mu}_R$ et de $\tilde{\mu}_R$ en fonction de m .

Figure A.8 – Dérivée de R_R^* par rapport à μ



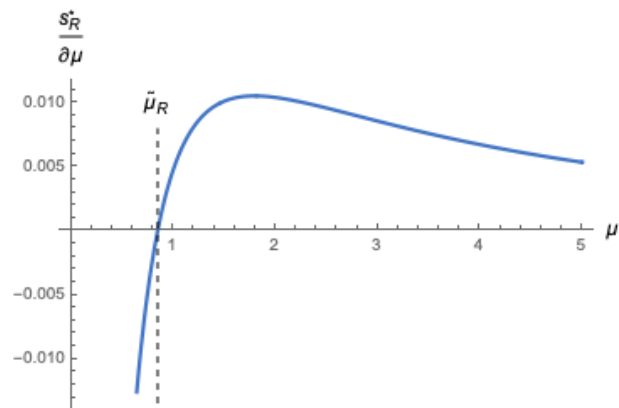
avec $m = 5$, $\delta = 0.1$ et $\gamma = 0.1$

Figure A.9 – Représentation de $\bar{\mu}_R$ en fonction de m



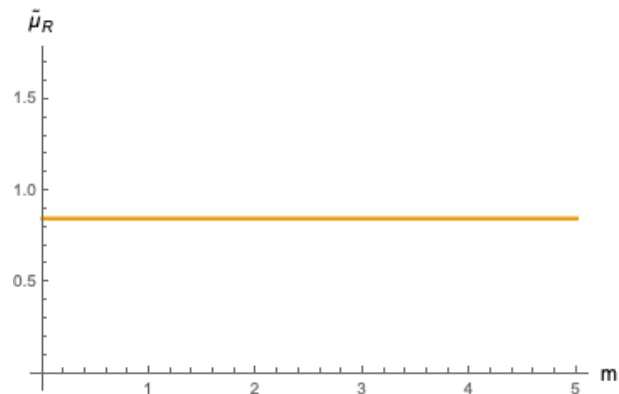
avec $\delta = 0.1$ et $\gamma = 0.1$

Figure A.10 – Dérivée de s_R^* par rapport à μ



avec $m = 5$, $\delta = 0.1$ et $\gamma = 0.1$

Figure A.11 – Représentation de $\tilde{\mu}_R$ en fonction de m



avec $\delta = 0.1$ et $\gamma = 0.1$

I.2.N Preuve du corollaire 2.14 (page 103)

$$\frac{\partial k^*}{\partial m} = \begin{cases} -\frac{1+\gamma-\delta}{m^2} & < 0 \quad \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ -\frac{(2\mu+1)(2\mu+2)[(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(2\mu+2)^2]}{[2\mu m(2\mu+m+1)(2\mu+2)+2\mu(2\mu+2)(m-1)+(2\mu+m+1)^2]^2} (1+\gamma-\delta) & < 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial n^*}{\partial m} = \begin{cases} -\frac{1+\gamma-\delta}{m^2} & < 0 \quad \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ -\frac{(2\mu+1)^4(2\mu+m+1)^4+4\mu(m-1)(2\mu+2)(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2]^2} (1+\gamma-\delta) & < 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial N^*}{\partial m} = \begin{cases} 0 & = 0 \quad \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ \frac{2\mu(m-1)(2\mu+1)^2[(m-1)(2\mu+m+1)^2-2m(2\mu+2)(2\mu+m+1)]}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2]^2} (1+\gamma-\delta) & > 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \\ & \text{et } m > \underline{m}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial f^*}{\partial m} = \begin{cases} 0 & = 0 \quad \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ -\frac{2\mu(m-1)(2\mu+1)^2[(m-1)(2\mu+m+1)^2-2m(2\mu+2)(2\mu+m+1)]}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2]^2} (1+\gamma-\delta) & < 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \\ & \text{et } m > \underline{m}_R \end{cases}$$

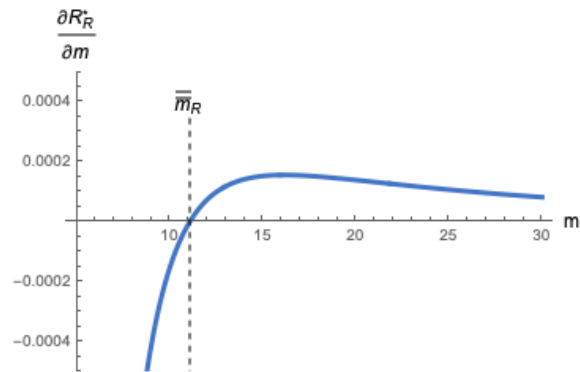
$$\frac{\partial s^*}{\partial m} = \begin{cases} -\frac{1+\gamma-\delta}{m^2} & < 0 \quad \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ -(2\mu+1)(1+\gamma-\delta) \left[\begin{aligned} & \frac{m^4(2\mu+1)+m^3(8\mu^4+24\mu^3+26\mu^2+10\mu+1)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2]^2} \\ & + \frac{2m^2(80\mu^5+256\mu^4+308\mu^3+166\mu^2+40\mu+3)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2]^2} \\ & + \frac{4m(64\mu^6+224\mu^5+312\mu^4+216\mu^3+76\mu^2+12\mu+1)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2]^2} \\ & + \frac{(128\mu^7+512\mu^6+832\mu^5+672\mu^4+264\mu^3+44\mu^2+6\mu+1)}{[m(2\mu+1)^2(2\mu+m+1)^2+2\mu(m-1)^2]^2} \end{aligned} \right] & < 0 \quad \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \end{cases}$$

$$\frac{\partial R^*}{\partial m} = \begin{cases} -\frac{2(1+\gamma-\delta)-m\gamma}{m^3}(1+\gamma-\delta) < 0 & \text{si } 0 < \delta \leq \underline{\delta}_R \\ & \text{et } m < \bar{m}_R \\ \frac{\partial n_R^*}{\partial m}[s^* + f^* - 2\mu(n_R^* - k_R^*)] \\ + n_R^*[\frac{\partial s_R^*}{\partial m} + \frac{\partial f_R^*}{\partial m} + 2\mu\frac{\partial k_R^*}{\partial m}] - \frac{\partial k_R^*}{\partial m}[\delta + 2\mu k_R^*] < 0 & \text{si } \underline{\delta}_R < \delta < \bar{\delta}_R \\ & \text{et } m < \bar{\bar{m}}_R \end{cases}$$

avec $\underline{m}_R = 2 + \mu + \sqrt{\mu^2 + 6\mu} = \bar{5}$
 et $\bar{m}_R = \frac{2(1+\gamma-\delta)}{\gamma}$

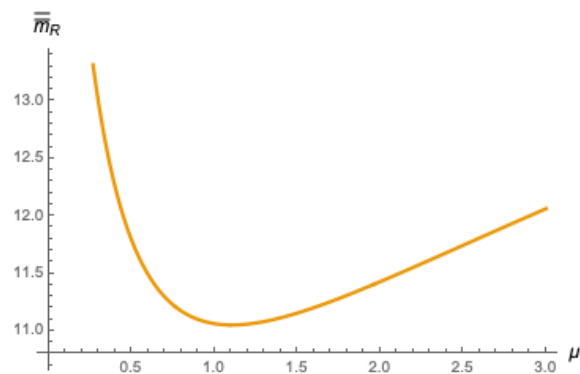
Les graphiques A.12 et A.13 fournissent respectivement une représentation de $\frac{\partial R_R^*}{\partial m}$ quand $\delta > \underline{\delta}_R$ et de $\bar{\bar{m}}_R$ par rapport à μ .

Figure A.12 – Dérivée de R_R^* par rapport à m



avec $\mu = 1$, $\delta = 0.1$ et $\gamma = 0.1$

Figure A.13 – Représentation de $\bar{\bar{m}}_R$ en fonction de μ



avec $\delta = 0.1$ et $\gamma = 0.1$

I.2.O Preuve de la proposition 2.15 (page 110)

$$k_R^* - k_D^* = \begin{cases} \frac{[(2\mu+2)(2\mu+m)(m+\mu m+\mu)^2 - 2\mu m(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2](1+\gamma+s-\delta)}{[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)][(m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2]} > 0 & \text{si } \mu < \frac{m}{m-1} \\ \frac{[2(\mu+m)(2\mu+2)(2\mu+m) - (2\mu+1)(2\mu+m+1)^2](1+\gamma+s-\delta)}{2m[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)]} > 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$n_R^* - n_D^* = \begin{cases} \frac{(2\mu+1)(2\mu+m+1)[(m+\mu m+\mu)(m\mu-1-\mu) - 4m\mu^2](1+\gamma+s-\delta)}{[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)][(m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2]} + \frac{2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)(m+\mu m+\mu)(1+\gamma+s-\delta)}{[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)][(m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2]} > 0 & \text{si } \dot{\mu} < \mu < \frac{m}{m-1} \\ \frac{[2m(2\mu+1)(2\mu+m+1) + 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m) - (2\mu+1)(2\mu+m+1)^2](1+\gamma+s-\delta)}{2m[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)]} > 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$N_R^* - N_D^* = \begin{cases} \frac{m(2\mu+1)(2\mu+m+1)[(m+\mu m+\mu)(m\mu-1-\mu) - 4m\mu^2](1+\gamma+s-\delta)}{[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)][(m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2]} + \frac{2\mu m(2\mu+2)(2\mu+m)(m+\mu m+\mu)(1+\gamma+s-\delta)}{[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)][(m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2]} > 0 & \text{si } \dot{\mu} < \mu < \frac{m}{m-1} \\ \frac{[2m(2\mu+1)(2\mu+m+1) + 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m) - (2\mu+1)(2\mu+m+1)^2](1+\gamma+s-\delta)}{2[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)]} > 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$f_R^* - f_D^* = \begin{cases} -\frac{m(2\mu+1)(2\mu+m+1)[(m+\mu m+\mu)(m\mu-1-\mu) - 4m\mu^2](1+\gamma+s-\delta)}{[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)][(m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2]} - \frac{2\mu m(2\mu+2)(2\mu+m)(m+\mu m+\mu)(1+\gamma+s-\delta)}{[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)][(m+\mu m+\mu)^2 - 4m\mu^2]} < 0 & \text{si } \dot{\mu} < \mu < \frac{m}{m-1} \\ -\frac{[2m(2\mu+1)(2\mu+m+1) + 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m) - (2\mu+1)(2\mu+m+1)^2](1+\gamma+s-\delta)}{2[(2\mu+1)(2\mu+m+1)^2 - 2\mu(2\mu+2)(2\mu+m)]} < 0 & \text{si } \mu \geq \frac{m}{m-1} \end{cases}$$

$$R_R^* - R_D^* = s(n_R^* - n_D^*) + 2\mu(n_R^* - n_D^*)(k_R^* - k_D^*) - (m + \mu)(n_R^* - n_D^*)^2 - \delta(k_R^* - k_D^*) - \mu(k_R^* - k_D^*)^2 < 0 \quad \text{si } \ddot{\mu} < \mu$$

Les Figures A.14 et A.15 proposent respectivement une représentation graphique de $\dot{\mu}$ et $\ddot{\mu}$ par rapport au nombre d'établissements m .

Figure A.14 – Représentation de $\dot{\mu}$ en fonction de m

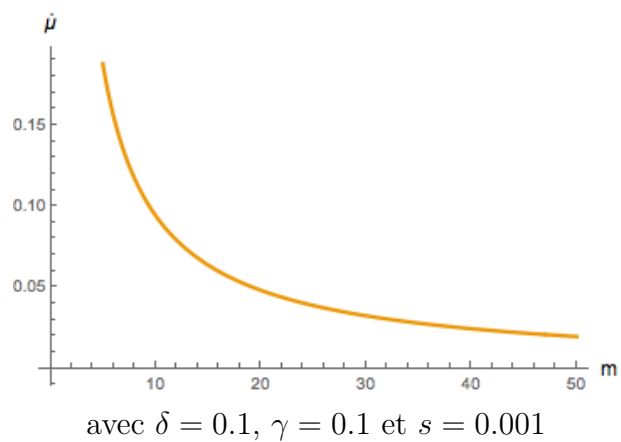
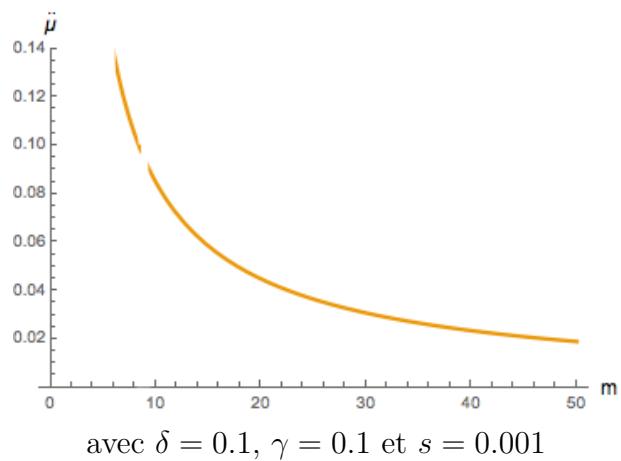


Figure A.15 – Représentation de $\ddot{\mu}$ en fonction de m



Annexes relatives à la partie **II**

II.A Liste des pays de l'échantillon

II.A.1 Pays de destination

Dans l'échantillon		Hors de l'échantillon
EU28		
Allemagne	Italie	Luxembourg
Autriche	Lettonie	
Belgique	Lituanie	
Bulgarie	Malte	
Croatie	Pays-Bas	
Chypre	Pologne	
Danemark	Portugal	
Espagne	République Slovaque	
Estonie	République Tchèque	
Finlande	Roumanie	
France	Royaume-Uni	
Grèce	Slovénie	
Hongrie	Suède	
Irlande		
EU+		
Islande	Suisse	
Norvège		
30 pays		1 pays

II.A.2 Pays d'origine

Dans l'échantillon		Hors de l'échantillon
Afghanistan	Laos (Rép. Dém. Pop.)	Bélize
Afrique du Sud	Liban	Bhoutan
Albanie	Libéria	Birmanie
Algérie	Libye	Botswana
Angola	Madagascar	Cap Vert
Argentine	Malaisie	Cisjordanie et Gaza
Arménie	Mali	Comores
Azerbaïdjan	Mauritanie	Corée (Rép. Dém.)
Bangladesh	Maurice	Djibouti
Bénin	Mexique	Dominique
Biélorussie	Maroc	Érythrée
Bolivie	Mozambique	Ethiopie
Bosnie-Herzégovine	Népal	Fidji
Brésil	Nicaragua	Grenade
Burkina Faso	Niger	Guinée-Bissau
Burundi	Nigéria	Guyana
Cambodge	Pakistan	Iles Marshall
Cameroun	Panama	Iles Salomon
Centrafrique (Rép.)	Paraguay	Kiribati
Chine	Pérou	Kosovo
Colombie	Philippines	Lesotho
Congo (Rép. Dém.)	Rwanda	Macédoine
Congo (Rép.)	Sénégal	Malawi
Costa Rica	Sierra Leone	Maldives
Côte d'Ivoire	Somalie	Micronésie (États féd.)
Cuba	Sri Lanka	Moldavie
Dominique (Rép.)	Soudan	Mongolie
Équateur	Syrie (Rép. Ar.)	Monténégro
Égypte (Rép. Ar.)	Tanzanie	Namibie
Salvador	Tchad	Palaos
Gabon	Thaïlande	Papou.-Nouv.-Guinée
Gambie	Togo	Samoa
Géorgie	Tunisie	Samoa américaines
Ghana	Turquie	Sao-Tomé-et-Principe
Guatemala	Turkménistan	Serbie
Guinée	Ouganda	Seychelles
Haïti	Ukraine	Soudan du Sud
Honduras	Ouzbékistan	Ste-Lucie
Inde	Venezuela	St-Vinc.-et-les-Grenadines
Indonésie	Viet Nam	Suriname
Iran (Rép. isl.)	Zambie	Swaziland
Irak	Zimbabwe	Tajikistan
Jamaïque		Timor-Leste
Jordanie		Tonga
Kazakhstan		Tuvalu
Kenya		Vanuatu
Kirghiztan (Rép.)		Yémen (Rép.)
89 pays		47 pays

II.B Liste des variables

Variable	Définition	Source	Période
1. Variable dépendante : Étudiants internationaux			
AS_{ij}	Flux annuel moyen d'étudiants de l'enseignement supérieur d'un pays i à un pays j	UNESCO	2004-2013
2. Variables indépendantes			
Variabes dyadiques			
Réseaux			
$Stocks_{ij}$	Stock total de migrants du pays i dans le pays j en 2000	Banque Mondiale	2000
FN_{ij}	Réseaux formels : Nombre annuel moyen de partenariats Erasmus Mundus (EMA2) entre le pays i et le pays j	Construction des auteurs	2007-2013
IN_{ij}	Réseaux informels : Flux annuel moyen d'étudiants de l'enseignement supérieur d'un pays i à un pays j à la période précédente	UNESCO	1999-2003
FTA_{ij}	Existence d'un accord de libre-échange entre le pays i et le pays j	CEPII	2007
Relations linguistiques			
COL_{ij}	Existence d'une langue officielle commune entre le pays i et le pays j	CEPII	-
CNL_{ij}	Existence d'une langue natale commune entre le pays i et le pays j	CEPII	-
CSL_{ij}	Probabilité de partage d'une langue communément parlée entre le pays i et le pays j	CEPII	-
LP_{ij}	Proximité linguistique entre le pays i et le pays j	CEPII	-
Autres coûts dyadiques			
$Dist_{ij}$	Distance euclidienne entre la capitale du pays i et celle du pays j	CEPII	-
$Col45_{ij}$	Existence d'une relation coloniale après 1945 entre le pays i et le pays j	CEPII	-

suite à la page suivante

Variable	Définition	Source	Période
Variabes monadiques			
Facteurs de répulsion (pays d'origine)			
<i>Facteurs économiques et socio-démographiques</i>			
$GDPcap_i$	PIB annuel moyen par habitant, en parité de pouvoir d'achat (PPA) et en dollars internationaux courants	Banque Mondiale	2004
Yu_i	Taux moyen de chômage des jeunes (% de la population active âgée de 15 à 24 ans)	OIT	2004-2013
$Enrol_i$	Nombre annuel moyen d'inscrits dans l'enseignement supérieur, en millions	Banque Mondiale	2004-2013
AS_i	Flux annuel moyen agrégé d'étudiants venant des 30 pays européens de l'échantillon	UNESCO	2004-2013
$Internet_i$	Taux d'utilisateurs d'internet (% de la population)	Banque Mondiale	2003
<i>Environnement politique et facteurs institutionnels</i>			
$Conflicts_i$	Existence de conflits internes	IPD - CEPII	2012
$Tensions_i$	Existence de conflits internes causés par des pays voisins	IPD - CEPII	2012
$Freedleav_i$	Liberté de quitter le pays	IPD - CEPII	2012
$Integration_i$	Intensité de l'intégration régionale ou internationale	IPD - CEPII	2012
<i>Qualité de l'enseignement supérieur</i>			
$HEqual_i$	Qualité des services publics d'enseignement supérieur et de recherche	IPD - CEPII	2012
$HEadapt_i$	Adaptation du système d'enseignement supérieur aux besoins des entreprises	IPD - CEPII	2012
<i>Perspectives d'avenir des jeunes</i>			
$Prospects_i$	Perspectives des jeunes au sein du pays	IPD - CEPII	2012
$Irregular_i$	Intensité des irrégularités dans la délivrance de diplôme	IPD - CEPII	2012
$Merit_i$	Importance du mérite dans l'ascension sociale	IPD - CEPII	2012
$Relucthire_i$	Réticence des entreprises à recruter des diplômés du supérieur	IPD - CEPII	2012
Facteurs d'attraction (pays de destination)			
<i>Facteurs économiques et socio-démographiques</i>			
PLI_j	Indice des prix, consommation individuelle effective, PPA, EU28=1	Eurostat	2004-2013

suite à la page suivante

Variable	Définition	Source	Période
<i>Enrol_j</i>	Nombre annuel moyen d'inscrits dans l'enseignement supérieur, en millions	Banque Mondiale	2004-2013
<i>Genderratio_j</i>	Ratio femmes / hommes des inscrits dans l'enseignement supérieur	UNESCO	2004-2013
<i>Pop15 – 64_j</i>	Nombre d'habitants âgés de 15 à 64 ans (en millions)	Banque Mondiale	2003
<i>Qualité de l'enseignement supérieur</i>			
<i>HEqual_j</i>	Qualité des services publics d'enseignement supérieur et de recherche	IPD - CEPII	2012
<i>Ranking_j</i>	Nombre annuel moyen d'établissements dans le classement de Shanghai (Top100)	ARWU	2004-2013
<i>HEadapt_j</i>	Adaptation du système d'enseignement supérieur aux besoins des entreprises	IPD - CEPII	2012
<i>Environnement socio-économique</i>			
<i>Healthqual_j</i>	Qualité des services publics de santé	IPD - CEPII	2012
<i>Migrants_j</i>	Stock total de migrants en % de la population (quelle que soit l'origine des migrants)	Banque Mondiale	2010

II.C Construction de la variable FN_{ij}

La variable FN_{ij} donne le nombre de consortiums universitaires entre un pays i d'origine et un pays j de destination, relevant du dispositif Erasmus Mundus - Action 2.

L'Agence Exécutive *Education, Audiovisuel et Culture* de la Commission Européenne publie les informations relatives aux différents programmes sélectionnés chaque année et disposant d'un financement de l'Union Européenne⁹¹.

Le programme EMA2 se divise en deux axes (*strands*). L'axe 1 porte sur la mobilité entrante et sortante entre l'Europe et les pays tiers en développement. L'axe 2 se focalise sur la mobilité académique avec les pays tiers développés. Compte tenu de la population ciblée dans notre approche, seul l'axe 1 est considéré. Chaque axe se décompose en *lots* dont les contours s'appuient sur les différentes zones géographiques d'intérêt. Par exemple, le *Lot 1* de l'axe 1 correspond au Maroc, à l'Algérie, à la Tunisie, à la Libye et à l'Égypte.

Chaque année, plusieurs consortiums peuvent être sélectionnés par la Commission Européenne dans chacun des *Lots*. En 2013, quatre projets ont par exemple été retenus afin d'encourager les échanges avec les pays relevant du *Lot 1*.

Pour un pays i et un pays j donnés, plusieurs consortiums peuvent donc être établis sur la période considérée. Or, tous les programmes n'ont pas la même capacité à promouvoir la mobilité internationale des étudiants. En particulier, le nombre d'établissements d'enseignement supérieur intervenant dans un consortium peut varier d'un projet à l'autre. Il convient donc de pondérer le poids de chaque consortium dans notre variable FN_{ij} .

Chaque projet est porté par des établissements coordinateurs, des universités partenaires et des établissements associés, à la fois dans les potentiels pays d'origine et les potentiels pays d'accueil. Nous considérons ici que chacune des institutions intervenant dans un consortium, quel que soit le statut de leur participation, contribue à encourager la mobilité internationale des étudiants. Aussi, nous considérons le nombre total d'établissements rattachés à un projet dans chaque pays i et j . Pour un même projet, ce nombre peut varier d'un pays à l'autre.

Prenons l'exemple du projet *Building Academic Ties Towards Universities through Training Activities* (BATTUTA), porté par l'Université de Rouen (France) et l'Université de Mostaganem (Algérie), et retenu en 2013 par la Commission Européenne

91. Voir la page dédiée : http://eacea.ec.europa.eu/erasmus_mundus/results_compendia/selected_projects_action_2_en.php

dans le cadre du *Lot 1* de l'axe 1. Le nombre de participant par pays se décompose de la façon suivante :

Belgique	1	Algérie	7
Espagne	1	Egypte	1
France	3	Libye	1
Italie	1	Maroc	5
Lettonie	1	Tunie	1
Portugal	1		
Roumanie	1		

Pour chaque pair de pays i et j , nous considérons le nombre total d'établissements dans chaque consortium. À travers BATTUTA, 10 intervenants différents agissent en faveur de la mobilité des étudiants algériens vers la France, alors que 8 établissements favorisent la mobilité de ces mêmes étudiants vers l'Espagne.

Cette démarche est suivie pour l'ensemble des programmes validés par la Commission Européenne chaque année de la période concernée. Ainsi, la variable FN_{ij} donne, pour chaque pair i/j , la moyenne annuelle du nombre agrégé d'intervenants de l'ensemble des consortiums qui relie les deux pays.

II.D Descriptif des variables de l'IPD

La base de données des profils institutionnels est constituée à partir de données d'enquête au sein du réseau d'agences de l'AFD. La base de donnée permet ainsi de couvrir 143 pays.

Un questionnaire intégrant 330 questions de perception est proposé aux experts de l'AFD. Pour chaque question, un score de 0 à 4 est associé (recodé de 1 à 5 dans notre approche du fait de la log-linéarisation).

Le tableau suivant donne la formulation des questions et l'interprétation des réponses dans l'enquête menée en 2012 pour chacune des variables retenues dans notre modèle.

Variables	Codification	Formulation dans le questionnaire	Lecture
Conflicts_i	A2031	Intensité des conflits sociaux (hors conflits liés au foncier)	0= aucun conflit social; 4= forts conflits sociaux
Tensions_i	A8020	Les pays voisins sont-ils facteurs de déstabilisation violente, de nuisances, de conflits ?	0= aucunement; 4= très fortement
Freedleav_i	A8001	Liberté de sortie des nationaux (délivrance d'un passeport, visa de sortie etc.)	0= aucune liberté de sortie ou extrêmement contrôlée; 2= totale liberté
Integration_i	A5033	Les autorités publiques ont-elles une vision stratégique à long terme d'insertion internationale ou régionale ?	0= très faible vision stratégique; 4= forte vision stratégique
HEqual_i / j	D9002	Qualité des services publics (assurés par le secteur public) d'enseignement supérieur/universitaire (enseignement et recherche)	0= très faible qualité; 4= bonne qualité
HEadapt_i / j	D5010	Le système d'enseignement supérieur est-il adapté aux besoins des entreprises ?	0= pas du tout adapté; 4= adapté
Prospects_i	A5100	En termes de perspectives d'avenir, les espoirs de la jeunesse sont-ils tournés vers l'intérieur ou l'extérieur du pays ?	0= très nettement tournés vers l'intérieur; 4= nettement tournés vers l'extérieur

suite à la page suivante

Variables	Codification	Formulation dans le questionnaire	Lecture
Irregular_i	D9032	Irrégularités dans l'obtention des diplômes universitaires (trucage, achat de diplômes, etc.)	0= très peu d'irrégularités ; 4= nombreuses irrégularités
Merit_i	D9040	La progression dans l'échelle sociale est-elle liée au mérite ?	0= très peu ; 4= liée au mérite
Relucthire_i	D9061	Réticence des entreprises à embaucher des diplômés du supérieur	0= aucune réticence à l'embauche ; 4= forte réticence à l'embauche
Healthqual_j	D9003	Qualité des services publics (assurés par le secteur public) de santé de base	0= très faible qualité ; 4= bonne qualité

II.E Statistiques descriptives

Variable	Type	Moyenne	Écart-types	Min.	Max.	Obs.
1. Variable dépendante : Étudiants internationaux						
AS_{ij}	Continue	215.652	1665.297	0	57324.199	2670
2. Variables indépendantes						
Variabiles dyadiques						
Réseaux						
$Stocks_{ij}$	Continue	5993.318	51290.478	0	2008979	2670
FN_{ij}	Continue	1.795	3.926	0	35.143	2670
IN_{ij}	Continue	129.011	961.37	0	26820.6	2670
FTA_{ij}	Binaire	0.115	0.319	0	1	2670
Relations linguistique						
COL_{ij}	Binaire	0.053	0.224	0	1	2670
CSL_{ij}	Binaire	0.082	0.158	0	1	2670
CNL_{ij}	Continue	0.007	0.069	0	0.99	2670
LP_{ij}	Continue	0.701	1.158	0	5.838	2670
Autres coûts dyadiques						
$Dist_{ij}$	Continue	6224.798	2881.676	169.526	12971.297	2670
$Col45_{ij}$	Binaire	0.018	0.134	0	1	2670
Variabiles monadiques						
Facteurs de répulsion (pays d'origine)						
<i>Facteurs économiques et socio-démographiques</i>						
$GDPcap_i$	Continue	4921.384	4114.831	449.396	20397.965	2670
Yu_i	Continue	16.469	11.816	0.700	56.4	2670
$Enrol_i$	Continue	1.274	3.713	0.004	27.242	2430
AS_i	Continue	90.529	403.674	0	3544.6	2670
$Internet_i$	Continue	3.959	5.151	0.0319	34.97	2670
<i>Environnement politique et facteurs institutionnels</i>						
$Conflicts_i$	Discrète ordonnée	1.931	0.868	0	3	2610
$Tensions_i$	Discrète ordonnée	2.287	1.193	0	4	2610
$Freedleav_i$	Discrète ordonnée	1.747	0.485	0	2	2610
$Integration_i$	Discrète ordonnée	2.471	0.957	0	4	2610
<i>Qualité de l'enseignement supérieur</i>						
$HEqual_i$	Discrète ordonnée	2.034	0.940	0	4	2610
$HEadapt_i$	Discrète ordonnée	1.609	0.863	0	4	2610
<i>Perspectives d'avenir des jeunes</i>						
$Prospects_i$	Discrète ordonnée	2.54	0.92	0	4	2610
$Irregular_i$	Discrète ordonnée	2.241	1.017	0	4	2610
$Merit_i$	Discrète ordonnée	1.851	0.865	0	4	2610
$Relucthire_i$	Discrète ordonnée	1.287	0.982	0	3	2610

suite à la page suivante

Variable	Type	Moyenne	Écart-types	Min.	Max.	Obs.
Facteurs d'attraction (pays de destination)						
<i>Facteurs économiques et socio-démographiques</i>						
<i>PLI_j</i>	Continue	92.903	30.564	41.95	152.38	2670
<i>Enrol_j</i>	Continue	0.662	0.783	0.01	2.489	2670
<i>Genderratio_j</i>	Continue	1.34	0.215	0.923	1.835	2670
<i>Pop15 – 64_j</i>	Continue	11.29	14.41	0.190	55.42	2670
<i>Qualité de l'enseignement supérieur</i>						
<i>HEqual_j</i>	Discrete ordonnée	3.533	0.618	2	4	2670
<i>Ranking_j</i>	Continue	1.09	2.217	0	10.5	2670
<i>HEadapt_j</i>	Discrete ordonnée	2.767	0.883	1	4	2670
<i>Environnement socio-économique</i>						
<i>Healthqual_j</i>	Discrete ordonnée	3.233	0.955	1	4	2670
<i>Migrants_j</i>	Continue	10.327	5.63	0.768	26.501	2670

II.F Concentration de la variable dépendante

II.F.1 Pays de destination

Code ISO	Pays	Flux agrégé d'étudiants internationaux entrants (2004-2013)	Pourcentage dans l'échantillon de pays d'accueil
DEU	Allemagne	85682.55	14.881
AUT	Autriche	10855.16	1.885
BEL	Belgique	3717.6	0.646
BGR	Bulgarie	4252.3	0.739
CYP	Chypre	5583.8	0.970
HRV	Croatie	1695	0.294
DNK	Danemark	2447	0.425
ESP	Espagne	22427.4	3.895
EST	Estonie	196.4	0.034
FIN	Finlande	6626.778	1.151
FRA	France	163146.4	28.334
GRC	Grèce	6821.429	1.185
HUN	Hongrie	3208	0.557
IRL	Irlande	3856.4	0.670
ISL	Islande	107.875	0.019
ITA	Italie	33792.9	5.869
LVA	Lettonie	568	0.099
LTU	Lituanie	1634.1	0.284
MLT	Malte	190.25	0.033
NOR	Norvège	4372.2	0.759
NLD	Pays-Bas	5204.778	0.904
POL	Pologne	9108.899	1.582
PRT	Portugal	7247.3	1.259
ROU	Roumanie	3395.1	0.590
SVN	Slovénie	249.4	0.043
SWE	Suède	8192.9	1.423
CHE	Suisse	7564	1.314
SVK	République Slovaque	353.6	0.061
CZE	République Tchèque	4334.1	0.753
GBR	Royaume-Uni	168958	29.344

II.F.2 Pays d'origine

Code ISO	Pays	Flux agrégé d'étudiants internationaux sortants (2004-2013)	Pourcentage dans l'échantillon de pays d'origine
AFG	Afghanistan	962.7	0.167
ZAF	Afrique du Sud	2328.8	0.404
ALB	Albania	18327.7	3.183
DZA	Algérie	21502.8	3.734
AGO	Angola	3446.5	0.599
ARG	Argentine	3847.5	0.668
ARM	Arménie	1618.5	0.281
AZE	Azerbaïdjan	1185.8	0.206
BGD	Bangladesh	6359.4	1.104
BLR	Bélarus	6841.4	1.188
BEN	Bénin	2367.0	0.411
BOL	Bolivie	1582.9	0.275
BIH	Bosnie-Herzégovine	6661.2	1.157
BRA	Brésil	12148.9	2.110
BFA	Burkina Faso	1299.8	0.226
BDI	Burundi	562.6	0.098
KHM	Cambodge	717.4	0.125
CMR	Cameroun	14528.9	2.523
CAF	Centrafrique (Rép.)	652.7	0.113
CHN	Chine	116585.2	20.248
COL	Colombie	9024.0	1.567
COG	Congo (Rép. Dém.)	3518.3	0.611
CRI	Congo (Rép.)	507.1	0.088
CIV	Costa Rica	4197.0	0.729
CUB	Cuba	1101.4	0.191
ZAR	Côte d'Ivoire	1346.9	0.234
DOM	Dominique (Rép.)	942.0	0.164
EGY	Égypte (Rép. Ar.)	4402.4	0.765
ECU	Équateur	3461.6	0.601
GAB	Gabon	3779.1	0.656
GMB	Gambie	389.7	0.068
GEO	Géorgie	3760.0	0.653
GHA	Ghana	3800.0	0.660
GTM	Guatemala	498.6	0.087
GIN	Guinée	3293.2	0.572
HTI	Haïti	1374.6	0.239
HND	Honduras	332.3	0.058
IND	Inde	36597.1	6.356
IDN	Indonésie	4249.4	0.738
IRN	Iran (Rép. isl.)	13243.0	2.300
IRQ	Irak	2011.5	0.349
JAM	Jamaïque	683.6	0.119
JOR	Jordanie	2952.9	0.513

suite à la page suivante

Code ISO	Pays	Flux agrégé d'étudiants internationaux sortants (2004-2013)	Pourcentage dans l'échantillon de pays d'origine
KAZ	Kazakhstan	3742.6	0.650
KEN	Kenya	3866.9	0.672
KGZ	Kirghiztan (Rép.)	830.2	0.144
LAO	Laos (Rép. Dém. Pop.)	171.2	0.030
LBN	Liban	7499.2	1.302
LBR	Libéria	104.4	0.018
LBY	Libye	2638.0	0.458
MDG	Madagascar	3766.4	0.654
MYS	Malaisie	14879.2	2.584
MLI	Mali	2018.2	0.351
MRT	Mauritanie	1383.7	0.240
MUS	Maurice	3635.0	0.631
MEX	Mexique	8040.1	1.396
MAR	Maroc	37810.1	6.567
MOZ	Mozambique	963.2	0.167
NPL	Népal	2909.7	0.505
NIC	Nicaragua	229.9	0.040
NER	Niger	896.0	0.156
NGA	Nigéria	16058.7	2.789
UGA	Ouganda	1419.3	0.246
UZB	Ouzbékistan	1390.0	0.241
PAK	Pakistan	13703.1	2.380
PAN	Panama	286.6	0.050
PRY	Paraguay	443.9	0.077
PER	Pérou	6021.7	1.046
PHL	Philippines	1934.8	0.336
RWA	Rwanda	1005.4	0.175
SLV	Salvador	519.7	0.090
SEN	Sénégal	9483.3	1.647
SLE	Sierra Leone	350.9	0.061
SOM	Somalie	327.7	0.057
LKA	Sri Lanka	4293.7	0.746
SDN	Soudan	767.9	0.133
SYR	Syrie (Rép. Ar.)	5235.5	0.909
TCD	Tchad	534.6	0.093
THA	Thaïlande	6893.5	1.197
TGO	Togo	2103.3	0.365
TUN	Tunisie	14626.6	2.540
TUR	Turquie	25916.1	4.501
TKM	Turkménistan	231.6	0.040
TZA	Tanzanie	1595.3	0.277
UKR	Ukraine	18631.7	3.236
VEN	Venezuela	3368.6	0.585
VNM	Viet Nam	11309.9	1.964
ZMB	Zambie	787.6	0.137
ZWE	Zimbabwe	2171.9	0.377

II.G Matrice des corrélations

II.G.1 Variables dyadiques

	$\log Stock_{ij}$	$\log IN_{ij}$	$\log FN_{ij}$	$\log Dist_{ij}$	$Col45_{ij}$	COL_{ij}	CSL_{ij}	CNL_{ij}	LP_{ij}	FTA_{ij}
$\log Stock_{ij}$	1									
$\log IN_{ij}$	0.774***	1								
$\log FN_{ij}$	0.471***	0.487***	1							
$\log Dist_{ij}$	-0.216***	-0.201***	-0.133***	1						
$Col45_{ij}$	0.194***	0.336***	0.0520**	-0.00282	1					
COL_{ij}	0.171***	0.301***	0.0384*	0.0154	0.392***	1				
CSL_{ij}	0.231***	0.211***	0.0868***	-0.0370	0.157***	0.490***	1			
CNL_{ij}	0.163***	0.164***	0.148***	0.0309	0.0645***	0.376***	0.511***	1		
LP_{ij}	0.113***	0.0895***	0.195***	-0.0465*	-0.0653***	-0.121***	-0.0181	-0.0678***	1	
FTA_{ij}	0.164***	0.194***	0.163***	-0.409***	0.00287	0.00356	0.00420	-0.00755	0.0515**	1

Significativité : *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05

II.G.2 Facteurs de répulsion

	$\log GDPcap_i$	$Y u_i$	$\log Enrol_i$	$\log AS_i$	$Internet_i$	$Conflicts_i$	$Tension_i$	$Freedleav_i$	$Integration_i$
$\log GDPcap_i$	1								
$Y u_i$	0.322***	1							
$\log Enrol_i$	0.541***	0.0431*	1						
$\log AS_i$	0.503***	0.316***	0.392***	1					
$Internet_i$	0.634***	0.110***	0.367***	0.501***	1				
$Conflicts_i$	-0.0305	-0.101***	-0.0101	-0.177***	-0.114***	1			
$Tension_i$	-0.138***	0.0901***	-0.0581**	-0.116***	-0.158***	0.00159	1		
$Freedleav_i$	0.0340	0.0709***	-0.0471*	0.110***	0.100***	0.281***	-0.131***	1	
$Integration_i$	0.288***	0.234***	0.0801***	0.343***	0.265***	-0.156***	0.177***	-0.0104	1
$HEqual_i$	0.400***	0.154***	0.301***	0.268***	0.313***	-0.202***	-0.00943	-0.0498*	0.135***
$HEadapt_i$	0.313***	0.0329	0.249***	0.210***	0.307***	-0.183***	0.0329	-0.0235	0.230***
$Prospects_i$	-0.0642**	0.0540**	-0.189***	-0.208***	-0.193***	0.0174	0.166***	-0.290***	-0.187***
$Irregular_i$	-0.188***	-0.210***	-0.0996***	-0.245***	-0.301***	-0.00604	-0.0365	-0.0813***	-0.199***
$Merit_i$	0.211***	-0.0382	0.323***	0.333***	0.215***	0.0320	-0.0740***	0.131***	0.228***
$Relucthirc_i$	0.0817***	0.195***	0.0791***	0.0675**	0.0213	0.344***	0.0998***	0.0464*	-0.0234

	$HEqual_i$	$HEadapt_i$	$Prospects_i$	$Irregular_i$	$Merit_i$	$Relucthire_i$
$HEqual_i$	1					
$HEadapt_i$	0.589***	1				
$Prospects_i$	-0.0228	-0.0847***	1			
$Irregular_i$	-0.549***	-0.216***	-0.122***	1		
$Merit_i$	0.334***	0.213***	-0.145***	-0.410***	1	
$Relucthire_i$	-0.0219	-0.203***	0.135***	-0.114***	0.106***	1

Significativité : *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

II.G.3 Facteurs d'attraction

	PLI_j	$\log Enrol_j$	$Pop1564_j$	$Genderratio_j$	$HEqual_j$	$HEadapt_j$	$\log Ranking_j$	$Healthqual_j$	$Migrants_j$
PLI_j	1								
$\log Enrol_j$	0.0466*	1							
$Pop1564_j$	0.0715***	0.786***	1						
$Genderratio_j$	-0.180***	-0.397***	-0.312***	1					
$HEqual_j$	0.473***	-0.118***	-0.0172	-0.250***	1				
$HEadapt_j$	0.555***	-0.00372	0.149***	-0.226***	0.656***	1			
$\log Ranking_j$	0.568***	0.457***	0.552***	-0.283***	0.244***	0.557***	1		
$Healthqual_j$	0.616***	-0.0729***	0.0726***	-0.326***	0.636***	0.697***	0.423***	1	
$Migrants_j$	0.559***	-0.162***	0.00113	-0.246***	0.320***	0.330***	0.353***	0.406***	1

Significativité : *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05

II.H Procédure de Heckman avec variable instrumentale

Variable dépendante	Modèle 1		Modèle 2	
	Avec FN		Sans FN	
	Étape 2	Étape 1	Étape 2	Étape 1
	AS_{ij}		AS_{ij}	
Réseaux				
IN_{ij} (en log)	0.829*** (0.027)	0.711*** (0.208)	0.835*** (0.021)	0.710** (0.218)
FN_{ij} (en log)	0.137*** (0.037)	0.260 (0.279)		
$Dist_{ij}$ (en log)	-0.597*** (0.101)	-1.227** (0.459)	-0.626*** (0.104)	-1.287** (0.485)
$Col45_{ij}$	0.202 (0.174)	-0.893 (11.076)	0.173 (0.198)	-0.695 (12.345)
Relations linguistiques				
CSL_{ij}	1.081*** (0.151)	2.350* (1.151)	1.157*** (0.148)	2.424+ (1.258)
FTA_{ij}		-0.454 (0.809)		-0.466 (1.522)
Constante	5.253*** (0.997)	12.348** (4.634)	5.566*** (0.980)	12.933* (5.354)
Effets fixes i	Oui	Oui	Oui	Oui
Effets fixes j	Oui	Oui	Oui	Oui
Nombre de pays d'origine	89	89	89	89
Nombre de pays de destination	30	30	30	30
Observations	2,670	2,670	2,670	2,670
Lambda	-0.361* (0.145)		-0.277** (0.102)	

Les écarts-types robustes et *clusterisés* sont proposés entre parenthèses.

Significativité : *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, + $p < 0.1$

II.I Le rôle des facteurs monadiques : variantes

II.I.1 Les facteurs de répulsion : environnement politique

Variable dépendante	Modèle 1 AS_{ij}	Modèle 2 AS_{ij}
Variabes dyadiques		
IN_{ij} (en log)	0.831*** (0.024)	0.843*** (0.024)
FN_{ij} (en log)	0.112** (0.037)	0.094* (0.037)
$Dist_{ij}$ (en log)	-0.138* (0.056)	-0.129* (0.056)
$Col45_{ij}$	0.004 (0.089)	-0.076 (0.092)
CSL_{ij}	0.626*** (0.170)	0.607*** (0.175)
Facteurs de répulsion (pays d'origine)		
<i>Facteurs économiques et socio-démographiques</i>		
$GDPcap_i$ (en log)	-0.188*** (0.047)	-0.179*** (0.048)
Yu_i (en log)	-0.010* (0.004)	-0.009* (0.004)
$Enrol_i$ (en log)	0.208*** (0.032)	0.198*** (0.032)
AS_i (en log)	-0.022 (0.014)	-0.019 (0.014)
<i>Environnement politique et facteurs institutionnels</i>		
$Conflicts_i$	-0.118** (0.040)	
$Tension_i$	-0.029 (0.029)	-0.036 (0.030)
$Freedleav_i$	-0.048 (0.074)	-0.122+ (0.071)
$Integration_i$	0.030 (0.043)	0.020 (0.045)
<i>Qualité de l'enseignement supérieur</i>		
$HEqual_i$	0.081+ (0.041)	0.110** (0.041)
$HEadapt_i$	-0.079 (0.049)	-0.065 (0.049)
<i>Perspectives d'avenir des jeunes</i>		
$Prospects_i$	0.081+ (0.049)	0.082* (0.049)

suite à la page suivante

Variable dépendante	Modèle 1 AS_{ij}	Modèle 2 AS_{ij}
	(0.042)	(0.042)
<i>Irregular_i</i>	0.154***	0.181***
	(0.037)	(0.037)
<i>Merit_i</i>	0.094*	0.094*
	(0.041)	(0.040)
<i>Relucthire_i</i>	0.001	-0.046
	(0.032)	(0.030)
Effets fixes <i>i</i>	Non	Non
Effets fixes <i>j</i>	Oui	Oui
Nombre de pays d'origine	79	79
Nombre de pays de destination	30	30
Observations	2,370	2,370
R^2	0.972	0.970
Pseudo log-vraisemblance	-59486	-60371

Les écarts-types robustes et *clusterisés*
sont proposés entre parenthèses
Significativité : *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, + $p < 0.1$

II.I.2 Les facteurs d'attraction : qualité de l'ESR

Variable dépendante	Modèle 1 AS_{ij}	Modèle 2 AS_{ij}
Variable dyadiques		
IN_{ij} (en log)	0.782*** (0.034)	0.787*** (0.037)
FN_{ij} (en log)	0.054 (0.061)	0.003 (0.061)
$Dist_{ij}$ (en log)	-0.695*** (0.175)	-0.769*** (0.179)
$Col45_{ij}$	0.299* (0.117)	0.262* (0.126)
CSL_{ij}	0.608*** (0.132)	0.533*** (0.136)
Facteurs d'attraction (pays de destination)		
<i>Facteurs économiques et socio-démographiques</i>		
PLI_j (en log)	-0.418 (0.268)	-0.334 (0.267)
$Enrol_j$ (en log)	0.235*** (0.067)	0.260*** (0.075)
$Genderratio_j$	1.439*** (0.241)	1.454*** (0.246)
<i>Qualité de l'enseignement supérieur</i>		
$HEqual_j$	0.286** (0.087)	
$Ranking_j$ (en log)	0.236* (0.096)	0.175+ (0.095)
$HEadapt_j$	-0.484*** (0.102)	-0.326*** (0.082)
<i>Environnement socio-économique</i>		
$Healthqual_j$	0.378*** (0.086)	0.378*** (0.087)
$Migrants_j$	0.031** (0.011)	0.032** (0.012)
Effets fixes i	Oui	Oui
Effets fixes j	Non	Non
Nombre de pays d'origine	89	89
Nombre de pays de destination	30	30
Observations	2,670	2,670
R^2	0.979	0.977
Pseudo log-vraisemblance	-58160	-60023

Les écarts-types robustes et *clusterisés*
sont proposés entre parenthèses
Significativité : *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, + $p < 0.1$

Table des matières

Avertissement	3
Résumé	5
Remerciements	7
Introduction générale	13
I Structures de marché, capacités d'accueil et frais d'inscription	17
Introduction	19
La convergence des systèmes universitaires nationaux : autonomie et participation croissante des ménages au financement de l'enseignement supérieur	20
Les divergences des modèles universitaires : niveau des frais d'inscription et régulation par les pouvoirs publics	23
Les motifs de divergence des prix de l'enseignement supérieur : brève revue de la littérature	26
La qualité des universités anglo-saxonnes : vecteur des prix élevés ?	29
Le Royaume-Uni et l'Allemagne comme motivations de notre approche . .	31
Contraintes de capacité et convexité des coûts	34
Une approche polaire	37
Problématiques de recherche	38
Chapitre 1: Concurrence en prix dans un modèle universitaire dé-régulé : capacités d'accueil, intensité concurrentielle et haut niveau des frais d'inscription	41
1.1 Introduction	41
1.2 Les hypothèses du modèle	42

1.2.1	Fonction objective des universités	42
1.2.2	Coûts des services éducatifs et capacités d'accueil	45
1.2.3	Fonction de demande et admissibilité des étudiants	47
1.2.4	Programme de maximisation des établissements	50
1.3	Concurrence en prix et haut niveau des frais d'inscription : les limites des hypothèses traditionnelles	50
1.4	Capacités d'accueil, convexité des coûts et frais d'inscription élevés	54
1.4.1	La seconde étape du jeu : la concurrence par les frais d'inscription	56
1.4.2	La première étape du jeu : le choix des capacités d'accueil	61
1.4.3	L'Équilibre de Bertrand-Nash parfait en sous-jeux	61
1.5	Statique comparative	63
1.5.1	L'impact de la structure des coûts	64
1.5.1.1	L'effet d'une variation du coût fixe d'installation δ	64
1.5.1.2	L'impact du degré de convexité des coûts μ	66
1.5.2	L'influence de l'intensité concurrentielle	69
1.6	Conclusion	71
Chapitre 2: Concurrence pour les étudiants dans un modèle univer-		
sitaire régulé : convexité des coûts, intensité concurren-		
tielle et gratuité		73
2.1	Introduction	73
2.2	Les hypothèses du modèle	75
2.2.1	Fonction objective des universités	75
2.2.2	Fonctions de coûts et capacités d'accueil	76
2.2.3	Fonction de demande inverse et admissibilité des étudiants	77
2.2.4	Programme de maximisation des établissements	78
2.2.5	Séquentialité du jeu non-coopératif	79
2.3	Concurrence pour les étudiants et gratuité : une approche à partir des hypothèses traditionnelles	83
2.3.1	La seconde étape du jeu : la concurrence pour les étudiants	84
2.3.2	La première étape du jeu : le niveau de subventions	86
2.4	Capacités d'accueil, convexité des coûts et faiblesse des frais d'ins- cription	87
2.4.1	La troisième étape du jeu : la concurrence pour les étudiants	88
2.4.2	La deuxième étape du jeu : le choix des capacités d'accueil	89
2.4.2.1	Si $n_i \leq k_i$	90
2.4.2.2	Si $n_i > k_i$	90
2.4.3	La première étape du jeu : le niveau de subventions	91

2.4.3.1	Si $n_i = k_i$	92
2.4.3.2	Si $n_i > k_i$	92
2.4.4	L'équilibre de Nash parfait en sous-jeux	92
2.4.5	Préférence pour l'enseignement et gratuité des formations	96
2.5	Statique comparative	98
2.5.1	L'impact de la structure des coûts	99
2.5.1.1	L'effet d'une variation du coût fixe d'installation δ	99
2.5.1.2	L'impact du degré de convexité des coûts μ	100
2.5.2	L'influence de l'intensité concurrentielle	103
2.6	Libéralisation et substitution des frais d'inscription aux dotations publiques	106
2.7	Conclusion	112
Conclusion		115
 II Les déterminants hors-prix de la demande éducative : une approche à partir de la mobilité internationale des étudiants		 117
Introduction		119
	L'internationalisation de l'enseignement supérieur et les contours de la mobilité étudiante	119
	La mobilité Nord-Nord en question	123
	Les enjeux de la mobilité Sud-Nord	123
	L'Europe et les outils communs d'attractivité	124
	Problématiques de recherche	126
 Chapitre 3: Contexte méthodologique		 129
3.1	Introduction	129
3.2	Brève revue de la littérature	129
3.3	Une approche gravitationnelle de la mobilité étudiante	131
3.4	Les variables d'intérêt	132
3.4.1	La population cible	132
3.4.1.1	Les étudiants internationaux	132
3.4.1.2	Cadre géographique retenu	135
3.4.2	Les variables explicatives	136
3.4.2.1	Les variables dyadiques	136
3.4.2.2	Les variables monadiques	141

3.5	L'approche méthodologique retenue	149
3.5.1	L'approche théorique	149
3.5.2	L'approche économétrique	150
3.6	Conclusion	153
Chapitre 4: Les déterminants de la mobilité étudiante vers l'Europe		155
4.1	Introduction	155
4.2	Le rôle des facteurs dyadiques	155
4.2.1	Les réseaux	156
4.2.2	Les relations linguistiques	160
4.2.3	Contrôle de l'endogénéité des réseaux	164
4.2.4	Tests de robustesse	168
4.3	Le rôle des facteurs monadiques	170
4.3.1	Les facteurs de répulsion avec effets fixes	170
4.3.2	Les facteurs d'attraction avec effets fixes	176
4.3.3	Le modèle gravitationnel complet sans effet fixe	182
4.4	Conclusion	189
Conclusion		191
Conclusion générale		197
Références bibliographiques		201
Annexes		229
Annexes relatives à la partie I		229
I.1.A	Preuve de la proposition 1.1 (page 52)	229
I.1.B	Preuve du lemme 1.2 (page 56)	230
I.1.B.1	Concavité de G_i en f_i	230
I.1.B.2	Concavité de G_i en k_i	230
I.1.C	Preuve du lemme 1.3 (page 58)	231
I.1.D	Preuve de la proposition 1.4 (page 58)	232
I.1.E	Preuve de la proposition 1.5 (page 60)	233
I.1.F	Preuve du corollaire 1.6 (page 60)	233
I.1.G	Preuve de la proposition 1.7 (page 62)	234
I.1.H	Preuve du corollaire 1.8 (page 62)	236
I.1.I	Preuve du corollaire 1.9 (page 62)	236

I.1.J Preuve du corollaire 1.10 (page 64)	237
I.1.K Preuve du corollaire 1.11 (page 66)	238
I.1.L Preuve du corollaire 1.12 (page 69)	240
I.2.A Preuve du lemme 2.1 (page 85)	242
I.2.B Preuve du corollaire 2.2 (page 85)	242
I.2.C Preuve du lemme 2.3 (page 86)	243
I.2.D Preuve du lemme 2.4 (page 89)	243
I.2.E Preuve du lemme 2.5 (page 90)	243
I.2.F Preuve du lemme 2.6 (page 91)	244
I.2.G Preuve du lemme 2.7 (page 92)	244
I.2.G.1 Si $n_i = k_i$	244
I.2.G.2 Si $n_i > k_i$	244
I.2.H Preuve de la proposition 2.8 (page 93)	245
I.2.I Preuve de la proposition 2.9 (page 93)	246
I.2.J Preuve du corollaire 2.10 (page 93)	247
I.2.K Preuve du corollaire 2.11 (page 96)	248
I.2.L Preuve du corollaire 2.12 (page 99)	249
I.2.M Preuve du corollaire 2.13 (page 100)	252
I.2.N Preuve du corollaire 2.14 (page 103)	255
I.2.O Preuve de la proposition 2.15 (page 110)	257
Annexes relatives à la partie II	259
II.A Liste des pays de l'échantillon	259
II.A.1 Pays de destination	259
II.A.2 Pays d'origine	260
II.B Liste des variables	261
II.C Construction de la variable FN_{ij}	264
II.D Descriptif des variables de l'IPD	266
II.E Statistiques descriptives	268
II.F Concentration de la variable dépendante	270
II.F.1 Pays de destination	270
II.F.2 Pays d'origine	271
II.G Matrice des corrélations	273
II.G.1 Variables dyadiques	273
II.G.2 Facteurs de répulsion	274
II.G.3 Facteurs d'attraction	276
II.H Procédure de Heckman avec variable instrumentale	277
II.I Le rôle des facteurs monadiques : variantes	278

TABLE DES MATIÈRES

II.I.1	Les facteurs de répulsion : environnement politique	278
II.I.2	Les facteurs d'attraction : qualité de l'ESR	280
	Table des matières	286

Liste des tableaux et des figures

I.1	Part des dépenses publiques dans le total des dépenses d'enseignement supérieur	22
I.2	Part des dépenses des ménages dans le total des dépenses d'enseignement supérieur	23
I.3	Niveau des frais d'inscription par pays et par cycle d'étude dans les universités publiques	25
I.4	Nombre d'universités dans le Shanghai Top100	29
I.5	Gains salariaux relatifs des diplômés du supérieur	31
1.1	Fonctions de coûts avec et sans capacité d'accueil	46
1.2	Équilibre de Nash en prix sans contrainte de capacité	52
1.3	Équilibres de Nash de seconde étape en fonction de μ	59
1.4	Résultats d'équilibre en fonction de δ	65
1.5	Résultats d'équilibre en fonction de μ	67
1.6	Résultats d'équilibre de Bertrand-Nash en fonction de m	70
2.1	Effectifs et capacités d'équilibre en fonction de δ	94
2.2	Préférence pour l'enseignement et gratuité	97
2.3	Résultats d'équilibre de Cournot-Nash en fonction de μ	101
2.4	Résultats d'équilibre de Cournot-Nash en fonction de m	104
2.5	Comparaison des effets de la libéralisation pour s donné	111
II.1	Stock total de migrants 1960-2015, Monde, en millions	120
II.2	Flux d'étudiants internationaux 1999-2013, Monde, en millions	121
II.3	Répartition des étudiants internationaux 1999-2013, Monde	122
II.4	Répartition selon le PIB par habitant 1999-2013, Monde	122
II.5	Répartition des étudiants internationaux 1999-2013, Europe	125
3.1	Admissions au séjour par motif 2015, France métropolitaine	133
3.2	Flux total d'étudiants vers l'Europe 1999-2013, en millions	136

4.1	Les déterminants de la mobilité étudiante : rôle des réseaux	157
4.2	Les déterminants de la mobilité étudiante : rôle des relations linguistiques	162
4.3	Les déterminants de la mobilité étudiante : tests d'endogénéité des réseaux	166
4.4	Les déterminants de la mobilité étudiante : tests de robustesse	169
4.5	Les déterminants de la mobilité étudiante : facteurs de répulsion	172
4.6	Les déterminants de la mobilité étudiante : facteurs d'attraction	178
4.7	Les déterminants de la mobilité étudiante : modèle complet .	184
A.1	Dérivée de R^{c*} par rapport à μ	239
A.2	Représentation de $\bar{\mu}_D$ en fonction de m	239
A.3	Dérivée de R^{c*} par rapport à m	241
A.4	Représentation de $\tilde{\mu}_D$ en fonction de m	241
A.5	Dérivée de R_R^* par rapport à δ	250
A.6	Représentation de $\hat{\delta}$ en fonction de m	250
A.7	Résultats d'équilibre de Cournot-Nash en fonction de δ . . .	251
A.8	Dérivée de R_R^* par rapport à μ	253
A.9	Représentation de $\bar{\mu}_R$ en fonction de m	254
A.10	Dérivée de s_R^* par rapport à μ	254
A.11	Représentation de $\tilde{\mu}_R$ en fonction de m	254
A.12	Dérivée de R_R^* par rapport à m	256
A.13	Représentation de \bar{m}_R en fonction de μ	256
A.14	Représentation de $\dot{\mu}$ en fonction de m	258
A.15	Représentation de $\ddot{\mu}$ en fonction de m	258

