UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LA CONCURRENCE INTERGOUVERNEMENTALE : UN MODÈLE AVEC SALAIRE MINIMUM

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN ÉCONOMIQUE

PAR
GOVINDADEVA BERNIER

MAI 2008

REMERCIEMENTS

J'aimerais avant tout remercier mon directeur de mémoire, Nicolas Marceau, qui malgré son importante charge de travail a toujours trouvé un peu de temps pour répondre à mes multiples petites questions et m'enlever toutes mes inquiétudes. Ensuite, je voudrais également remercier tous les professeurs et chargés de cours qui m'ont enseigné tout au long du baccalauréat et de la maîtrise, qui m'ont transmis leur passion pour l'économie et m'ont fait développer une nouvelle façon de voir les choses et d'aborder les problèmes. Puis, je voudrais remercier tous mes collègues qui ont fait de ces quelques années à l'UQÀM une expérience mémorable, y compris mes collègues des associations étudiantes qui font jour après jour un travail exceptionnel pour animer la vie sur le campus. Je voudrais aussi remercier tout le personnel du département des sciences économiques : Martine, Jacynthe, Francine et Lorraine, vous faites de chaque visite au département une expérience agréable. Finalement, j'aimerais particulièrement remercier mes parents, qui m'ont toujours encouragé, qui ont cru en moi, et sans qui je ne me serais jamais retrouvé où je suis aujourd'hui.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES SYMBOLES

α	Paramètre associé au travail qualifié dans la fonction de production.
β	Paramètre associé au travail non qualifié dans la fonction de production.
γ	Poids que le gouvernement d'une région accorde aux individus non qualifiés.
δ	Poids que le gouvernement d'une région accorde aux individus qualifiés.
τ	Taxe forfaitaire prélevée sur les revenus.
ν	Utilité d'un individu.
π	Profits d'une entreprise.
θ	Fonction de réaction d'un gouvernement.
Ω	Poids que le gouvernement central accorde à une région particulière.
a	Désutilité du travail (coût de l'effort).
b	Revenu de remplacement touché par un individu au chômage.
h	Variable dichotomique égale 1 si l'individu est employé, 0 autrement.
$\underline{\ell}$	Salaire minimum.
q	Salaire des travailleurs qualifiés.
u	Taux de chômage.
y	Revenu d'un individu.
$\overline{L}$	Population d'individus non qualifiés dans une région donnée.
L	Nombre de travailleurs non qualifiés employés par une firme en particulier.
$\overline{Q}$	Population d'individus qualifiés dans une région donnée.
Q	Nombre de travailleurs qualifiés employés par une firme en particulier.
N	Nombre de firmes.
W	Fonction de bien-être du gouvernement.
Y	Output d'une firme.

RÉSUMÉ

Dans le contexte de mondialisation actuel, les gouvernements se font de plus en plus concurrence pour attirer les firmes mobiles. Plusieurs articles ont montré que lorsque les gouvernements s'adonnent à la concurrence au niveau fiscal, il en découle une perte d'efficience. À l'aide d'un modèle simple d'équilibres de Nash, nous tentons de déterminer si cette perte d'efficience apparaît également dans un contexte de concurrence intergouvernementale au niveau du salaire minimum. Nous trouvons que sous certaines conditions, nous allons effectivement arriver à cette même conclusion et qu'ainsi il serait possible d'augmenter le bien-être de la population si les gouvernements coopéraient au moment de fixer leur salaire minimum respectif.

INTRODUCTION

Dans le contexte de mondialisation actuel, les pays (ou les différentes provinces ou États à l'intérieur d'un pays) se font de plus en plus concurrence pour que les entreprises s'installent chez eux plutôt que chez le voisin. Ceci amène les différents gouvernements à diminuer leurs impôts, à accorder des congés d'impôts ou des subventions à certaines sociétés, à être plus laxistes au niveau de certaines politiques environnementales, etc. Bien sûr, on peut penser que sans cette concurrence les différents gouvernements opteraient pour un niveau de taxation plus élevé, ce qui amènerait également des revenus fiscaux plus importants. Dans la mesure où l'État utilise adéquatement ses ressources, ceci devrait correspondre à un niveau de bien-être plus élevé pour la population.

Le sujet de la concurrence intergouvernementale en est un de grande importance puisqu'il touche directement tous les habitants d'un pays ou d'une région. En effet, cette concurrence a une incidence importante sur les décisions de localisation des entreprises. Ceci va donc avoir un impact sur la quantité d'emplois disponibles dans une région, ainsi qu'un impact important sur les revenus de l'État, et donc par extension sur la quantité et la qualité des services publics. Toutes ces incidences vont certainement influer sur le bien-être des citoyens. Ce sujet nous touche aussi beaucoup au Québec. De par la proximité de l'Ontario et des États-Unis, nous sommes en constante compétition avec ces derniers pour que les firmes s'installent chez nous, et même pour la rétention de nos travailleurs qualifiés. Le gouvernement du Québec s'adonne d'ailleurs beaucoup aux pratiques de crédits d'impôts, subventions et autres dérivés pour inciter les sociétés à s'établir dans notre province. Nous sommes également une société dotée d'un assez généreux filet social et qui semble accorder beaucoup d'importance aux considérations sociales. Notre gouvernement a donc particulièrement besoin d'argent pour entretenir tous ces services.

Les effets négatifs

La littérature moderne sur la concurrence entre les gouvernements tourne beaucoup autour de la concurrence fiscale, et se concentre surtout sur le manque d'efficience associé au fait que les gouvernements locaux se battent pour que des firmes s'installent chez eux. Oates (1972) résume le problème en expliquant que la compétition entre les juridictions amène des niveaux sous-optimaux d'offre de services locaux (c'est-à-dire une quantité inférieure à celle où le bénéfice marginal est égal au coût marginal), à cause des dépenses inférieures puisque les revenus de taxation sont réduits. En général, dès qu'il y a une externalité positive aux gouvernements adjacents à un gouvernement qui augmente son niveau de taxation, on peut dire qu'il y aurait avantage à ce que ceux-ci collaborent.

Une idée particulièrement intéressante est amenée par Hans-Werner Sinn (1997) : le principe de sélection. Celui-ci introduit l'idée que le gouvernement a pris le contrôle de toutes les activités pour lesquelles le marché n'allouait pas convenablement les ressources (à cause d'externalités négatives de production par exemple). Parce que l'État corrige les problèmes du marché, il est peu probable qu'en réintroduisant le marché (via la concurrence entre les gouvernements), l'allocation des ressources en résultant soit meilleure. Au contraire, les échecs du marché qui ont poussé le gouvernement à intervenir vont sûrement réapparaître dans un contexte de concurrence intergouvernementale.

Les effets positifs

Néanmoins, d'autres auteurs ont montré que la concurrence fiscale pouvait parfois avoir des effets positifs sur le bien-être. Par exemple, Edwards et Keen (1996) ont montré que si le gouvernement n'était pas entièrement bienveillant (n'a pas que le bien-être de la population comme objectif), cette concurrence pouvait être bénéfique en imposant une contrainte budgétaire aux dirigeants malveillants (qui détournent les fonds publics par exemple) ou en limitant la taille de la fonction publique qui parfois devient trop importante et inefficace (dans la culture populaire on entend souvent des histoires de fonctionnaires paresseux). La concurrence semblerait également avoir des effets bénéfiques dans les situations de concurrence imparfaite (voir Jeneba (1998)). Finalement, la compétition intergouvernementale serait aussi bonne pour régler les problèmes d'engagement du gouvernement. À titre d'exemple, pour inciter une firme à entreprendre des investissements, le gouvernement pourrait s'engager à offrir un faible taux d'imposition sur les profits qui vont en résulter pour finalement changer de position une fois les investissements réalisés, et taxer tous les profits de la firme. Grâce à la concurrence intergouvernementale, le gouvernement devra respecter son engagement de peur de voir la firme se déplacer par la suite, tandis que sans concurrence, les propriétaires pourraient se douter que le gouvernement ne respectera pas ses engagements et ainsi ne jamais réaliser lesdits investissements.

Quelques particularités

D'autres articles ont fait ressortir des particularités intéressantes de la concurrence intergouvernementale. Tout d'abord, Wildasin (1988) explique dans le cadre d'un modèle avec équilibres de Nash que le choix de la variable de décision du gouvernement affecte le résultat. Il montre plus particulièrement que le gouvernement pourrait choisir son niveau de taxation et ensuite offrir des services publics selon les revenus fiscaux récoltés, ou à l'inverse choisir un niveau de services désiré et ajuster le niveau de taxation en conséquence. En principe les deux méthodes devraient amener au même équilibre puisque pour chaque dollar dépensé supplémentaire, il faut récolter un dollar de plus en taxes et impôts. Pourtant, Wildasin trouve que dans le cas où le niveau de dépenses publiques est utilisé comme variable stratégique, l'équilibre de Nash qui est atteint est caractérisé par un niveau de taxation plus bas que dans l'autre cas. Le choix de la variable utilisée dans un modèle de compétition gouvernementale peut donc avoir un impact sur les conclusions du modèle. Ensuite, dans un article de Boadway, Cuff et Marceau (2002) on voit que même si les gouvernements décident de coopérer et d'harmoniser leur niveau de taxation, ils vont quand même se faire la concurrence dans d'autres domaines (salaire minimum, politiques de redistribution, etc.). La coopération au niveau fiscal n'éliminera donc pas toute l'inefficacité reliée à la concurrence intergouvernementale.

Le salaire minimum

En partant de l'idée que nous venons de voir où deux gouvernements voisins décident d'harmoniser leur taxation mais se font quand même la concurrence à un autre niveau, nous allons proposer un modèle où ces derniers ne se feront la concurrence que dans le choix du salaire minimum en vigueur dans leur juridiction. Bien entendu, le niveau du salaire minimum aura un impact sur la décision de localisation de l'entreprise qui, dans une optique de maximisation des profits, cherche probablement à s'installer là où la main-d'œuvre est moins onéreuse.

Sur le salaire minimum, il existe là aussi une littérature très étendue; par contre au sujet de la concurrence intergouvernementale à l'aide du salaire minimum, on retrouve très peu de textes. L'idée qui revient souvent dans les écrits sur le salaire minimum est la notion de justice ou d'équité. Sobel (1999) avec des données sur le salaire minimum américain[1] essaie de vérifier si celui-ci est effectivement fixé selon les buts les plus souvent évoqués par les décideurs publics : un salaire minimum qui correspond au point où l'élasticité de la demande de travail est unitaire (pour maximiser les revenus des travailleurs) ainsi qu'un salaire minimum à un niveau suffisant pour sortir de la pauvreté une famille avec un travailleur au salaire minimum. Il en conclut qu'historiquement pendant plus de 50% du temps (la période étudiée s'échelonnait de 1938 à 1997), le salaire minimum aux États-Unis ne semble pas avoir été fixé à des niveaux qui rempliraient ces objectifs. Sa détermination serait plutôt mieux expliquée par un simple modèle avec groupes d'intérêts (lobby), dans le cas présent les syndicats et les conseils de patronat. On peut se douter qu'une des tactiques adoptées par les groupes de pression représentant les entreprises est de menacer de déménager son usine ailleurs si le gouvernement décide de hausser le

[1]Aux États-Unis, le gouvernement fédéral établit un salaire minimum national. Par contre, chaque État est libre de fixer son propre salaire minimum, pour autant que celui-ci n'est pas inférieur au salaire minimum national, sinon c'est ce dernier qui prévaut. Sobel utilise le salaire minimum fédéral.

salaire minimum.

D'ailleurs, toujours en terme de justice et d'équité, Smith (2003) fait remarquer que suite aux augmentions de 1997 du salaire minimum fédéral aux États-Unis, ce dernier en terme réel était encore inférieur à celui de 1961. Les travailleurs au salaire minimum ont donc perdu du pouvoir d'achat durant cette période alors que celui-ci est passé de 5,18$ à 4,85$ en dollars constants de 1999. Le salaire minimum aux États-Unis ne semble pas avoir eu d'impact sur la réduction de l'inégalité des revenus qui a sans cesse augmenté depuis la fin des années soixante selon Atkinson (1997). La situation n'est pas tellement différente au Canada. Le salaire minimum fédéral en terme réel est passé de 6,25$ en 1965 à 3,84$ en 1995 (dollars constants de 1992), une diminution de 39%. De plus, en 2006 dans neuf des dix provinces canadiennes le salaire minimum en terme réel était inférieur à celui de 1979. Si le but du salaire minimum était réellement de diminuer la pauvreté, il devrait au moins être indexé à chaque année au coût de la vie.

Un cahier de recherche de Green et Harrison (2006) traite de la détermination du salaire minimum par chacune des provinces dans le contexte canadien. Les auteurs amènent une idée intéressante : la course vers le milieu. Selon eux, les dirigeants de chaque province n'aiment généralement pas avoir le salaire minimum le plus élevé au pays, ni le plus bas non plus. Ils vont donc choisir un salaire minimum qui se trouve aux alentours de celui des autres provinces, sans être trop au-dessus ou au-dessous pour ne pas paraître trop injustes ou trop généreux. L'approche de Green et Harrison va à l'encontre de l'idée de concurrence entre les gouvernements où l'on assisterait plutôt à une course vers le bas :

> «The evidence of a race to the middle challenges the assumption implicit in both the economic and political science literatures that governments invariably compete – whether in response to threats of mobility or pressures for emulation of novel policies – either to outdo or undercut each other.»[2]

Ils citent un article de Figlio et al. (1999) qui dit qu'une course vers le bas implique une réaction asymétrique aux variations de salaire minimum dans les autres provinces.

[2] Green et Harrison (2006) page 3.

La réaction serait plus importante suite à une diminution du salaire minimum dans les autres provinces que suite à une augmentation. Les auteurs obtiennent des réactions symétriques dans leur modèle, ce qu'ils considèrent être un argument confirmant l'hypothèse de course vers le milieu. Nous allons voir dans ce mémoire que les gouvernements dans notre modèle ont des fonctions de réaction symétriques aux augmentations et diminutions de salaire minimum dans la région voisine, malgré le fait qu'ils se fassent la concurrence. L'argument de Green et Harrison semble donc un peu faible. Ensuite, ils effectuent des régressions par tobit pour prouver l'existence de la course vers le milieu. Pourtant, selon la spécification de leur modèle, l'orientation politique (de gauche, droite ou centre) du parti au pouvoir dans chaque province semble plus explicative des variations du salaire minimum que les considérations quant à ne pas vouloir paraître injuste par rapport aux autres provinces. Les auteurs admettent même que lorsque le parti au pouvoir dans la majorité des provinces est d'idéologie de droite, on va assister à une course vers le bas.[3] Leur conclusion de course vers le milieu semble finalement plus appuyée par des faits anecdotiques[4] que par des résultats empiriques.

Une autre question fondamentale consiste à se demander si la concurrence au niveau du salaire minimum est vraiment observée. Comme nous venons de le voir, le salaire minimum est souvent perçu comme un outil de redistribution plutôt qu'une variable stratégique de concurrence. Pourtant, les conclusions de Boadway et al. (2002) étaient justement que les gouvernements vont utiliser les politiques sociales comme outil de concurrence lorsqu'ils harmonisent leur niveau de taxation. De plus, nous avons vu que dans le cas nord-américain, la valeur réelle du salaire minimum a fortement diminué au fil du temps. Il ne remplit donc pas à merveille les objectifs de justice sociale qu'on lui prête. Ensuite, nous savons que ce n'est qu'une faible proportion de la population qui gagne le salaire minimum et certains affirment que ce sont des emplois non mobiles (un restaurant McDonald n'ira pas s'installer dans un autre pays parce que le salaire

[3] Voir Green et Harrison (2006) page 2.

[4] Une des sections de leur texte contient des interviews avec d'anciens ministres et fonctionnaires responsables de la fixation du salaire minimum.

minimum est trop élevé). Malgré le fait qu'il n'y a pas tant de travailleurs rémunérés au salaire minimum, une augmentation de ce dernier a un impact sur la distribution des salaires. Suite à des augmentations du salaire minimum, le salaire médian dans la population a tendance à se trouver plus élevé lui aussi. Par ailleurs, plusieurs emplois que l'on considérait non mobiles il y a quelques années, particulièrement dans le domaine des services, sont maintenant victimes de l'*outsourcing*. Nous pouvons penser aux centres d'appels pour le service à la clientèle de plusieurs entreprises qui sont maintenant localisés en Inde (pour les anglophones) et au Maghreb (pour les francophones). Il n'y a donc que quelques types d'emplois au salaire minimum qui sont réellement immobiles.

Notre approche

Comme nous l'avons déjà mentionné, nous allons présenter dans ce mémoire un modèle où deux gouvernements de juridictions voisines se font la concurrence au niveau du salaire minimum. Le sujet sera présenté de la façon suivante : dans un premier temps, nous allons présenter le modèle sous sa forme générale. Ensuite, nous allons trouver une expression mathématique de l'externalité pour une région lorsque la région voisine augmente son salaire minimum. Puis, nous allons tenter de mettre un signe sur cette externalité afin de voir si les gouvernements voisins ont intérêt à collaborer (se consulter et s'entendre lorsqu'ils fixent le salaire minimum), mais pour ce faire nous devrons utiliser une fonction de production plus spécifique comme la fonction Cobb-Douglas. Nous allons ainsi comparer les salaires minimums obtenus à l'équilibre concurrentiel à ceux obtenus à l'équilibre coopératif. Nous nous attarderons également à voir comment les différentes variables endogènes du modèle réagissent aux changements dans les variables exogènes. Finalement, nous allons conclure à la lumière des résultats obtenus.

CHAPITRE I

LE MODÈLE

Prenons deux régions voisines[1] (i et j), qui se font concurrence pour attirer les firmes chez elles. Chaque région est dotée d'une population de travailleurs qualifiés $\overline{Q}$ et non qualifiés $\overline{L}$ qui n'est pas nécessairement la même dans les deux régions. Il existe un nombre N de firmes mobiles entre les deux régions. Ces firmes utilisent le travail qualifié et non qualifié comme facteurs de production, l'output est donc fonction de ces deux intrants : $Y = F(Q, L)$. Les travailleurs qualifiés sont rémunérés au salaire q qui est déterminé par l'équilibre sur le marché du travail qualifié, alors que les travailleurs non qualifiés sont payés au salaire minimum $\underline{\ell}$ fixé par le gouvernement de la région, supérieur au salaire d'équilibre qui serait en vigueur sur le marché de la main-d'œuvre non qualifiée, mais par hypothèse inférieur au salaire des travailleurs qualifiés.

Nous nous trouvons ainsi devant un jeu à trois étapes. Dans la première étape, le gouvernement de chaque région choisit le salaire minimum qui sera en vigueur dans sa juridiction. Dans la deuxième étape, les firmes prennent conscience du salaire minimum de chaque région et décident de s'établir en i ou en j. Finalement, dans la troisième étape on trouve l'équilibre sur le marché du travail de chaque région étant donné le nombre de firmes qui s'y sont installées. Afin de trouver l'équilibre de Nash parfait, nous devons procéder avec induction à rebours, c'est-à-dire compléter la 3^{e} étape, puis la 2^{e} et ensuite la 1ère.

[1] Les deux régions peuvent être deux pays, provinces, États ou autre.

Étape 3 – Équilibre sur le marché du travail

La firme cherche à maximiser ses profits (π) en choisissant la quantité d'intrants Q et L qu'elle va utiliser. Le problème d'une firme en i peut s'écrire de la façon suivante :

$$\max_{Q,L} \quad \pi^i = F(Q, L) - q^i Q - \underline{\ell}^i L$$

De ceci, on obtient les demandes de facteurs de la firme qui sont tout simplement fonction du salaire des travailleurs qualifiés et du salaire minimum :

$$Q(q^i, \underline{\ell}^i)$$
$$L(q^i, \underline{\ell}^i)$$

Puisque nous avons $N^i \leqslant N$ firmes installées en i, la demande totale pour chaque facteur de production correspond à la demande d'une firme multipliée par le nombre de firmes :

$$Q^{d^i} = N^i Q(q^i, \underline{\ell}^i)$$
$$L^{d^i} = N^i L(q^i, \underline{\ell}^i)$$

Au niveau de l'offre de travail, pour simplifier le problème supposons que tous les individus veulent travailler et disposent d'une unité de travail, ce qui nous donne des offres de travail parfaitement inélastiques sur les deux marchés (égales à la population de chaque type) :

$$Q^{o^i} = \overline{Q}^i$$
$$L^{o^i} = \overline{L}^i$$

À l'équilibre sur le marché de la main-d'œuvre qualifiée, l'offre de travail est égale à la demande :

$$\overline{Q}^i = N^i Q(q^i, \underline{\ell}^i)$$

Sur le marché du travail non qualifié, il y a un prix plancher effectif, le salaire minimum, qui fait que l'équilibre va se trouver à l'intersection du salaire minimum et de la demande de travail. La différence entre cette quantité demandée de travail et l'offre de travail $\overline{L}$ représente le chômage (u) de la région.[2] Ainsi à l'équilibre, $(1-u)$ multiplié par l'offre de travail sera égal à la demande de travail :

$$(1-u^i)\overline{L}^i = N^i L(q^i, \underline{\ell}^i)$$

Ceci est donc un système de deux équations et deux inconnues. Ainsi, nous allons obtenir une paire (q^i, u^i) qui satisfait simultanément les deux équations précédentes. Ces deux termes vont dépendre du nombre de firmes et du salaire minimum de la région, plus particulièrement le taux de chômage, qui devrait croître avec le salaire minimum[3] :

$$\begin{cases} q^i(\underline{\ell}^i, N^i) \\ u^i(\underline{\ell}^i, N^i) \end{cases}$$

Finalement, étant donné $(\underline{\ell}^i, N^i)$, les profits d'une firme en i sont :

$$\pi^i(\underline{\ell}^i, N^i)$$

Étape 2 – Localisation des firmes

Puisque les N firmes sont parfaitement mobiles entre la région i et la région j, à l'équilibre il faut que les profits d'une firme installée en i soient égaux à ceux d'une firme en j, c'est-à-dire qu'il n'y ait pas possibilité d'arbitrage. Si une firme en j fait des profits supérieurs à une firme en i, les firmes en i vont se déplacer vers l'autre région jusqu'à ce que les profits

[2]Ceci correspond à la définition néoclassique du chômage à cause d'un prix plancher effectif sur un marché parfaitement concurrentiel.

[3]Nous allons élaborer sur cette affirmation dans la section : Étape 1 – Choix du salaire minimum par le gouvernement.

soient égaux dans les deux régions. Ceci implique que pour une paire $(\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j)$, l'équilibre de localisation est un N^i tel que :

$$\pi^i(\underline{\ell}^i, N^i) = \pi^j(\underline{\ell}^j, \underbrace{N - N^i}_{N^j})$$

Nous avons alors des expressions pour N^i et N^j qui sont fonction des salaires minimums choisis par les deux régions :

$$\begin{cases} N^i(\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j) \\ N^j(\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j) \end{cases}$$

où $N^j = N - N^i(\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j)$

Étape 1 – Choix du salaire minimum par le gouvernement

Le problème du gouvernement est de choisir le niveau de salaire minimum optimal qui maximise une fonction de bien-être qui tient compte de l'utilité des travailleurs qualifiés et non qualifiés ainsi que des chômeurs. Par contre, cette fonction ne tient pas compte des capitalistes (les actionnaires ou propriétaires des entreprises) ; nous pourrions supposer que les N firmes appartiennent à des intérêts étrangers. Pour les travailleurs non qualifiés, une augmentation du salaire minimum apporte un niveau d'utilité supérieur mais en même temps fait grimper le taux de chômage[4], ce qui augmente aussi la probabilité de se retrouver avec un revenu de remplacement b inférieur au revenu d'emploi. Nous allons représenter les préférences d'un individu avec une fonction d'utilité $\nu(y, h)$ de type Von Neumann-Morgenstern. Celle-ci dépend positivement de son revenu y et négativement du temps passé au travail h, qui est égal à 1 pour celui qui travaille et 0 pour celui au chômage. Nous avons ainsi trois niveaux d'utilité possibles :

[4]Le taux de chômage chez les travailleurs non qualifiés va augmenter à travers deux canaux. Tout d'abord, avec une demande de travail à pente négative, une augmentation du prix fait diminuer la quantité demandée. Ensuite, les firmes étant mobiles, il y a de fortes chances qu'une augmentation du salaire minimum incite les entreprises à se déplacer vers l'autre région. Ceci entraînerait alors une diminution de la demande.

$\nu_{LE^i} = \nu(\underline{\ell}^i - \tau^i, 1)$ l'utilité d'un travailleur non qualifié.

$\nu_{LU^i} = \nu(b^i - \tau^i, 0)$ l'utilité d'un individu non qualifié et sans emploi[5].

$\nu_{Q^i} = \nu(q^i - \tau^i, 1)$ l'utilité d'un travailleur qualifié.

où τ^i est une taxe sur les revenus qui permet de financer b. Celle-ci est expliquée plus en détail dans la suite de cette section.

Une petite clarification quant à l'impact négatif du salaire minimum sur l'emploi serait utile ici. Selon la théorie néoclassique, un prix plancher dans un marché parfaitement concurrentiel crée nécessairement un surplus d'offre de travail et donc du chômage, et la demande de travail étant à pente négative, l'emploi va diminuer aussi. Par contre, certains économistes ne sont pas entièrement d'accord avec l'idée qu'une augmentation du salaire minimum diminue l'emploi. Card et Krueger ont écrit plusieurs articles dans lesquels ils lui prêtent plutôt un effet positif sur l'emploi.[6] Ce résultat semble provenir d'un certain pouvoir de monopsone à grande échelle sur le marché du travail. En effet, un monopsone (un seul acheteur sur le marché) peut avoir intérêt à demander moins de travail qu'à l'équilibre concurrentiel pour maintenir les salaires plus bas (et donc diminuer ses coûts). Dans une telle situation, une augmentation du salaire minimum à un niveau supérieur au salaire actuellement versé par le monopsone, mais inférieur au salaire de l'équilibre concurrentiel, pourrait avoir un effet positif sur l'emploi. Par contre, il est généralement reconnu que le salaire minimum dans les pays occidentaux est supérieur à celui de l'équilibre concurrentiel ; l'hypothèse de l'effet positif à cause du monopsone semble donc peu probable. De plus les firmes ayant un réel pouvoir de monopsone sur le marché du travail sont peu fréquentes. Un de leurs articles[7] s'intéressait plus particulièrement au marché de la restauration rapide au New Jersey. Les auteurs ont trouvé que suite à une augmentation du salaire minimum au New Jersey, l'emploi a augmenté

[5]Nous allons supposer que $\nu_{LE^i} \succ \nu_{LU^i}$, c'est-à-dire que les individus préfèrent toujours le travail au chômage. Ceci explique l'offre de travail égale à la population présentée précédemment à la page 9.

[6]Pour un résumé de ces articles, voir Card et Krueger (1995) chapitres 2-4.

[7]Card et Krueger (1994).

dans le domaine de la restauration rapide (fast food). Plusieurs économistes ont par la suite critiqué les résultats de cette étude. Une des critiques venait du fait que les individus au salaire minimum forment une bonne part de la clientèle des *fast food*. Donc, l'augmentation de l'emploi dans ces restaurants serait peut-être seulement due à une augmentation de la demande de la part des clients qui ont maintenant un revenu supérieur suite à l'augmentation du salaire minimum.

Néanmoins, plusieurs autres articles ont démontré un effet négatif entre emploi et augmentation du salaire minimum. Keil et al. (2001) obtiennent des élasticités négatives à court terme de -0,11 pour l'emploi total et -0,37 pour l'emploi chez les jeunes, et des élasticités à long terme de -0,19 et -0,69 respectivement. Une augmentation du salaire minimum aurait donc un impact significativement négatif sur l'emploi et ils ajoutent même que : «Positive elasticities appear only in models that are clearly misspecified».[8] Puisqu'une grande partie des travailleurs au salaire minimum sont des jeunes, plusieurs études se sont concentrées sur les effets néfastes sur l'emploi chez ce groupe. Bazan et Martin (1991) estiment l'impact des augmentations du SMIC (salaire minimum interprofessionnel de croissance) sur l'emploi chez les jeunes en France. Là aussi ils constatent un impact négatif et statistiquement significatif. Burkhauser et al. (2000a) obtiennent des résultats similaires sur les jeunes aux États-Unis. Brown (1999) conclut que l'effet à court terme du salaire minimum chez les jeunes est centré sur une élasticité d'environ -0,10. Finalement, dans un rapport de l'OCDE on peut lire : «a rise in the minimum wage has a negative effect on teenage employment».[9] À la lumière de tous ces résultats, il est légitime d'avoir une relation positive entre chômage et salaire minimum dans notre modèle.

Si on revient à nos travailleurs non qualifiés dans le modèle, il y a donc un arbitrage à faire entre meilleurs revenus et plus grande probabilité de perte d'emploi, pour trou-

[8] Keil et al. (2001) page 12.

[9] OECD (1998) Employment Outlook, page 47.

ver la combinaison salaire minimum/chômage qui apporte le niveau d'utilité espéré le plus élevé. Par ailleurs, le revenu de remplacement b, obtenu via l'assurance-emploi par exemple, est financé par une taxe sur les revenus τ qui est perçue chez tous les individus. Elle peut être représentée par l'expression suivante :

$$\tau^i = \frac{u^i \overline{L}^i b^i}{\overline{Q}^i + \overline{L}^i}$$

Au numérateur, nous avons le taux de chômage multiplié par la population de travailleurs non qualifiés, ce qui nous donne le nombre d'individus au chômage, et ceci est multiplié par le revenu de remplacement qu'un individu reçoit. Donc, le numérateur nous donne la somme d'argent qu'il faut amasser pour soutenir les chômeurs. Cette somme est divisée par la population totale (puisque pour simplifier le problème tout le monde cotise, y compris les chômeurs), et on obtient ainsi la cotisation perçue auprès de chaque individu. On comprend alors que quand le taux de chômage augmente, tout le monde devra payer une plus grande cotisation.

Quant aux travailleurs qualifiés, ils pourraient être gagnants ou perdants suite à une augmentation du salaire minimum. Premièrement, il est important de mentionner que par hypothèse, les travailleurs qualifiés ne seront jamais en chômage puisque dans le modèle, leur offre de travail est parfaitement inélastique et que leur marché du travail est parfaitement concurrentiel et sans intervention du gouvernement. Cette hypothèse peut sembler un peu forte, mais il est clair que dans la réalité les travailleurs qualifiés se retrouvent moins souvent au chômage et pour une durée plus courte généralement. Néanmoins, il y a quand même un effet négatif à l'augmentation du salaire minimum puisqu'ils devront contribuer de façon plus importante à l'assurance-emploi pour soutenir l'augmentation du taux de chômage. Ensuite, il pourrait y avoir un effet positif, car les firmes pourraient substituer de la main-d'œuvre qualifiée aux travailleurs non qualifiés qui sont maintenant plus coûteux, ce qui ferait augmenter la demande de travail qualifié et par la même occasion le salaire d'équilibre q. Par contre, cet effet pourrait aussi être négatif si le travail qualifié et non qualifié sont des compléments nets puisque dans ce cas une diminution de la demande de l'un des facteurs entraîne également une diminution de la demande de l'autre. Finalement, il y a possiblement un autre effet négatif puisque, comme le mentionne la note 8, l'augmentation de $\underline{\ell}$ devrait entraîner un exode de firmes, ce qui aura également pour effet de diminuer la demande de travail qualifié. L'effet net est donc incertain pour l'instant.

Pour revenir au problème du gouvernement de la région i[10], celui-ci va choisir le salaire minimum $\underline{\ell}^i$ de façon à maximiser la fonction de bien-être suivante, qui tient compte de tous les effets potentiels dont nous venons de discuter :

$$\max_{\underline{\ell}^i} \; W^i = \gamma^i \overline{L}^i \left[(1-u^i)\nu_{LE^i} + (u^i)\nu_{LU^i} \right] + \delta^i \overline{Q}^i [\nu_{Q^i}]$$

où :

γ^i représente le poids ou l'importance que le gouvernement en i accorde aux individus non qualifiés.

δ^i représente le poids que le gouvernement en i accorde aux individus qualifiés.

Afin de faciliter l'analyse, nous allons donner une forme spécifique (linéaire) à notre fonction d'utilité : posons $\nu(y,h) = y - ah$. La linéarisation de la fonction d'utilité rend nos individus neutres face au risque ($\partial^2\nu/\partial y^2 = 0$). Cette simplification a pour seul but de faciliter l'exposition des résultats. Tous les résultats présentés dans ce texte restent les mêmes lorsque nous utilisons une fonction d'utilité non linéaire telle que : $\nu = y^{\frac{1}{2}} - ah$, qui rend les individus riscophobes, ce qui est plus représentatif de la population.[11] Si nous réécrivons maintenant le problème du gouvernement avec notre fonction d'utilité linéaire, nous obtenons :

[10] Par symétrie, le problème du gouvernement de la région j est le même.

[11] Les calculs sont disponibles auprès de l'auteur sur demande.

$$\begin{aligned}\max_{\underline{\ell}^i} W^i &= \gamma^i \overline{L}^i \{ \left[1 - u^i \left(\underline{\ell}^i, N^i(\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j)\right)\right] \left(\underline{\ell}^i - \tau^i \left(u^i \left(\underline{\ell}^i, N^i(\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j)\right)\right) - a\right) \\ &+ u^i \left(\underline{\ell}^i, N^i(\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j)\right) \left[b^i - \tau^i \left(u^i \left(\underline{\ell}^i, N^i(\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j)\right)\right)\right] \} \\ &+ \delta^i \overline{Q}^i \left\{ q^i \left(\underline{\ell}^i, N^i(\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j)\right) - \tau^i \left(u^i \left(\underline{\ell}^i, N^i(\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j)\right)\right) - a \right\}\end{aligned}$$

En dérivant W^i par rapport à $\underline{\ell}^i$, on trouve la condition de premier ordre (CPO) du problème du gouvernement :

$$\frac{\partial W^i}{\partial \underline{\ell}^i} = \gamma^i \overline{L}^i \left[\left(u_1^i + u_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^i} \right) (\nu_{_{LU^i}} - \nu_{_{LE^i}}) + (1 - u^i) - \left(u_1^i + u_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^i} \right) \frac{\overline{L}^i b^i}{\overline{Q}^i + \overline{L}^i} \right]$$

$$+ \delta^i \overline{Q}^i \left[\left(q_1^i + q_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^i} \right) - \left(u_1^i + u_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^i} \right) \frac{\overline{L}^i b^i}{\overline{Q}^i + \overline{L}^i} \right] = 0$$

où : $u_1^i = \partial u^i / \partial \underline{\ell}^i$ est la dérivée de $u^i(\underline{\ell}^i, N^i)$ par rapport au premier terme $\underline{\ell}^i$.
$u_2^i = \partial u^i / \partial N^i$ est la dérivée de $u^i(\underline{\ell}^i, N^i)$ par rapport au deuxième terme N^i.
$q_1^i = \partial q^i / \partial \underline{\ell}^i$ est la dérivée de $q^i(\underline{\ell}^i, N^i)$ par rapport au premier terme $\underline{\ell}^i$.
$q_2^i = \partial q^i / \partial N^i$ est la dérivée de $q^i(\underline{\ell}^i, N^i)$ par rapport au deuxième terme N^i.

Supposons que le gouvernement accorde la même importance aux travailleurs qualifiés et non qualifiés. Plus spécifiquement, posons que $\gamma^i = \delta^i = 1$ et regroupons les termes similaires ensemble. La CPO devient alors :[12]

[12]Nous supposons que la condition de second ordre (CSO) est satisfaite.

$$\frac{\partial W^i}{\partial \underline{\ell}^i} = \overline{L}^i \left[\underbrace{\left(u_1^i + u_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^i} \right) (\nu_{_{LU^i}} - \nu_{_{LE^i}})}_{A} + \underbrace{(1 - u^i)}_{B} \right]$$

$$+ \overline{Q}^i \underbrace{\left[q_1^i + q_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^i} \right]}_{C} - \underbrace{\left(u_1^i + u_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^i} \right) \overline{L}^i b^i}_{D} = 0$$

Examinons à présent la CPO plus en détail. Le terme A mesure la perte des travailleurs non qualifiés qui occupaient un emploi mais l'ont perdu suite à l'augmentation du salaire minimum. Le terme B représente le gain des travailleurs non qualifiés qui ont gardé leur emploi et qui reçoivent maintenant un salaire supérieur. Le terme C mesure la perte (ou le gain) de salaire causée par l'augmentation du salaire minimum pour les travailleurs qualifiés. Finalement, le terme D correspond à la perte de revenus qui touche toute la population à cause de l'augmentation de la taxe sur les revenus τ. Cette augmentation va servir à financer le montant forfaitaire b, qui sera maintenant donné à un plus grand nombre de personnes puisque le chômage a augmenté avec le salaire minimum. Ainsi, le gouvernement va augmenter le salaire minimum tant que les gains marginaux sont supérieurs aux pertes marginales.

Cette CPO est une forme implicite de la fonction de réaction du gouvernement en i aux variations du salaire minimum dans la région j. Si nous isolons $\underline{\ell}^i$ dans la CPO, nous allons obtenir la fonction de réaction $\underline{\ell}^i = \theta^i(\underline{\ell}^j)$ du gouvernement en i qui dépend du salaire minimum choisi par le gouvernement en j. Ainsi à l'équilibre nous avons :

$\underline{\ell}^{i*} = \theta^i(\underline{\ell}^{j*})$

$\underline{\ell}^{j*} = \theta^j(\underline{\ell}^{i*})$

De cette façon, lorsque chaque gouvernement choisit le salaire minimum qui maximise sa fonction de bien-être étant donné le salaire minimum choisi par l'autre gouvernement, nous obtenons une paire $(\underline{\ell}^{i*}, \underline{\ell}^{j*})$ qui résout le système d'équations précédent et qui correspond à l'équilibre de Nash parfait en concurrence intergouvernementale.

L'équilibre de coopération

Nous venons de voir de quelle façon le gouvernement choisissait le salaire minimum qui serait en vigueur dans sa juridiction lorsque chaque gouvernement ne se soucie que du bien-être de sa population sans coopérer avec les régions voisines. La question que nous voulons examiner maintenant est la suivante : quel serait le niveau du salaire minimum dans chaque région si c'était plutôt un gouvernement central qui fixait le salaire minimum des deux juridictions, en maximisant une fonction de bien-être global tenant compte des deux régions en même temps (et négligeant volontairement le déplacement des firmes entre les deux régions) ?

Une bonne partie de la littérature sur la concurrence fiscale indique que lorsqu'un gouvernement augmente son niveau de taxation des entreprises, ceci engendre une externalité positive pour les régions voisines puisque les entreprises vont se déplacer vers ces régions. La conclusion qui ressort de ces articles : s'il y a effectivement une externalité positive, les gouvernements voisins devraient alors coopérer et choisir un niveau de taxation qui sera supérieur à celui de la concurrence. Nous voulons donc voir si cette même externalité est présente et si elle est positive dans le cas du salaire minimum.

Le problème du gouvernement central peut alors s'écrire de la façon suivante :

$$\max_{\underline{\ell}^i, \underline{\ell}^j} \quad W^c = \Omega^i W^i + \Omega^j W^j$$

où :

W^c représente la fonction de bien-être du gouvernement central.

W^i représente la fonction de bien-être de la région i, telle que présentée précédemment.

W^j représente la fonction de bien-être de la région j.

Ω^i représente le poids que le gouvernement central accorde à la région i.

Ω^j représente le poids que le gouvernement central accorde à la région j.

Les CPO de ce problème sont les suivantes :[13]

$$\left.\begin{array}{l} (\underline{\ell}^i) : \Omega^i(\partial W^i/\partial \underline{\ell}^i) + \Omega^j(\partial W^j/\partial \underline{\ell}^i) = 0 \\ \\ (\underline{\ell}^j) : \Omega^i(\partial W^i/\partial \underline{\ell}^j) + \Omega^j(\partial W^j/\partial \underline{\ell}^j) = 0 \end{array}\right\} (\underline{\ell}^{i^c}, \underline{\ell}^{j^c})$$

Nous obtenons une paire $(\underline{\ell}^{i^c}, \underline{\ell}^{j^c})$ qui correspond à l'équilibre coopératif. S'il y a effectivement une externalité positive pour notre voisin lorsqu'on augmente notre salaire minimum, alors cet équilibre devrait donner des salaires minimums supérieurs à l'équilibre concurrentiel $(\underline{\ell}^{i*}, \underline{\ell}^{j*})$. L'externalité pour la région j quand le gouvernement en i augmente son salaire minimum est représentée dans les CPO précédentes par le terme $\partial W^j/\partial \underline{\ell}^i$ et à l'inverse, une augmentation du salaire minimum en j engendre une externalité en i représentée par $\partial W^i/\partial \underline{\ell}^j$. Nous allons donc dériver W^i par rapport à $\underline{\ell}^j$ afin d'obtenir une expression plus explicite pour l'externalité :

$$\frac{\partial W^i}{\partial \underline{\ell}^j} = \gamma^i \overline{L}^i \left[\left(u_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^j} \right) (\nu_{LU^i} - \nu_{LE^i}) - \left(u_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^j} \right) \frac{\overline{L}^i b^i}{\overline{Q}^i + \overline{L}^i} \right]$$

$$+ \delta^i \overline{Q}^i \left[\left(q_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^j} \right) - \left(u_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^j} \right) \frac{\overline{L}^i b^i}{\overline{Q}^i + \overline{L}^i} \right]$$

Comme nous l'avons dit déjà, ce qui nous intéresse à présent est de pouvoir mettre un

[13]Nous supposons ici aussi que les CSO sont satisfaites.

signe sur cette expression. Bien sûr, en gardant le modèle sous la forme générale, il nous est actuellement impossible de déterminer le signe de $\partial W^i / \partial \underline{\ell}^j$. Nous devons donner une forme spécifique à la fonction de production $F(Q, L)$ pour pouvoir obtenir des expressions qui ne vont dépendre que de paramètres. C'est ce que nous allons faire dans la section suivante.

CHAPITRE II

LA FORME SPÉCIFIQUE

Nous avons choisi d'utiliser une fonction de production de type Cobb-Douglas, où l'output (Y) est donné par la fonction suivante : $Y = Q^{\alpha} L^{\beta}$. Il faut donc répéter les étapes 3 et 2 avec cette forme spécifique pour trouver u^i et N^i.

Équilibre sur le marché du travail

Le problème de la firme en i devient maintenant :

$$\max_{Q,L} \quad \pi = Q^{\alpha} L^{\beta} - q^i Q - \underline{\ell}^i L$$

Les conditions de premier ordre sont :

$$\{Q\} : \alpha Q^{\alpha-1} L^{\beta} - q^i = 0$$
$$\{L\} : \beta Q^{\alpha} L^{\beta-1} - \underline{\ell}^i = 0$$

En combinant les CPO, on obtient les équations de demande de travail d'une firme :

$$Q = \left[\frac{\underline{\ell}^{i\beta} q^{i^{1-\beta}}}{\alpha^{1-\beta}\beta^{\beta}}\right]^{\frac{1}{\alpha+\beta-1}} \tag{2.1}$$

$$L = \left[\frac{q^{i^{\alpha}} \underline{\ell}^{i^{1-\alpha}}}{\alpha^{\alpha}\beta^{1-\alpha}}\right]^{\frac{1}{\alpha+\beta-1}} \tag{2.2}$$

L'équilibre sur le marché du travail qualifié sera donné par :

$$\overline{Q}^i = N^i \left[\frac{\underline{\ell}^{i\beta} q^{i1-\beta}}{\alpha^{1-\beta}\beta^{\beta}} \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta-1}}$$

On peut isoler q^i dans l'équation précédente pour trouver le salaire d'équilibre des travailleurs qualifiés :

$$q^i = \left(\frac{N^i}{\overline{Q}^i} \right)^{\frac{\alpha+\beta-1}{\beta-1}} \left(\frac{\underline{\ell}^i}{\beta} \right)^{\frac{\beta}{\beta-1}} \alpha \tag{2.3}$$

On remarque que celui-ci va dépendre positivement du nombre de firmes dans la région (N^i) si $\alpha + \beta < 1$ (rendements d'échelle décroissants, ce que nous supposons dans la suite de l'analyse[1]), puisqu'un plus grand nombre d'entreprises implique une plus grande demande de travailleurs qualifiés. Par contre, il dépend négativement du nombre de travailleurs qualifiés[2] dans la région ($\overline{Q}^i$) puisque s'ils sont plus nombreux, l'offre de travail augmente et ceci doit avoir un impact négatif sur les salaires. Finalement, il dépend négativement du salaire minimum de la région ($\underline{\ell}^i$).

Sur le marché du travail non qualifié, l'équilibre avec le prix plancher sera donné par :

$$(1 - u^i)\overline{L}^i = N^i \left[\frac{q^{i\alpha} \underline{\ell}^{i1-\alpha}}{\alpha^{\alpha}\beta^{1-\alpha}} \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta-1}}$$

[1] Les conditions de second ordre ne sont pas respectées si l'on utilise des rendements d'échelle croissants.

[2] Il faut néanmoins noter que le nombre de travailleurs qualifiés dans une région aura un impact positif sur le nombre de firmes dans cette même région tel que nous allons le démontrer dans la prochaine section. Puisque N^i a un effet positif sur q^i, une augmentation de $\overline{Q}^i$ aura un effet indirect positif sur leur salaire à travers l'augmentation du nombre de firmes. On peut supposer malgré tout que cet effet indirect positif sera de moindre ampleur que l'effet direct négatif.

On veut ensuite isoler u^i pour obtenir une expression du taux de chômage dans la région i :

$$u^i = 1 - \frac{N^i}{\overline{L}^i} \left[\frac{q^{i^\alpha} \underline{\ell}^{i^{1-\alpha}}}{\alpha^\alpha \beta^{1-\alpha}} \right]^{\frac{1}{\alpha+\beta-1}} \tag{2.4}$$

Puisque nous avons déjà trouvé une expression pour q^i, nous pouvons substituer (2.3) dans (2.4) pour obtenir l'expression suivante :

$$u^i = 1 - \left[\frac{N^{i^{\alpha+\beta-1}} \underline{\ell}^i}{\overline{L}^{i^{\beta-1}} \overline{Q}^{i^\alpha} \beta} \right]^{\frac{1}{\beta-1}} \tag{2.5}$$

Ici on remarque que le taux de chômage décroît avec le nombre de firmes dans la région, ce qui s'explique par le fait qu'un plus grand nombre de firmes implique une plus grande demande de travail et donc devrait nécessairement diminuer le nombre de personnes sans emploi. Par contre, il dépend positivement du salaire minimum, donc à chaque augmentation du salaire minimum nous allons assister à une augmentation du chômage (ce qui abonde dans le même sens que les discussions de la page 13). Il va également augmenter avec la population d'individus non qualifiés ($\overline{L}^i$) puisqu'à un niveau de salaire minimum donné, la firme ne demande qu'une certaine quantité de travailleurs non qualifiés, et par conséquent s'ils sont encore plus nombreux, il n'y aura que plus de chômage. Finalement, u^i va diminuer avec le nombre de travailleurs qualifiés. Ceci vient du fait qu'une plus grande offre de travail qualifié entraîne une baisse du salaire d'équilibre des travailleurs qualifiés. Les firmes vont donc vouloir utiliser plus de ces travailleurs, et les deux facteurs étant des compléments dans la fonction de production (la productivité marginale des travailleurs non qualifiés augmente avec le nombre de travailleurs qualifiés), elles vont par le même fait engager également plus de travailleurs non qualifiés.

Ensuite, on peut également substituer (2.3) dans (2.1) et (2.2), et en réarrangeant on obtient :

$$Q^i = \frac{\overline{Q}^i}{N^i} \tag{2.6}$$

$$L^i = \left[\left(\frac{N^i}{\overline{Q}^i} \right)^{\alpha} \frac{\underline{\ell}^i}{\beta} \right]^{\frac{1}{\beta - 1}} \tag{2.7}$$

On peut voir que la quantité de travail qualifié utilisée par une firme sera égale au nombre total de travailleurs qualifiés dans la région divisé par le nombre de firmes dans la même région, et ne dépend aucunement du salaire qui leur est versé. Ceci s'explique par le fait que toutes les firmes sont identiques et que tous les individus qualifiés veulent travailler et sont toujours employés dans notre modèle. Par ailleurs, on observe que la quantité de travailleurs non qualifiés qu'une firme emploie va diminuer avec le salaire minimum. Elle va également diminuer avec le nombre de firmes dans la région. Ceci pourrait venir du fait qu'un plus grand nombre de firmes dans une région fait augmenter le coût du travail qualifié. Les firmes engagent donc moins de travailleurs qualifiés et en même temps moins de travailleurs non qualifiés puisque les deux facteurs sont complémentaires. Puis à l'inverse, la quantité de travailleurs non qualifiés employés par une firme va augmenter avec le nombre de travailleurs qualifiés dans la région.

Localisation des firmes

Nous voulons maintenant trouver une expression pour N^i à partir de l'équilibre de localisation des firmes. On se rappelle que la condition d'équilibre était que les profits soient égaux dans les deux régions. De ceci on obtient :

$$\pi^i(\underline{\ell}^i, N^i) = \pi^j(\underline{\ell}^j, N^j) \qquad \text{où} \qquad N^j = N - N^i$$

$$\Rightarrow \qquad {Q^i}^{\alpha} {L^i}^{\beta} - q^i Q^i - \underline{\ell}^i L^i = {Q^j}^{\alpha} {L^j}^{\beta} - q^j Q^j - \underline{\ell}^j L^j$$

Dans cette dernière expression, nous pouvons substituer q^i, Q^i et L^i par les expressions obtenues en (2.3), (2.6) et (2.7)[3] :

$$\left(\frac{\overline{Q}^i}{N^i}\right)^\alpha \left[\left(\frac{N^i}{\overline{Q}^i}\right)^\alpha \frac{\underline{\ell}^i}{\beta}\right]^{\frac{\beta}{\beta-1}} - \alpha\left[\left(\frac{N^i}{\overline{Q}^i}\right)^{\alpha+\beta-1}\left(\frac{\underline{\ell}^i}{\beta}\right)^\beta\right]^{\frac{1}{\beta-1}}\left(\frac{\overline{Q}^i}{N^i}\right) - \underline{\ell}^i\left[\left(\frac{N^i}{\overline{Q}^i}\right)^\alpha \frac{\underline{\ell}^i}{\beta}\right]^{\frac{1}{\beta-1}}$$
$$= \left(\frac{\overline{Q}^j}{N-N^i}\right)^\alpha \left[\left(\frac{N-N^i}{\overline{Q}^j}\right)^\alpha \frac{\underline{\ell}^j}{\beta}\right]^{\frac{\beta}{\beta-1}} - \alpha\left[\left(\frac{N-N^i}{\overline{Q}^j}\right)^{\alpha+\beta-1}\left(\frac{\underline{\ell}^j}{\beta}\right)^\beta\right]^{\frac{1}{\beta-1}}\left(\frac{\overline{Q}^j}{N-N^i}\right)$$
$$- \underline{\ell}^j\left[\left(\frac{N-N^i}{\overline{Q}^j}\right)^\alpha \frac{\underline{\ell}^j}{\beta}\right]^{\frac{1}{\beta-1}}$$

En isolant N^i dans la dernière expression, nous obtenons le résultat suivant :

$$N^i = \frac{N}{1 + \frac{\overline{Q}^j}{\overline{Q}^i}\left(\frac{\underline{\ell}^i}{\underline{\ell}^j}\right)^{\beta/\alpha}} \tag{2.8}$$

Nous pouvons voir que le nombre de firmes en i dépend positivement du nombre de travailleurs qualifiés en i et négativement du nombre de travailleurs qualifiés en j, alors qu'il dépend négativement du salaire minimum en i et positivement du salaire minimum en j. Donc, les travailleurs qualifiés attirent les firmes alors que les augmentations du salaire minimum les éloignent. Finalement, le nombre de firmes dans une région va aussi augmenter avec le nombre total de firmes (N), ce qui va de soi.

L'externalité

Nous possédons maintenant des expressions algébriques pour u^i, q^i et N^i grâce aux équations (2.3), (2.5) et (2.8). Nous devrions à présent être en mesure de trouver les conditions sous lesquelles l'externalité (équation de la page 19) sera positive. En fait,

[3]Nous allons également substituer q^j, Q^j et L^j par les mêmes équations à l'exception que tous les indices i sont remplacés par des indices j, puisque le problème de la firme est identique dans les deux régions, et les N^j vont être remplacés par $N - N^i$.

il nous est seulement nécessaire de trouver les signes des dérivées partielles de u^i et q^i par rapport à N^i, ainsi que le signe de la dérivée de N^i par rapport à $\underline{\ell}^i$. À partir de l'équation (2.5) on trouve :

$$u_2^i = \frac{\partial u^i}{\partial N^i} = -\frac{\alpha+\beta-1}{\beta-1}\left[\frac{N^{i^\alpha}\underline{\ell}^i}{\overline{L}^{i^{\beta-1}}\overline{Q}^{i^\alpha}\beta}\right]^{\frac{1}{\beta-1}}$$

Cette dernière expression sera négative si $\alpha+\beta<1$ (rendements d'échelle décroissants), ce que nous supposions. Donc, avec des rendements décroissants à l'échelle, le taux de chômage d'une région diminue lorsque le nombre de firmes qui s'y sont installées augmente. Ceci est le résultat logique auquel on s'attendrait.

Ensuite, à partir de l'équation (2.3) on obtient :

$$q_2^i = \frac{\partial q^i}{\partial N^i} = \frac{\alpha+\beta-1}{\beta-1}\left[\frac{N^{i^\alpha}\underline{\ell}^{i^\beta}\alpha^{\beta-1}}{\overline{Q}^{i^{\alpha+\beta-1}}\beta^\beta}\right]^{\frac{1}{\beta-1}}$$

Ici c'est l'inverse de l'expression précédente. La dérivée sera positive si $\alpha+\beta<1$. Ainsi, le salaire des travailleurs qualifiés augmente avec le nombre de firmes lorsque nous avons des rendements d'échelle décroissants, et décroît avec le nombre de firmes dans le cas des rendements d'échelle croissants. Encore une fois, les rendements décroissants à l'échelle semblent plus appropriés. De plus, les rendements d'échelle croissants sont incompatibles avec un marché de concurrence parfaite[4]. Il est donc beaucoup plus adéquat de poursuivre l'analyse en supposant que la technologie de production exhibe des rendements d'échelle décroissants.

Finalement, à partir de l'équation (2.8) nous allons avoir :

[4]Voir note 2.

$$\frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^j} = \frac{\beta}{\alpha} \frac{N \frac{\overline{Q}^j}{\overline{Q}^i} \left(\frac{\underline{\ell}^i}{\underline{\ell}^j}\right)^{\beta/\alpha}}{\left(1 + \frac{\overline{Q}^j}{\overline{Q}^i} \left(\frac{\underline{\ell}^i}{\underline{\ell}^j}\right)^{\beta/\alpha}\right)^2 \underline{\ell}^j}$$

On remarque ici que cette expression sera toujours positive peu importe les valeurs que prennent les paramètres. Par conséquent, une augmentation du salaire minimum en j aura toujours pour effet de faire quitter certaines firmes qui vont aller s'installer en i. Quand l'autre région augmente son salaire minimum, le nombre de firmes augmente chez nous.

Reprenons maintenant notre expression mathématique de l'externalité et regardons de quel signe elle devient avec l'hypothèse de rendements d'échelle décroissants :

$$\frac{\partial W^i}{\partial \underline{\ell}^j} = \gamma^i \overline{L}^i \left[\overbrace{\left(\overbrace{u_2^i}^{-} \overbrace{\frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^j}}^{+} \right) \overbrace{(\nu_{LU^i} - \nu_{LE^i})}^{-}}^{+} \overbrace{- \overbrace{\left(u_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^j} \right)}^{-} \overbrace{\frac{\overline{L}^i b^i}{\overline{Q}^i + \overline{L}^i}}^{+}}^{-} \right]$$

$$+ \delta^i \overline{Q}^i \left[\overbrace{\left(q_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^j} \right)}^{+} \overbrace{- \left(u_2^i \frac{\partial N^i}{\partial \underline{\ell}^j} \right) \frac{\overline{L}^i b^i}{\overline{Q}^i + \overline{L}^i}}^{-} \right]$$

Le premier terme u_2^i est négatif puisque l'augmentation du nombre de firmes diminue le taux de chômage. Le deuxième $\partial N^i / \partial \underline{\ell}^j$ est positif car l'augmentation du salaire minimum en j fait déplacer des firmes vers la région i. Le produit des deux sera donc négatif. Ensuite, ceci est multiplié par une expression négative puisque dans la note 5 du chapitre précédent, nous avons spécifié que l'utilité d'un chômeur était toujours inférieure à celle d'un travailleur. Le produit de ces deux expressions négatives nous donne donc un premier élément positif. Par la suite, nous allons soustraire deux termes multipliés ensemble dont le premier entre parenthèses est négatif, comme nous venons de le montrer, et le deuxième terme ne contient que des paramètres positifs. Là aussi, le produit d'un négatif et d'un positif nous donne un négatif. Puisque nous soustrayons ce négatif, cela revient à faire l'addition du même terme mais positif. Le résultat est une expression positive sur la première ligne. Sur la seconde ligne, nous avons q_2^i qui est positif, multiplié par la dérivée de N^i par rapport à $\underline{\ell}^j$, qui est également positive. Le produit des deux est lui aussi positif. Et encore une fois, on soustrait ensuite un négatif, ce qui revient à additionner un terme positif; le résultat sera donc positif.

Par conséquent, toute l'expression $\partial W^i / \partial \underline{\ell}^j$ est positive dans le cas de rendements d'échelle décroissants. Ceci implique donc que l'externalité est positive, ce qui signifie qu'un gouvernement central choisirait des salaires minimums plus élevés dans les deux régions que si chaque région fixe son salaire minimum par elle-même sans consulter le voisin. Puisqu'il y a une externalité positive, les deux gouvernements ont intérêt à collaborer plutôt que de se faire concurrence. Le bien-être de la population en serait ainsi augmenté.

Statique comparative

Nous allons à présent effectuer une simulation du modèle dans sa forme spécifique à l'aide du logiciel *Matlab*. Ainsi, nous allons donner certaines valeurs aux différents paramètres et observer comment nos variables endogènes réagissent à des changements dans les paramètres exogènes, tant à l'équilibre concurrentiel qu'à l'équilibre coopératif. Nous allons également comparer les deux équilibres. Le tableau 2.1 contient les valeurs des paramètres pour chacune des simulations. La simulation 1 est la situation de départ. Par la suite, dans chacune des simulations nous faisons varier des paramètres par rapport à la situation de départ et nous comparons les résultats sur les autres variables du système. Les paramètres alpha et bêta resteront fixes dans toutes les simulations (c'est pourquoi nous ne les avons pas inclus dans le tableau), prenant respectivement des valeurs de 0,6 et 0,3.

Tableau 2.1
Valeurs des paramètres dans les différentes simulations

Paramètres								
Simulation	N	$\overline{Q}^i$	$\overline{Q}^j$	$\overline{L}^i$	$\overline{L}^j$	b^i	b^j	a
1	100 000	3 000	3 000	6 000	6 000	0,010	0,010	0,25
2	100 000	3 300	3 000	6 000	6 000	0,010	0,010	0,25
3	100 000	3 300	3 300	6 000	6 000	0,010	0,010	0,25
4	100 000	3 000	3 000	7 000	6 000	0,010	0,010	0,25
5	100 000	3 000	3 000	7 000	7 000	0,010	0,010	0,25
6	200 000	3 000	3 000	6 000	6 000	0,010	0,010	0,25
7	100 000	3 000	3 000	6 000	6 000	0,012	0,010	0,25
8	100 000	3 000	3 000	6 000	6 000	0,012	0,012	0,25
9	100 000	3 000	3 000	6 000	6 000	0,010	0,010	0,24
10	100 000	3 000	3 000	6 000	6 000	0,010	0,010	0,26

Équilibre concurrentiel

Les résultats de 10 simulations pour l'équilibre concurrentiel sont exposés dans les tableaux suivants. Le tableau 2.2 contient donc les résultats des simulations pour les variables de la région i et le tableau 2.3 pour celles de la région j. Nous allons à présent analyser en détails les résultats de chaque simulation.

Tableau 2.2
Résultats des simulations pour la région i (équilibre concurrentiel)

Sim.	N^i	$\underline{\ell}^i$	q^i	u^i	τ^i	ν_{LE^i}	ν_{LU^i}	ν_{Q^i}	W^i
1	50 000	0,2628	0,9491	9,716%	0,00065	0,0122	0,0094	0,6985	2 167
2	52 320	0,2635	0,9414	1,738%	0,00011	0,0134	0,0099	0,6913	2 361
3	50 000	0,2628	0,9363	2,031%	0,00013	0,0127	0,0099	0,6862	2 340
4	50 000	0,2628	0,9491	22,614%	0,00158	0,0112	0,0084	0,6976	2 167
5	50 000	0,2628	0,9491	22,614%	0,00158	0,0112	0,0084	0,6976	2 167
6	100 000	0,2628	1,0479	0,319%	0,00002	0,0128	0,0100	0,7979	2 470
7	50 000	0,2628	0,9491	9,716%	0,00078	0,0120	0,0112	0,6984	2 167
8	50 000	0,2628	0,9491	9,716%	0,00078	0,0120	0,0112	0,6984	2 167
9	50 000	0,2523	0,9659	4,295%	0,00029	0,0120	0,0097	0,7256	2 248
10	50 000	0,2733	0,9333	14,636%	0,00098	0,0124	0,0090	0,6723	2 088

Tableau 2.3
Résultats des simulations pour la région j (équilibre concurrentiel)

Sim.	N^j	$\underline{\ell}^j$	q^j	u^j	τ^j	ν_{LE^j}	ν_{LU^j}	ν_{Q^j}	W^j
1	50 000	0,2628	0,9491	9,716%	0,00065	0,0122	0,0094	0,6985	2 167
2	47 680	0,2622	0,9437	10,015%	0,00067	0,0115	0,0093	0,6930	2 147
3	50 000	0,2628	0,9363	2,031%	0,00013	0,0127	0,0099	0,6862	2 340
4	50 000	0,2628	0,9491	9,716%	0,00065	0,0122	0,0094	0,6985	2 167
5	50 000	0,2628	0,9491	22,614%	0,00158	0,0112	0,0084	0,6976	2 167
6	100 000	0,2628	1,0479	0,319%	0,00002	0,0128	0,0100	0,7979	2 470
7	50 000	0,2628	0,9491	9,716%	0,00065	0,0122	0,0094	0,6985	2 167
8	50 000	0,2628	0,9491	9,716%	0,00078	0,0120	0,0112	0,6984	2 167
9	50 000	0,2523	0,9659	4,295%	0,00029	0,0120	0,0097	0,7256	2 248
10	50 000	0,2733	0,9333	14,636%	0,00098	0,0124	0,0090	0,6723	2 088

Simulation 1 : la situation initiale

La première simulation est notre situation de départ. Nous débutons ainsi avec deux régions identiques qui ont exactement la même population d'individus qualifiés et non qualifiés, les individus non qualifiés étant plus nombreux représentant les deux tiers de la population et les qualifiés le tiers restant. Puisque les deux régions sont identiques, les 100 000 firmes se séparent de façon égale dans chaque région, donc 50 000 en i et le même nombre en j.

Simulation 2 : augmentation de $\overline{Q}^i$

Dans la deuxième simulation nous avons augmenté la population d'individus qualifiés de la région i seulement. On remarque que cette augmentation de travailleurs qualifiés fait déplacer des firmes de la région j vers la région i. On remarque aussi que le salaire minimum va augmenter en i et diminuer en j. L'exode des firmes en j entraîne bien sûr une diminution de la demande de travail et par conséquent le salaire des travailleurs qualifiés en j diminue. En i, le plus grand nombre de travailleurs qualifiés et le plus grand nombre de firmes impliquent à la fois une augmentation de l'offre et de la demande de travail qualifié. Le premier a un effet négatif sur leur salaire, le second un effet positif. Néanmoins, c'est l'effet négatif qui domine et les travailleurs qualifiés en i se retrouvent avec un salaire plus faible et même inférieur à celui en j. Par contre, cette arrivée de firmes en i et la diminution du coût du travail qualifié ont eu un impact très important sur le taux de chômage en i qui diminue de près de huit points de pourcentage. Dans la région voisine, le taux de chômage ne va que légèrement augmenter. S'il y a moins de chômeurs en i, le taux de taxation des revenus en i va également diminuer, alors qu'en j il va légèrement augmenter avec la hausse du taux de chômage.

Pour un travailleur non qualifié, une hausse de $\underline{\ell}^i$ combinée à une diminution de τ^i implique un revenu net plus élevé et on constate que son utilité ν_{LE^i} a augmenté. Le chômeur quant à lui ne touche pas plus de paiement de transfert qu'auparavant, mais avec une taxe sur le revenu plus faible, son revenu net et par conséquent son utilité ν_{LU^i} s'en trouvent également augmentés. Le travailleur qualifié a vu son salaire diminuer mais va également payer moins de taxe sur les revenus. Malheureusement pour lui, la réduction de salaire est plus importante, de sorte que son revenu net et son utilité ν_{Q^i} seront plus faibles qu'auparavant. Au niveau agrégé, le bien-être W^i sera quand même plus élevé. En j, le salaire minimum et le salaire des travailleurs qualifiés ont diminué. Le taux de taxation a augmenté, donc tous les individus se retrouvent avec des niveaux d'utilité inférieurs à ceux de la situation initiale. Évidemment, au niveau agrégé, le bien-être W^j aura aussi diminué.

Simulation 3 : augmentation proportionnelle de $\overline{Q}^i$ et $\overline{Q}^j$

On remarque tout d'abord que le salaire minimum reste inchangé dans cette situation. Bien sûr, cette augmentation de l'offre de travail qualifié dans les deux régions entraîne une diminution du salaire reçu. Ceci va avoir une effet positif sur l'emploi des travailleurs non qualifiés puisque le taux de chômage diminue et ceci va évidemment aussi entraîner une baisse de la taxe sur les revenus. Puisque le revenu brut des travailleurs qualifiés et des chômeurs n'a pas changé et que la taxe sur les revenus a diminué, l'utilité d'un travailleur non qualifié ainsi que celle d'un chômeur vont augmenter. Par contre, pour les travailleurs qualifiés, le revenu net sera quand même plus petit donc leur utilité sera un peu plus faible. Au niveau agrégé, on remarque néanmoins une augmentation du bien-être dans les deux régions par rapport à la situation initiale.

Simulation 4 : augmentation de $\overline{L}^i$

Une augmentation de la population non qualifiée dans une région n'a pour seul effet que de faire augmenter le taux de chômage. Ceci va à son tour faire augmenter le montant de la taxe sur les revenus. Puisque tous les individus paient cette taxe et que le revenu brut d'aucune situation n'a changé, tous les individus vont se retrouver avec un revenu net inférieur et ainsi l'utilité de chacun est réduite. Par contre, au niveau agrégé le bien-être reste au même niveau puisque l'utilité de tous les individus a diminué mais de nouveaux individus s'étant ajoutés dans la région, leur utilité est également calculée dans la fonction de bien-être. Fait intéressant, cette augmentation de $\overline{L}^i$ n'a absolument aucun impact sur la région j. Ceci vient du fait que la contrainte sur le marché du travail (le salaire minimum) est déjà liante.

Simulation 5 : augmentation proportionnelle de $\overline{L}^i$ et $\overline{L}^j$

Comme nous venons de voir, un changement dans la population d'individus non qualifiés d'une région n'a absolument aucune répercussion sur la région voisine. Ainsi, dans la simulation 5 nous avons obtenu exactement les mêmes résultats que dans la simulation 4 excepté que les résultats s'appliquent aux deux régions cette fois-ci.

Simulation 6 : augmentation de N

Une augmentation du nombre total de firmes existantes entraîne sans surprise une augmentation du nombre de firmes dans chaque région. Dans notre simulation nous sommes partis de deux régions identiques, donc l'augmentation du nombre de firmes sera la même dans les deux régions. Par contre, nous avons reproduit la même augmentation de N de 100 000 à 200 000 dans la situation où $\overline{Q}^i$ était plus élevé que $\overline{Q}^j$ (3 300 vs 3 000), et le nombre de firmes à doublé dans chaque région mais puisqu'il était déjà plus élevé en i, cela veut dire qu'un plus grand nombre de ces nouvelles firmes s'est installé en i où la population d'individus qualifiés était plus élevée. Pour en revenir à nos deux régions identiques, l'augmentation du nombre de firmes dans chaque région fait bien sûr augmenter la demande de main-d'œuvre qualifiée, ce qui augmente le salaire d'équilibre q^i. La demande de main-d'œuvre non qualifiée augmente également, ce qui va faire diminuer le taux de chômage de chaque région. Nous savons par la suite que ceci va faire diminuer la taxe τ et donc augmenter le revenu net de tous les types d'individus, et évidemment leur utilité également. Le bien-être agrégé se trouvera donc augmenté lui aussi dans les deux régions. Bref, tout le monde est gagnant de l'augmentation du nombre de firmes.

Simulation 7 : augmentation de b^i

L'augmentation du revenu de remplacement donné aux chômeurs n'a pour seul effet que d'augmenter la taxe sur les revenus. Cette augmentation de la taxe va réduire le revenu net des travailleurs tant qualifiés que non qualifiés, ceci va donc réduire leur utilité individuelle. Les chômeurs quant à eux voient leur revenu net augmenter, et par conséquent leur utilité aussi. Au niveau agrégé, le bien-être n'a pas changé, il n'y a donc qu'un transfert d'utilité des travailleurs vers les chômeurs. Dans la réalité, on pourrait supposer qu'une augmentation du revenu de remplacement aurait également des répercussions négatives sur l'offre de travail. Dans notre modèle, ces effets ne sont pas captés puisque l'offre de travail est parfaitement inélastique. Néanmoins, si le revenu de remplacement est suffisamment inférieur au revenu d'un salarié et que la désutilité du travail n'est pas trop élevée, les individus vont quand même toujours préférer le travail au chômage. Finalement, tout comme dans le cas de $\overline{L}^i$, les changements dans b^i n'ont aucun impact dans la région j.

Simulation 8 : augmentation proportionnelle de b^i et b^j

Comme nous venons de voir, les changements dans le revenu de remplacement d'une région n'ont une incidence que dans la région en question. Par conséquent, tout comme dans le cas des simulations 4 et 5, dans la simulation 8 nous obtenons exactement les mêmes résultats que dans la simulation 7, sauf que ceux-ci s'appliquent aux deux régions à présent.

Simulation 9 : diminution de a

Dans cette simulation, nous avons diminué a, qui se trouve être la désutilité du travail c'est-à-dire le coût associé à l'effort de travailler, le travail devient donc un peu moins désagréable. On remarque que ceci va avoir un impact négatif sur le salaire minimum, mais un impact positif sur le salaire des travailleurs qualifiés dans les deux régions. Puisque le coût de la main-d'œuvre non qualifiée est maintenant plus faible, les entreprises vont engager plus de travailleurs non qualifiés, ce qui fait diminuer le taux de chômage de chaque région. Bien entendu, la diminution du chômage permet de réduire la taxe sur les revenus. Les travailleurs qualifiés sont doublement gagnants puisque leur salaire a augmenté et qu'ils paient moins de taxe, donc leur niveau d'utilité augmente. Grâce à la diminution de τ, le revenu net des chômeurs augmente légèrement, tout comme leur niveau d'utilité. Les travailleurs non qualifiés quant à eux voient leur niveau d'utilité diminuer car la diminution du salaire minimum est supérieure à la diminution de la taxe sur les revenus. Finalement, au niveau agrégé le bien-être de chaque région sera plus élevé.

Simulation 10 : augmentation de a

Lorsqu'il y a augmentation de la désutilité du travail, nous obtenons toutes les variations inverses à celles que nous venons de décrire pour la simulation 9. Il y a néanmoins un détail intriguant. La variation en valeur absolue du salaire minimum est exactement la même dans les deux cas, dans la simulation 9 il diminue de 0,0105, alors que dans celle-ci il augmente du même montant. Par contre, le salaire des travailleurs qualifiés ne varie pas de la même ampleur dans les deux cas. Dans la simulation 9 il augmente de 0,0168, alors que dans celle-ci il diminue de 0,0158. L'effet semble donc plus important quand la désutilité du travail diminue plutôt que lorsqu'elle augmente.

Finalement, il est intéressant de remarquer que les deux seules choses qui ont fait varier les salaires minima sont la désutilité du travail et une variation de la population d'individus qualifiés différente entre les deux régions. Tout changement dans les autres paramètres n'affecte absolument pas le niveau du salaire minimum optimal choisi par le gouvernement à l'équilibre concurrentiel. De plus, on remarque également que dans toutes les situations où le salaire minimum variait, le salaire des travailleurs qualifiés subissait toujours une variation dans le sens contraire. Ainsi, lorsque $\underline{\ell}$ augmente, q diminue et vice-versa.

Équilibre coopératif

Les résultats des mêmes dix simulations lors de l'équilibre coopératif sont présentés dans les tableaux suivants. Le tableau 2.4 contient les résultats pour la région i et le tableau 2.5 ceux de la région j.

Tableau 2.4
Résultats des simulations pour la région i (équilibre coopératif)

Sim.	N^i	$\underline{\ell}^i$	q^i	u^i	τ^i	ν_{LE^i}	ν_{LU^i}	ν_{Q^i}	W^i
1	50 000	0,2778	0,9269	16,580%	0,00111	0,0267	0,0089	0,6758	2 170
2	52 381	0,2778	0,9204	8,876%	0,00057	0,0272	0,0094	0,6699	2 364
3	50 000	0,2778	0,9143	9,479%	0,00061	0,0272	0,0094	0,6637	2 343
4	50 000	0,2778	0,9269	28,497%	0,00199	0,0258	0,0080	0,6749	2 170
5	50 000	0,2778	0,9269	28,497%	0,00199	0,0258	0,0080	0,6749	2 170
6	100 000	0,2778	1,0234	7,897%	0,00053	0,0273	0,0095	0,7728	2 474
7	50 000	0,2778	0,9269	16,580%	0,00133	0,0265	0,0107	0,6756	2 170
8	50 000	0,2778	0,9269	16,580%	0,00133	0,0265	0,0107	0,6756	2 170
9	50 000	0,2667	0,9432	11,571%	0,00077	0,0259	0,0092	0,7025	2 251
10	50 000	0,2889	0,9114	21,126%	0,00141	0,0275	0,0086	0,6500	2 091

Tableau 2.5
Résultats des simulations pour la région j (équilibre coopératif)

Sim.	N^j	$\underline{\ell}^j$	q^j	u^j	τ^j	ν_{LE^j}	ν_{LU^j}	ν_{Q^j}	W^j
1	50 000	0,2778	0,9269	16,580%	0,00111	0,0267	0,0089	0,6758	2 170
2	47 619	0,2778	0,9204	17,160%	0,00114	0,0266	0,0089	0,6693	2 149
3	50 000	0,2778	0,9143	9,479%	0,00061	0,0272	0,0094	0,6637	2 343
4	50 000	0,2778	0,9269	16,580%	0,00111	0,0267	0,0089	0,6758	2 170
5	50 000	0,2778	0,9269	28,497%	0,00199	0,0258	0,0080	0,6749	2 170
6	100 000	0,2778	1,0234	7,897%	0,00053	0,0273	0,0095	0,7728	2 474
7	50 000	0,2778	0,9269	16,580%	0,00111	0,0267	0,0089	0,6758	2 170
8	50 000	0,2778	0,9269	16,580%	0,00133	0,0265	0,0107	0,6756	2 170
9	50 000	0,2667	0,9432	11,571%	0,00077	0,0259	0,0092	0,7025	2 251
10	50 000	0,2889	0,9114	21,126%	0,00141	0,0275	0,0086	0,6500	2 091

Tout d'abord, il est intéressant de constater que le salaire minimum de chaque région est supérieur dans toutes les simulations à celui de l'équilibre concurrentiel, ce qui confirme la présence de l'externalité positive. Ensuite, nous remarquons que le salaire des travailleurs qualifiés est quant à lui inférieur à celui de l'équilibre concurrentiel dans toutes les simulations, ce qui avait été démontré précédemment à l'aide de l'équation (2.3). Par ailleurs, l'augmentation du salaire minimum à l'équilibre coopératif a néanmoins fait augmenter le taux de chômage dans les deux régions par rapport à l'équilibre non-coopératif. Ceci a évidemment pour effet de faire augmenter le taux de taxation sur les revenus. Dans le cas des travailleurs au salaire minimum, leur gain salarial est quand même supérieur à l'augmentation de la taxe ; ils se retrouvent donc avec un revenu net supérieur à celui de l'équilibre compétitif. Par contre, puisque le taux de chômage est plus élevé, certains travailleurs au salaire minimum auront perdu leur emploi. Pour les travailleurs qualifiés, ceci ne fera qu'exacerber leur diminution de salaire pour leur donner un revenu net encore plus petit, mais néanmoins encore fortement supérieur au salaire minimum. Finalement, pour les chômeurs, l'augmentation de la taxe sur les revenus signifie pour eux aussi une diminution de leur revenu net.

Au niveau du bien-être agrégé, on peut voir qu'il est supérieur dans les deux régions lors de toutes les simulations. Ainsi, tel que nous l'avions prévu, la coopération a effectivement un effet positif sur le bien-être global des deux juridictions. Cette augmentation est malgré tout relativement faible, sauf qu'il est intéressant de noter que le niveau d'utilité des travailleurs non qualifiés a plus que doublé à l'équilibre coopératif. Quant aux niveaux d'utilité des travailleurs qualifiés et des chômeurs, ils ont légèrement diminué, encaissant des baisses d'environ 3% et 5% respectivement. L'élimination de la compétition entre les deux régions a donc légèrement diminué le bien-être de certains agents pour grandement augmenter le bien-être des autres. En faisant abstraction des chômeurs, on pourrait même affirmer que la coopération a un certain côté progressif en diminuant les revenus des plus riches pour augmenter ceux des pauvres. On peut imaginer que cette situation ne fait pas vraiment le bonheur des riches, et puisqu'ils ont parfois un peu plus de pouvoir politique (souvent en étant tout simplement plus impliqués et plus intéressés au processus politique), ceci pourrait peut-être expliquer en partie les écarts de revenu toujours grandissants entre les riches et les pauvres.

Observons maintenant les changements dans les variables endogènes causés par les modifications apportées aux paramètres. On constate que dans toutes les simulations (sauf la deuxième), les réactions sont exactement les mêmes qu'à l'équilibre concurrentiel. Puisque nous avons déjà examiné toutes ces variations dans la section de l'équilibre concurrentiel, nous n'allons pas les reproduire ici. Attardons-nous toutefois sur la deuxième simulation puisqu'elle génère des résultats différents à l'équilibre coopératif. Premièrement, le salaire minimum est identique dans les deux régions lorsqu'il y a coopération, et cette fois-ci il ne varie pas par rapport à la situation initiale. Alors qu'à l'équilibre concurrentiel, l'augmentation de $\overline{Q}^i$ avait un effet positif sur $\underline{\ell}^i$ mais négatif sur $\underline{\ell}^j$. Les travailleurs non qualifiés ne sont à présent plus gagnants au niveau salarial de l'augmentation de la population qualifiée. Par contre, cette augmentation entraîne un déplacement de firmes de la région j vers la région i, tout comme à l'équilibre compétitif, et cette fois-ci l'effet est un peu plus grand encore. Ce déplacement de firmes fait diminuer le chômage en i et par conséquent la taxe également, alors que l'effet contraire se produit en j, mais d'une magnitude beaucoup plus faible. Ainsi en i, l'utilité des travailleurs non qualifiés et des chômeurs augmente, tandis qu'en j elle reste plutôt constante. Le niveau d'utilité des travailleurs qualifiés a toutefois diminué, mais la diminution dans la région i est plus faible à l'équilibre coopératif que celle constatée à l'équilibre concurrentiel, tandis qu'elle est plus élevée dans le cas de la région j.

Finalement, dans toutes les simulations le gain en bien-être de la coopération est égal dans les deux régions (l'augmentation en pourcentage de W^i est égale à celle de W^j), sauf dans la simulation 2 encore une fois. Dans ce cas particulier, la région i est plus gagnante de la coopération que la région j. Ceci vient du fait qu'un plus grand nombre de firmes se déplacent vers la région i à l'équilibre coopératif. Ce déplacement plus important s'explique par le fait qu'en coopération les salaires minima sont égaux dans les deux régions. Les firmes vont ainsi continuer de se déplacer jusqu'à ce que le salaire des travailleurs qualifiés soit le même dans les deux régions (alors qu'à l'équilibre concurrentiel $\underline{\ell}^j$ avait diminué, ce qui avait permis de contenir la fuite des firmes). Il semble donc que la région possédant la plus grande population d'individus qualifiés sera celle qui bénéficiera le plus de la coopération entre les deux régions.

CONCLUSION

Pour récapituler, nous avons tout d'abord construit un modèle dans lequel deux gouvernements se font concurrence pour que les firmes s'installent chez eux, en choisissant le niveau du salaire minimum en vigueur dans leur juridiction. Dans ce modèle, les firmes utilisent le travail qualifié et non qualifié comme facteurs de production. Le salaire minimum, en agissant comme un prix plancher effectif sur le marché du travail non qualifié, engendre un surplus d'offre de travail et ainsi cause du chômage. Puisque les facteurs de production peuvent être substituts ou compléments, le salaire minimum aura également un impact sur le salaire d'équilibre des travailleurs qualifiés.

Nous avons ensuite défini l'expression caractérisant l'externalité associée à l'augmentation du salaire minimum. Cette externalité nous intéresse particulièrement, puisque c'est elle qui va déterminer si les gouvernements voisins ont intérêt à collaborer dans le processus de fixation du salaire minimum. Nous voulions donc mettre un signe sur cette externalité. Pour ce faire, nous avons dû choisir une fonction de production spécifique, dans notre cas ce fut celle de type Cobb-Douglas car elle exhibe des propriétés intéressantes et qu'elle est relativement facile à manipuler. Nous avons donc résolu l'équilibre sur le marché du travail, trouvé des expressions du taux de chômage et du salaire des travailleurs qualifiés, trouvé l'équilibre de localisation des firmes et de ce fait une expression du nombre de firmes dans chaque région. Avec toutes ces équations, nous avons réussi à trouver les conditions sous lesquelles nous aurions une externalité positive ou négative. Il en ressort que quand la firme fait face à des rendements d'échelle décroissants ($\alpha + \beta < 1$), l'externalité est positive. On peut donc en conclure que lorsque les régions se font concurrence, elles vont choisir des salaires minimums sous-optimaux (c'est-à-dire inférieurs à ceux choisis par un gouvernement central qui maximiserait le bien-être global). Les deux gouvernements auraient intérêt à collaborer dans cette situation.

Bref, nos résultats suggèrent que sous certaines conditions, il y a effectivement une externalité positive subie par la région voisine à celle qui augmente son salaire minimum. Ceci confirme que lorsque des régions adjacentes se battent pour les firmes, cela amène un certain manque d'efficience. En effet, les salaires minimums choisis à l'équilibre concurrentiel seront sous-optimaux et inférieurs à ceux qui seraient choisis par un gouvernement central cherchant à maximiser le bien-être des deux régions. On en déduit que l'équilibre coopératif va toujours amener un niveau de bien-être global supérieur à celui de l'équilibre non-coopératif. Néanmoins, il est important de remarquer que ce ne sont pas nécessairement tous les individus qui vont atteindre un niveau d'utilité plus élevé. En particulier, les travailleurs qualifiés ne sortent généralement pas gagnants d'une augmentation du salaire minimum, comme nous l'avons vu dans la section précédente. De plus, certains travailleurs non qualifiés qui possédaient un emploi avant l'augmentation du salaire minimum vont le perdre et se retrouver avec un revenu de remplacement inférieur. Donc, au sens strict de Pareto, l'augmentation du salaire minimum suite à la coopération des gouvernements n'est pas une amélioration puisque le bien-être de certains agents augmente au détriment de celui de d'autres. Malgré tout, Cahuc et Zylberberg (2004) font remarquer que le salaire minimum pourrait améliorer l'allocation des ressources en favorisant la création d'emplois plus productifs.[5]

Il serait intéressant de refaire le problème avec une fonction de production différente comme la fonction CES (constant elasticity of substitution) par exemple, ou une technologie Leontieff. Il pourrait également être intéressant de modéliser le marché du travail d'une autre façon, en utilisant un modèle de salaire d'efficience entre autres. Nous pourrions voir dans tous ces cas si les conclusions restent les mêmes. Finalement, nous entendons souvent parler de l'exode des cerveaux et donc une autre avenue intéressante serait de rendre les travailleurs qualifiés mobiles eux aussi. Puisque les travailleurs qualifiés ont un salaire plus élevé lorsque le nombre de firmes est supérieur, on peut penser que ceux-ci se déplaceraient avec les firmes. De plus, d'après l'équation (2.8) et les simulations de la

[5]Cahuc et Zylberberg (2004), *Labor Economics*, page 727.

section précédente, une grande population de travailleurs qualifiés attire les firmes dans la région. On imagine donc que dans un contexte de concurrence intergouvernementale, une augmentation du salaire minimum aurait un effet doublement néfaste sur la région et une externalité d'autant plus positive sur l'autre région, et ainsi à l'équilibre concurrentiel, les salaires minimums seraient encore plus bas. Toutes ces pistes méritent réflexion et feront sans doute l'objet de recherches futures.

RÉFÉRENCES

Atkinson, Anthony B. (1997). Bringing Income Distribution in From the Cold. *Economic Journal*, 107(441) :297-321.

Bandyopadhyay, Subhayu et Wall, Howard J. (2006). Policy Evaluation in the Presence of Outsourcing : Global Competitiveness versus Political Feasibility. Cahier de recherche.

Bazan, Stephen et Martin, John P. (1991). The Impact of the Minimum Wage on Earnings and Employment in France. *OECD Economic Studies*, 16 :199-221.

Boadway, R., Cuff, K. et Marceau, N. (2002). Inter-Jurisdictional Competition for Firms. *International Economic Review*, 43(3) :761-782.

Brown, Charles. (1999). Minimum Wages, Employment, and the Distribution of Income. In *Handbook of Labor Economics*, sous la dir. de O. Ashenfelter et D. Card, p.2101-2163. Elsevier.

Burkhauser, R. V., Couch, K. A. et Wittenburg, D. C. (2000a). A Reassessment of the New Economics of the Minimum Wage Literature With Monthly Data From the Current Population Survey. *Journal of Labour Economics*, 18(4) :653-680.

————————. (2000b). Who Minimum Wage Increases Bite : An Analysis Using Monthly Data from the SIPP and the CPS. *Southern Economic Journal*, 67(1) :16-40.

Cahuc, Pierre et Zylberberg, André. (2004). *Labor Economics*. Cambridge : The MIT Press.

Card, David et Krueger, Alan. (1994). Minimum Wages and Employment : A Case Study of the Fast-Food Industry in New-Jersey and Pennsylvania. *American Economic Review*, 84 :772-793.

Card, David et Krueger, Alan. (1995). *Myth and Measurement : The New Economics of Minimum Wage*. Princeton : Princeton University Press.

Edwards, Jeremy et Keen, Michael. (1996). Tax Competition and Leviathan. *European Economic Review*, 40 :113-134.

Figlio, D. N., Kolpin, W. W. et Reid, W. E. (1999). Do States Play Welfare Games? *Journal of Urban Economics*, 46 :437-454.

Green, David A. et Harrison, Kathryn. (2006). Racing to the Middle : Minimum Wage Setting and Standards of Fairness. Cahier de recherche.

Janeba, Eckhard. (1998). Tax Competition in Imperfectly Competitive Markets. *Journal of International Economics*, 44 :135-153.

Keil, M., Robertson, D. et Symons, J. (2001). Minimum Wages and Employment. London School of Economics, Centre for Economic Performance, Discussion Paper 493.

Oates, Wallace. (1972). *Fiscal Federalism*. New-York : Harcourt Brace Jovanovich.

Sinn, Hans-Werner. (1997). The Selection Principle and Market Failure in Systems Competition. *Journal of Public Economics*, 66 :247-274.

Sinn, Hans-Werner. (2003). *The New Systems Competition*. Oxford : Basil-Blackwell.

Smith, Stephen. (2003). *Labour Economics*. London : Routledge, second edition.

Sobel, Russell S. (1999). Theory and Evidence on the Political Economy of the Minimum Wage. *Journal of Political Economy*, 107(4) :761-785.

Taylor, Lori L. (2000). The Evidence on Government Competition. *Economic and Financial Review*, p. 2-10.

Wildasin, David E. (1988). Nash Equilibria in Models of Fiscal Competition. *Journal of Public Economics*, 35 :229-240.

Wilson, John Douglas. (1999). Theories of Tax Competition. *National Tax Journal*, 52(2) :269-304.