

La structure de juridiction optimale dans une fédération

Rapport de recherche
par
Karyne B. Charbonneau
CHAK16568506

Dirigé par
M. Michel Poitevin

Université de Montréal
Département de Sciences Économiques
Faculté des Arts et Sciences

Août 2008

Résumé

Cette recherche tente de déterminer la structure de juridiction optimale dans une fédération où il y a provision de biens publics locaux et où l'information sur le revenu des individus est privée. En s'inspirant des travaux des nombreux auteurs qui ont précédemment cherché la meilleure façon de redistribuer la richesse dans un tel contexte, nous développons un modèle à trois type d'individus où le gouvernement central est responsable de maximiser le bien-être social en fixant les niveaux de taxes et de bien public offert à chacun. Nous utilisons une fonction d'utilité logarithmique et une fonction de bien-être social utilitariste. Le modèle est d'abord étudié en situation d'information symétrique. Dans ce cas, la structure optimale est celle qui regroupe tous les individus dans une seule juridiction. Ensuite, le modèle est développé pour la situation d'information asymétrique, c'est-à-dire lorsque le revenu des individus n'est pas connu du gouvernement central. Lorsque le gouvernement central ne possède pas l'information nécessaire à la prise de sa décision concernant les biens publics et les taxes, il utilise la division de la fédération en plusieurs juridictions pour séparer les différents types d'individus. Il doit alors développer un système de taxe qui respecte les contraintes d'incitation. La division est cependant coûteuse puisqu'elle augmente le coût per capita du bien public par ailleurs non-rival. Dans ce cas, la structure optimale varie selon le nombre d'individus de chaque type ainsi que leur richesse relative.

Table des matières

1	Introduction	4
2	Revue de la littérature	6
2.1	Oates (1999)	6
2.2	Buchanan (1950)	7
2.3	Flatters, Henderson, Mieszkowski (1974)	8
2.4	Boadway, Flatter (1982)	9
2.5	Bordignon, Manasse, Tabellini (2001)	10
2.6	Cornes, Silva (2000)	12
2.7	Cornes, Silva (2002)	13
2.8	Breuillé, Gary-Bobo (2007)	13
2.9	Gravel, Poitevin (2006)	15
3	Le modèle	17
4	Structures de juridictions possibles	19
4.1	Une juridiction	19
4.2	Deux juridictions (type 1), (types 2 et 3)	19
4.3	Deux juridictions (type 3), (types 1 et 2)	20
4.4	Deux juridictions (type 2), (types 1 et 3)	20
4.5	Trois juridictions	20
5	Information symétrique	22
5.1	Une juridiction	22
5.2	Deux juridictions (type 1), (types 2 et 3)	23
5.3	Trois juridictions	24
6	Information asymétrique	27
6.1	Une juridiction	28
6.2	Deux juridictions (type 1), (types 2 et 3)	28
6.3	Trois juridictions	35
7	Conclusion	43
8	Bibliographie	46

Table des figures

1	Courbes d'indifférence	18
2	IC1 non respectée entre 1 et 3	29
3	Contraintes IC1 du pFB et du FB	32
4	Sens de la variation de s et contrainte d'incitation IC1	34
5	Sens de la variation de s et contrainte d'incitation IC1	35
6	Dotation de FB qui respecte les contraintes d'incitation	36
7	Cas où s_{12} augmente et s_{23} diminue au second best alors que IC12 et IC23 ne sont pas respectées	40
8	Dotation de FB qui ne respecte pas les contraintes IC21 et IC23	41
9	Dotation de FB qui ne respecte pas les contraintes IC12 et IC32	42

1 Introduction

Bien que chaque pays fonctionne de façon distincte, nombreux sont ceux qui utilisent, à différentes échelles, le système de fédération en ce qui a trait à la distribution de la richesse et des biens publics. Ainsi, les niveaux de taxes que les ménages doivent payer et les biens publics qu'ils reçoivent en échange peuvent varier considérablement d'une région à l'autre et ce, peu importe la taille de ces dernières. En effet, plusieurs pays, au nombre desquels on retrouve évidemment le Canada, possèdent un certain nombre de juridictions (provinces ou états) dont chacune est responsable de décider des taxes et services (entre autres la santé et l'éducation) sur son territoire. Cette organisation peut également se retrouver à échelle moindre, notamment au niveau municipal ; chaque ville est libre de déterminer les taxes, scolaires ou autres, et d'offrir en échange de nombreuses infrastructures publiques. Si les individus sont libres de s'installer dans la juridiction de leur choix, cette variété de combinaisons peut être utile pour distinguer la catégorie, en terme de préférences ou de richesse, à laquelle chacun d'entre eux appartient. Elle peut en outre être considérée comme une source d'inégalité. Afin de répondre à ce dernier problème, le rôle revient souvent au gouvernement central d'établir un système de paiements de transfert entre les différentes juridictions. Ce système, célèbre au Canada, a fait l'objet de multiples études par une variété d'auteurs soucieux de déterminer la méthode optimale de redistribution de la richesse dans une fédération. Ces différents articles considèrent généralement comme fixe la structure de la fédération ; autrement dit ils prennent pour donné le nombre de juridictions. Or, certains gouvernements ont étendu l'idée d'égalité à l'uniformisation des niveaux de taxes et de biens publics pour l'ensemble de leur population. Ce phénomène, qui s'est manifesté au Québec par les nombreuses fusions municipales, démontre qu'il est parfois trop restrictif de considérer une structure comme définitive. La question se pose alors : quelle structure de juridiction permet d'atteindre le plus haut niveau de bien-être social dans une fédération où il y a provision de bien public ? L'inégalité qui caractérise généralement les niveaux de taxes et de biens publics des fédérations peut-elle, contrairement à la croyance populaire, permettre d'atteindre une plus grande égalité dans les niveaux d'utilité ?

Cette recherche tente d'apporter une réponse à ces questions en poursuivant le développement d'un modèle élaboré par Gravel et Poitevin (non publié). Celui-ci porte un intérêt particulier à la situation où l'information nécessaire à la prise de décision concernant les niveaux de taxes et de biens

publics offerts, c'est-à-dire le revenu des particuliers, est détenue par les individus exclusivement. Les auteurs tentent alors de démontrer que la division en différentes juridictions, possédant chacune leur combinaison taxes-bien public local, est une conséquence directe de cette asymétrie dans l'information et peut permettre d'atteindre un niveau de bien-être supérieur en forçant les individus à révéler leur richesse. La différence principale entre ce modèle et celui présenté ici est que le premier comporte deux types d'individus alors que le second en compte trois. Notons que l'ajout d'un type complexifie considérablement le problème. Nous aurons donc ici une fédération habitée par des individus de trois types différents. Chacun retire de l'utilité de la consommation d'un bien public et d'un bien privé. Le bien public est accessible uniquement aux résidents de la juridiction qui le fournit et est financé par des taxes. Le rôle du gouvernement central est de déterminer les différentes combinaisons de taxes et bien public caractérisant chaque juridiction de façon à inciter chaque individu à révéler son véritable revenu. Le gouvernement central doit donc maximiser le bien-être social sous les contraintes d'incitation et de budget. De nombreux auteurs (voir la revue de la littérature) se sont attardés à la caractérisation du système de taxe optimal dans un tel contexte. La présente recherche utilise leurs résultats et les applique à différentes structures de juridiction (une, deux ou trois juridictions) afin de déterminer celle qui sera optimale.

La seconde section fait une revue des articles les plus pertinents afin de présenter aux lecteurs les bases qui ont servi à élaborer le système de taxation du modèle. La section suivante présente le modèle en tant que tel. La quatrième section définit les différentes structures de juridictions possibles ainsi que le problème de maximisation qui caractérise chacune d'entre elles. La cinquième section s'attarde au cas d'information symétrique dans le but d'obtenir des résultats fondamentaux nécessaires à la poursuite de la question. Chaque structure y est étudiée tour à tour. La section six utilise la même structure, mais s'attaque au coeur du problème en présentant les résultats obtenus en information asymétrique. Enfin, un bref retour sur les éléments essentiels et les étapes à compléter constitue la conclusion.

2 Revue de la littérature

La littérature sur le fédéralisme fiscal est très riche et variée, illustrant l'importance de ce sujet dans la science économique. Le focus des différents articles qui y ont été consacrés a évolué, bien que l'objectif principal de la plupart des auteurs soit toujours demeuré la redistribution optimale de la richesse. En raison de l'angle spécifique avec lequel la présente recherche aborde le fédéralisme fiscal, nous nous concentrerons ici, outre aux principales conclusions concernant la redistribution de la richesse, à la revue des travaux ayant introduit les problèmes d'information asymétrique.

Avant de s'y attaquer, rappelons quelques concepts de bases essentiels non seulement à notre modèle, mais à tous ceux qui sont présentés ici. D'abord, nous utilisons, comme quelques auteurs cités dans les lignes qui suivent, l'idée de Tiebout que les gens votent avec leurs pieds. Nous intégrons ce concept en accordant aux individus la possibilité de choisir la combinaison de bien public et de taxe qui leur convient en décidant de la juridiction où s'établir. Ensuite, tout modèle qui inclut des biens publics et privés se doit de donner à tout le moins une mention de la condition de Samuelson. Rappelons que celle-ci stipule que : “for any particular level of population in a region, output should be divided between the public and the private goods so that the sum of the marginal rates of substitution is equal to the regional rate of transformation between them” ¹.

2.1 Oates (1999)

Oates [9] nous a offert en 1999 une excellente vue d'ensemble sur l'état de la recherche sur le fédéralisme fiscal. Ayant lui-même précédemment effectué de nombreux travaux sur le sujet, il discute d'abord des bienfaits de la décentralisation. Il rappelle ainsi que tel que l'avait dit Alexis de Toqueville le système fédéral a été créé dans l'intention d'allier les avantages provenant de la grandeur et de la petite taille des nations. Dans son théorème sur la décentralisation, Oates (1972) affirmait : “...in the absence of cost-savings from the centralized provision of a [local public] good and of interjurisdictional externalities, the level of welfare will always be at least as high (and typically higher) if Pareto-efficient levels of consumption are provided in each jurisdiction than if any single, uniform level of consumption is maintained

¹Flatters, Henderson et Mieszkowski (1974, 104)

across all jurisdictions”². L’un des but de la présente recherche consiste à déterminer jusqu’à quelle échelle nous devons appliquer ce théorème ; en combien de juridictions différentes avec chacune leur niveau de bien public local devons-nous diviser une fédération pour bénéficier au maximum des avantages de la décentralisation sans sacrifier complètement ceux de la taille. Sur ce dilemme, Oates nous donne un indice en affirmant que l’ampleur des gains provenant de la décentralisation dépend de l’hétérogénéité des demandes d’une juridiction à l’autre. Dans notre modèle, cette hétérogénéité est représentée par la différence de richesse. Nous trouvons également qu’il s’agit d’un facteur important dans la détermination de la structure optimale de juridiction.

Oates distingue ensuite deux types de subventions de la part du gouvernement central de la fédération. La subvention conditionnelle est à employer lorsque la provision du bien public local entraîne des externalités positives pour les autres juridictions. Nous ne nous attarderons pas à ce type de subvention puisque pour mettre l’emphase sur la structure nous avons exclu les externalités de notre modèle. La subvention inconditionnelle, celle qui nous intéresse ici, est quant à elle destinée à l’équité fiscale. Oates nous offre une étude des différents bienfaits et inconvénients de l’équité fiscale. Nous prendrons pour acquis que les premiers surpassent les seconds et référons le lecteur à Oates pour la justification.

2.2 Buchanan (1950)

En 1950, Buchanan [4] écrit l’un des articles fondateurs de la littérature sur le fédéralisme fiscal. Il y établit des théories qui encore aujourd’hui sont d’actualité. Nous ne nous y attarderons pas longtemps, mais certaines méritent tout de même d’être mentionnées. Buchanan a développé le concept d’équité selon le traitement égal pour les égaux, ou traitement égal pour des personnes qui ne sont pas différentes dans des aspects pertinents. Selon lui, l’équité implique que deux unités fiscales à capacité égale devraient pouvoir fournir des services équivalents à un taux de taxation équivalent. Pour les cas où les unités ont des capacités fiscales différentes, il faut prendre en compte la différence entre la contribution faite et la valeur des services publics obtenus. Si le système fiscal est équitable, celle-ci devrait être équivalente pour chaque individu (ou entre juridiction dans une fédération). Il s’agit du résultat que

²Oates (1999, 1122)

l'on obtient en information parfaite dans la présente recherche.

Concernant la structure de taxation qui permet d'optimiser le bien-être, Buchanan affirme que les habitants de la juridiction à faible capacité doivent être soumis à une plus grande pression fiscale (taxes plus élevés ou plus faibles services publics). Il y aura alors des incitatifs à la migration vers les juridictions ayant une pression fiscale plus faible. Le rôle du gouvernement central est quant à lui de favoriser les gens résidant dans les régions à faible capacité fiscale. Il doit traiter les égaux de façon inégale de façon à réduire les divergences. Il s'agit du résultat que l'on obtient en information imparfaite.

2.3 Flatters, Henderson, Mieszkowski (1974)

Un autre texte fondateur de la littérature sur le fédéralisme fiscal est celui de Flatters, Henderson et Mieszkowski (1974) [7]. Ils développent un modèle de fédération avec bien public local dans le but d'étudier la façon d'obtenir une distribution optimale des travailleurs dans les deux régions qui la composent. Dans ce modèle, les travailleurs sont taxés sur la base de la résidence, et non du revenu, tout comme dans notre modèle lorsque l'on se retrouve en situation d'information imparfaite.

Ils supposent une fédération divisée en deux régions (A et B) dont l'une possède une terre plus abondante ($S_A > S_B$). Le bien public est pur. Lorsqu'un travailleur arrive dans une région, cela entraîne deux effets : une baisse des taxes par personne ainsi qu'une baisse de la productivité marginale du travail. Le gouvernement local maximise l'utilité du travailleur type sous contrainte de ne pas réduire celle des propriétaires terriens, sous la contrainte de budget et celle de production. Il existe plusieurs allocations efficaces au sens de Pareto, mais elles ne sont pas toutes réalisables dans un équilibre compétitif. Les seules qui le seront sont celles qui égalisent les niveaux d'utilité par travailleur entre régions. Ce résultat est quelque peu différent de celui que l'on obtient en raison de l'absence de fonction de production dans notre modèle. Dans le leur, lorsque le planificateur résout la maximisation de l'utilité des travailleurs pour les deux régions à la fois, il obtient, outre la condition de Samuelson, une condition déterminant que les travailleurs vont se distribuer optimalement seulement si les taxes qu'ils payent sont identiques entre les régions. Cette dernière condition dépend de l'élasticité prix de la demande pour le bien public compensée pour le revenu. Si celle-ci est inférieure à l'unité (en valeur absolue), alors les taxes par travailleur sont plus faibles dans la région plus peuplée A et la région B sera sous-peuplée. Cependant,

si cette même élasticité est égale à moins un, alors les taxes seront égales dans les deux provinces et la population sera optimalement distribuée. Les auteurs concluent que si cette condition n'est pas remplie de facto alors il faut effectuer un transfert entre les régions de façon à ce qu'elle le soit.

Bien que le modèle de Flatters, Henderson et Mieskowski (1974) présente de nombreuses différences avec le nôtre, l'intuition demeure semblable. Dans notre cas comme dans le leur, la subvention entre régions est primordiale pour atteindre l'optimum et la condition posée sur l'élasticité de la demande est un facteur que nous avons considéré pour déterminer le montant de la subvention optimale.

2.4 Boadway, Flatter (1982)

Au moment de la renégotiation de la péréquation canadienne, Boadway et Flatters [1] ont développé un modèle de redistribution de la richesse caractérisé par l'efficacité et l'équité. Ils débutent par une version simplifiée afin de se concentrer sur les interactions entre la mobilité des travailleurs, la décentralisation et les différences de ressources. Puisqu'il s'agit des aspects centraux de la présente recherche (la différence des ressources est dans notre cas une différence exogène au niveau de la richesse des individus), il est intéressant de regarder leur modèle. Notons qu'ils ont également développé un modèle avec hétérogénéité des individus, mais nous ne nous y attarderons pas puisqu'il s'agit d'une hypothèse que nous avons exclu de notre propre modèle par souci de simplicité. Cet article bâti sur les découvertes antérieures que Flatters lui-même, avec Henderson et Mieskowski, avait faites en 1974.

Leur modèle comporte deux provinces et N habitants ($L1$ dans la province 1 et $L2$ dans la province 2). Il n'y a pas de coût de déplacement pour les individus et ceux-ci ont des préférences identiques et une unité de travail chacun. Le taux de transformation entre le bien public et le bien privé est unitaire. La population optimale est celle qui fait en sorte que le produit marginal du travail égale la consommation de bien privé per capita additionné du service du bien public (la quantité de bien public divisée par le nombre d'individus et multipliée par un paramètre de pureté du bien public). La gratuité de la migration implique que le travail se répartit entre les provinces jusqu'à ce que les niveaux d'utilité maximum soient égaux. On peut alors avoir un ou plusieurs équilibres stables ou instables. Les fédérations sur-peuplées auront tendance à avoir un seul équilibre stable alors que celles qui sont sous-peuplées (comme le Canada) n'auront pas d'équilibre intérieur (les

deux provinces sont habitées) stable. L'introduction d'un coût de migration facilitera la stabilité. Nous n'avons pas de problème de stabilité puisque le déplacement d'un travailleur n'entraîne pas dans notre modèle le même genre d'effet. Pour Boadway et Flatters (1982), le bénéfice net pour le pays qu'une personne change de province dépend de l'externalité fiscale de laquelle on soustrait le partage de rente. La première n'est nulle, dans le cas d'un bien public pur, que si les taxes per capita sont les mêmes dans les deux provinces. Pour cela, l'élasticité compensée de la demande pour le bien public doit être exactement l'unité. Pour ce qui est du partage de rente, si les travailleurs possèdent une part de la rente provinciale seulement sur la base de la résidence, il y aura inefficacité dans la décision. En effet, les travailleurs prendront leur décision de migration sur le produit moyen plutôt que marginal. Bien entendu, nos individus ne font pas de même, mais lorsque nous introduisons l'asymétrie d'information, les taux de taxation et le niveau de bien public est déterminé sur la moyenne des utilités plutôt que sur l'utilité marginale, entraînant un genre similaire d'inefficacité. Pour éliminer cette inefficacité, les auteurs proposent un transfert proportionnel à la différence entre l'externalité fiscale et la rente per capita. Ils concluent donc en affirmant que la méthode pour atteindre l'équité la plus efficace est celle qui égalise les revenus de taxes provinciaux per capita.

Laissons maintenant de côté les articles traitant du fédéralisme fiscal en information parfaite pour se concentrer sur ceux qui introduisent, tout comme nous, une asymétrie dans l'information disponible. La plupart de ces articles accordent un comportement stratégique aux gouvernements régionaux, une caractéristique que nous avons préféré ignorer en attribuant le soin au gouvernement central de déterminer le niveau de taxe et de biens publics qui prévaux dans chaque juridiction, mais l'intuition qu'ils apportent demeurent très pertinente dans le cadre de notre recherche.

2.5 Bordignon, Manasse, Tabellini (2001)

Le premier de ces articles est celui de Bordignon, Manasse et Tabellini [2]. Ces auteurs s'attaquent au problème d'incitatifs des gouvernements régionaux qui ont tendance à trop peu taxer et/ou à trop dépenser pour bénéficier de la redistribution aux dépens de l'autre. L'asymétrie de l'information se situe au niveau de la taille de la base de taxation. Cette situation s'apparente à celle des individus dans notre modèle : les riches peuvent avoir l'incitation de se faire passer pour des pauvres et vice versa et l'asymétrie de

l'information concerne le revenu. Nous pouvons dire que les situations sont similaires parce que les individus de leur modèle sont immobiles alors que les nôtres sont parfaitement mobiles. Dans le modèle développé ici, les gouvernements régionaux sont responsables de fixer le niveau de taxation ainsi que la quantité de bien public. Le gouvernement fédéral n'est en charge que de la redistribution. L'un des résultats les plus importants qu'ils obtiennent est que l'asymétrie de l'information entraîne une distorsion du taux de taxation des pauvres. Dans notre modèle, les riches et les pauvres peuvent être distordus car il n'y a pas d'égalité a priori dans le nombre d'habitants de chaque juridiction, contrairement à l'hypothèse de Bordignon, Manasse et Tabellini (2001). Autre différence entre leurs résultats et les nôtres, la redistribution est toujours plus faible au Second Best qu'au First Best dans leur cas. Cette disparité provient elle aussi du fait que le nombre d'individus de chaque type peut varier selon nos hypothèses.

Le modèle est celui d'une fédération comprenant deux régions ne différant qu'au seul niveau du revenu (une riche et une pauvre). Il y a un bien public local et un bien privé. Les auteurs comparent quatre situations différentes : centralisation complète, décentralisation avec information parfaite et engagement de la part du gouvernement central, information parfaite sans engagement et enfin information asymétrique. Nous ne discuterons que du premier (qui est d'ailleurs équivalent au second) et du dernier puisque ce sont les plus pertinents dans le cadre de notre travail. Ainsi, la centralisation complète permet d'obtenir une quantité de bien public équivalente dans les deux régions, tout comme l'élasticité de l'offre de travail par rapport au taux de taxation. Ce dernier est plus élevé pour les riches. De son côté, l'information asymétrique entraîne un jeu en quatre étapes qui se déroule comme suit : (1) le gouvernement fédéral établit une règle de transfert, (2) la nature joue et chaque région reçoit un type (riche ou pauvre) qu'elle seule connaît, (3) les deux régions choisissent simultanément leur taxe et (4) les gouvernements payent ou reçoivent le transfert. En optimisant, ils obtiennent que les pauvres seuls sont distordus, les riches bénéficiant d'une rente d'information. Les auteurs démontrent que lorsque l'effet de revenu est plus grand que l'effet de substitution le taux de taxation des pauvres est plus grand que celui qui résout l'optimisation (et plus grand que celui des riches) et vice versa. Ce résultat semble correspondre de façon plus ou moins directe à ce que l'on obtient.

2.6 Cornes, Silva (2000)

Cornes et Silva [5] nous proposent un modèle quelque peu différent, mais dont les résultats offrent une intuition similaire à celle qui soutient notre travail. Ainsi, ils présentent une fédération utilisée comme une assurance contre les états non favorables de la nature. Dans ce modèle, chaque juridiction possède la même quantité de bien privé au départ et peut bénéficier d'un coût de production du bien public faible (probabilité π) ou élevé. Les deux juridictions peuvent alors fournir un effort faible ou élevé dans la production de ce bien public. Le gouvernement central observe le prix du bien public de chaque juridiction, qui dépend du coût et de l'effort, mais en situation d'information imparfaite ne peut le décomposer en ses deux parties.

Les auteurs comparent trois situations : l'équilibre décentralisé (i.e. sans partage du risque), le partage de risque en information parfaite et le partage de risque avec information privée. La seconde situation est celle qui permet d'atteindre le plus haut niveau d'utilité, celle du First Best. La troisième situation, celle de Second Best, est définie de manière très similaire à notre Second Best. En effet, le gouvernement central offre d'abord deux contrats, que les juridictions acceptent ou refusent (nous n'avons pas cette option, ce qui retire les contraintes de participation de notre modèle). Après que la nature ait joué en attribuant un coût de production, les juridictions choisissent un effort faible ou élevé. Lorsqu'il détermine la structure des contrats à offrir, le gouvernement central doit s'assurer de respecter les contraintes d'incitation. Étant donné la structure de leur modèle, la seconde contrainte d'incitation, celle où la juridiction ayant un coût élevé ne veut pas copier la juridiction ayant un coût faible, sera toujours respectée tandis que, tel que mentionné précédemment, ce n'est pas le cas pour nous. Compte tenu de ce fait et de la disparité au niveau de la participation (pour nous elle n'est pas une option), leur modèle et le nôtre prennent des directions différentes au-delà des premiers résultats offerts par le Second Best. Il n'en demeure pas moins que le respect des contraintes d'incitation limite la capacité de partage du risque en distortionnant à la fois la quantité de bien public et le niveau des taxes. La quantité de bien public est plus élevée au First Best qu'au Second Best tandis que son prix est plus faible. Le transfert entre les deux juridictions est plus important au First Best. C'est le résultat que nous obtenons lorsque la population de chaque type est égale.

2.7 Cornes, Silva (2002)

Dans un second article sur l'information imparfaite et le fédéralisme fiscal, Cornes et Silva [6] tentent à leur tour de déterminer la façon optimale de redistribuer le revenu pour maximiser l'utilité sociale. Partant du modèle précédent, ils définissent à nouveau une fédération de deux juridictions dont le coût de production du bien public dépend d'un effort que chacune détermine et d'un paramètre exogène, connue des juridictions seules, qui peut être faible ou élevé. Cependant, cette fois l'objectif est de comparer les situations d'information parfaite et imparfaite lorsque le gouvernement central maximise l'utilité sociale non dans le but de partager le risque mais plutôt de répartir la richesse le plus également possible. De la même façon qu'auparavant, et tout comme dans notre propre modèle, la maximisation avec information privée doit respecter les contraintes d'incitation. Dans ce modèle, ces dernières concernent les gouvernements locaux puisque les individus ne peuvent pas déménager, mais elles sont équivalentes à nos contraintes qui s'appliquent aux individus lorsque ceux-ci peuvent changer de juridiction. La situation d'information parfaite (ou imparfaite lorsque celle-ci respecte d'emblée les contraintes d'incitation) est caractérisé par une quantité de bien public plus élevé et un transfert entre juridiction plus important que la situation d'information imparfaite avec contrainte contraignante pour la juridiction défavorisée. Encore une fois, ces auteurs en arrivent à la conclusion que les "riches" ne sont pas distordus par l'asymétrie d'information. Tel que mentionné précédemment, ce résultat est légèrement différent du nôtre en raison du nombre fixe d'individus dans chaque juridiction. Le modèle, bien qu'il comporte des différences considérables dans ses hypothèses, est résolu d'une manière très similaire au nôtre, ce qui tend à confirmer la validité de notre démarche.

2.8 Breuillé, Gary-Bobo (2007)

Utilisant un modèle similaire, mais plus complexe, à celui de Cornes et Silva [6], Breuillé et Gary-Bobo [3] tentent à leur tour de déterminer la structure de taxe et de bien public local qui permet de maximiser l'utilité sociale dans une fédération. Des hypothèses de Cornes et Silva [6] ils conservent l'idée d'une fonction de coût de production du bien public qui dépende à la fois de l'effort fourni et d'un paramètre exogène, le gouvernement central ne pouvant connaître l'importance de chacun. La fonction d'utilité des indivi-

du demeure semblable. Cependant, ils ajoutent un marché de la terre, la mobilité parfaite des individus et la possibilité pour les gouvernements de faire des déficits. Ces ajouts éloignent davantage ce modèle du nôtre sur plusieurs aspects, mais la mobilité des individus et la possibilité qu'ils ont de "voter avec leurs pieds" l'en rapprochent par ailleurs. Ils font un cas avec seulement deux types de juridictions et un cas avec un large nombre. Nous ne discuterons ici que du premier.

D'une manière analogue aux méthodes des précédents articles, ils résolvent le problème de maximisation sous les contraintes d'incitation. À nouveau, le type plus efficace, ou "riche" est non distordu dans son effort tandis que le type moins efficace réduit son effort entre le First et Second Best. Les conditions de premier ordre sont très similaires à celle que l'on obtient. La variance de la production locale et des taxes doit augmenter comme résultat de l'asymétrie d'information. En outre, lorsque le nombre de personnes qui changent de juridiction varie de façon linéaire, les valeurs du First et du Second Best des taxes moyennes coïncident. Grâce à de nombreuses démonstrations similaires à celles que nous effectuons nous-mêmes, Breuillé et Gary-Bobo concluent que l'asymétrie d'information entraîne une distorsion pour les deux types. Le coût de la rente d'information est responsable de la distorsion vers le bas alors que les externalités fiscales dues à la mobilité sont responsables de celle dans le haut. Ce résultat est particulièrement intéressant pour nous, puisqu'avec des hypothèses s'apparentant aux nôtres, ils sont parmi les seuls à obtenir des distorsions dans les deux sens. Notons que nous avons également une baisse des taxes moyenne pour les types plus faibles s'expliquant par la rente d'information des plus riches ainsi qu'une hausse des taxes pour les plus riches présente lorsque ceux-ci sont suffisamment nombreux pour bénéficier d'externalités fiscales. De plus, les auteurs concluent que la production moyenne devrait diminuer en information asymétrique, un résultat que nous obtenons également. La seule différence est que selon eux, la juridiction plus efficace devrait produire davantage au Second Best qu'au First Best, une conclusion que nous ne partageons généralement pas. Cela peut s'expliquer par l'existence et la forme de la fonction de coût dans leur modèle. Malgré tout, nos résultats semblent confirmer la plupart des leurs, bien que nous allions dans une autre direction pour la suite.

2.9 Gravel, Poitevin (2006)

Adoptant un angle un peu différent dans la recherche sur le fédéralisme fiscal, Gravel et Poitevin [8] cherchent à déterminer sous quelles conditions la structure optimale de redistribution de la richesse dans une fédération avec bien public local doit être progressive. Ils qualifient de progressif tout système de paiements de transfert dans lequel la subvention nette per capita diminue avec la richesse per capita de la juridiction, autrement dit dont le ratio des taxes nettes sur le revenu est non décroissant avec le revenu. Il existe de multiples raisons pour lesquelles la progressivité peut ne pas être une caractéristique désirable. Parmi celles-ci on retrouve la différence de goût pour le bien public, l'hétérogénéité de la distribution de la richesse à l'intérieur des juridictions et la mobilité des individus entre juridictions. Cet article considère une fédération habitée par un nombre donné d'individus ayant tous la même fonction d'utilité pour un bien privé et un bien public local. Ces individus sont répartis dans un certain nombre de juridictions selon leur richesse et n'ont pas la possibilité de déménager. Par ces hypothèses, les auteurs retirent du modèle toutes les raisons qui permettraient a priori de douter de la validité de la progressivité. Dans ce contexte optimal pour l'existence de cette dernière, ils identifient les conditions, très restrictives, sous lesquelles un gouvernement central adoptera un système progressif pour maximiser la fonction de bien-être social symétrique, quasi-concave et additivement séparable. Ils démontrent ainsi qu'une condition nécessaire et suffisante pour la progressivité est que la fonction objectif soit additivement séparable entre la richesse per capita de la juridiction et son nombre d'habitants. Cette propriété entraîne la même chose pour la fonction d'utilité indirecte des individus entre la richesse et le prix du bien public. Il s'agit là d'une condition très restrictive puisqu'elle implique que cette dernière fonction prenne soit une forme logarithmique soit une forme quasi-linéaire.

Gravel et Poitevin (2006) soulignent qu'outre la richesse des individus, leur nombre est important puisqu'il détermine le coût per capita du bien public. Contrairement à la plupart des articles qui composent la littérature sur le sujet, ils ne fixent pas un nombre égal d'individus dans chaque juridiction et ce afin de maintenir cet aspect important en présence de bien public local. Il s'agit d'une hypothèse que nous conservons et qui, tel que mentionné précédemment, est à l'origine de la majorité des divergences entre nos résultats et ceux des auteurs cités ici. Les auteurs affirment que notamment en raison de cette possible divergence dans le nombre d'habitants de chaque

juridiction, la progressivité n'est pas naturelle. Elle ne peut d'ailleurs être optimale selon eux que lorsque la valeur sociale marginale de la richesse est indépendante de la taxe. Cet article contient une autre différence notable avec ceux qui le précèdent en ce qu'il ne tient pas compte des actions stratégiques des gouvernements locaux. Les auteurs justifient cet élément en spécifiant que dans un cadre où la mobilité est absente et où chaque juridiction est peuplée par des individus avec des préférences et une richesse identiques, il n'y a pas lieu de modéliser le comportement des gouvernements locaux. À nouveau, nous avons adopté cette vision du fédéralisme afin de mettre l'accent sur l'optimalité de la structure de juridiction. Notons que dans notre modèle les individus sont mobiles, mais puisque l'équilibre recherché par le gouvernement central doit respecter les contraintes d'incitation, la mobilité des individus n'est pas un problème auquel les gouvernements locaux doivent faire face. Enfin, notons que nous avons adopté dans notre modèle des conditions similaires, dont la principale est une forme logarithmique pour la fonction d'utilité des individus, à celles qui entraînent l'optimalité d'un système de redistribution progressif. C'est une question que nous aborderons à notre tour.

3 Le modèle

Considérons une fédération composée de trois types différents d'individus. Ces types possèdent tous des préférences identiques et ne diffèrent donc que par leur revenu exogène. L'individu de type i détient un revenu $\omega_i \in \mathbb{R}_+$ et les trois types se répartissent ainsi : $\omega_1 > \omega_2 > \omega_3$. Il y a n_i individus de type i . Les individus consomment un bien privé (x) et un bien public (z). Ce dernier est supposé être non-rival, mais il peut être exclusif, une décision qui sera endogène au modèle. Cette exclusion se manifeste par la formation d'un certain nombre de juridictions à l'intérieur de la fédération. Le bien public est local, c'est-à-dire que seuls les habitants de la juridiction peuvent en bénéficier. Afin de financer la quantité de bien public qu'elle offre à ses résidents, chaque juridiction possède un niveau de taxes. Le paiement de ces taxes peut se faire sur la base du revenu (lorsque cette information est connue de tous) ou de la résidence (lorsque le revenu n'est connu que de l'individu). Les individus sont parfaitement mobiles entre juridictions, mais ne peuvent pas choisir de ne payer aucune taxe. Cette dernière doit malgré tout être toujours inférieure à leur revenu ! Le gouvernement ne peut identifier quel individu appartient à quel type, mais il connaît la richesse et le nombre relatif d'individus de chaque type.

Les individus ne retirent de l'utilité que de la consommation des deux types de biens. Cela implique que la totalité de leur revenu après taxe est utilisée pour l'achat du bien privé x . Afin d'inclure le revenu et les taxes dans la fonction d'utilité, nous utiliserons donc l'égalité suivante : $x = \omega - t$ où t représente le montant de la taxe. Les préférences des individus se représentent par la fonction qui suit :

$$U_i(\omega_i, t_i, z_i) = u(\omega_i - t_i) + \phi(z_i) \quad (1)$$

où $u(\omega_i - t_i) = \log(\omega_i - t_i)$ et $\phi(z_i) = \log z_i$. Cette fonction d'utilité possède les caractéristiques énoncées dans Gravel et Poitevin (2006) : elle est additivement séparable, strictement concave, deux fois différentiable et monotone croissante. L'allure de telle courbes d'indifférence est représentée sur la figure 1. Les z se retrouvent sur l'axe des abscisses alors que les t sont sur l'axe des ordonnées. La courbe la plus abrupte est celle des individus de type 1 et la moins abrupte celle des individus de type 3. Ces courbes ne se croisent toujours qu'une seule fois (single-crossing property) et augmentent lorsqu'on se déplace vers le sud-est.

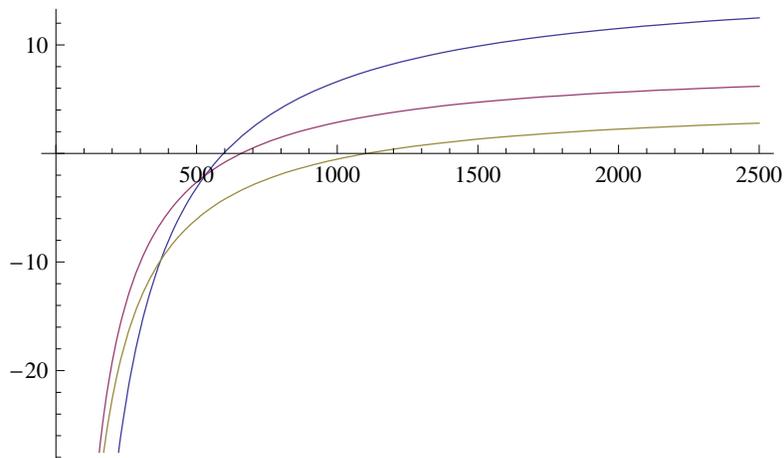


FIG. 1 – Courbes d'indifférence

La fédération possède un gouvernement central responsable de déterminer le niveau de bien public offert dans chaque juridiction de même que les niveaux de taxes respectifs. Il peut en outre effectuer un transfert entre les différentes juridictions par le biais de subventions. Par simplicité, nous ne tiendrons compte que des subventions nettes, c'est-à-dire entre les types 1 et 2 puis entre les types 2 et 3. La somme de ces subventions doit cependant demeurer nulle (pas de déficit ni de surplus possible). Ainsi il peut y avoir une subvention nette s_{23} de la juridiction 2 à la juridiction 3. On aura alors $s_{23} = -s_{32}$ et au total $s_{23} + s_{32} = 0$.

Afin de déterminer les différents niveaux de taxes et de biens publics, le gouvernement central doit maximiser la fonction de bien-être social :

$$W(n_1, n_2, n_3, \omega_1, \omega_2, \omega_3) = \sum_i n_i U_i(\omega_i, t_i, z_i) \quad i = 1, 2, 3 \quad (2)$$

sous sa contrainte de budget. Cette dernière stipule simplement que la somme des taxes perçues doit être égale à la somme des biens publics offerts. Nous avons donc une fonction de bien-être social utilitariste, appartenant à la famille des fonctions symétriques et monotones croissantes.

4 Structures de juridictions possibles

Avant de passer aux sections suivantes, qui décriront tour à tour la situation d'information symétrique puis asymétrique, il convient de définir les cinq structures juridictionnelles potentielles. Il est possible que les trois types soient regroupés à l'intérieur de la même juridiction, que deux types consécutifs (1 et 2 ou 2 et 3) soient regroupés dans une juridiction alors que le troisième type est seul dans la sienne, que les types 1 et 3 soient ensemble et le type 2 seul ou encore qu'ils soient tous séparés. Nous présenterons ici le problème de maximisation ainsi que les contraintes qui caractérisent chacune des structures.

4.1 Une juridiction

Le gouvernement central maximise le bien-être social de la fédération sous la contrainte de budget :

$$\begin{aligned} \max W(n_1, n_2, n_3, \omega_1, \omega_2, \omega_3) = & n_1 \log(\omega_1 - t_1) + n_2 \log(\omega_2 - t_2) \\ & + n_3 \log(\omega_3 - t_3) + (n_1 + n_2 + n_3) \log z \end{aligned} \quad (3)$$

$$\text{s.c.} \quad n_1 t_1 + n_2 t_2 + n_3 t_3 = z \quad (4)$$

en choisissant t_1, t_2, t_3 et z .

4.2 Deux juridictions (type 1), (types 2 et 3)

À nouveau, le gouvernement maximise le bien-être social de la fédération en tenant compte, cette fois, des contraintes de budget des deux juridictions :

$$\begin{aligned} \max W(n_1, n_2, n_3, \omega_1, \omega_2, \omega_3) = & n_1 \log(\omega_1 - t_1) + n_2 \log(\omega_2 - t_2) \\ & + n_3 \log(\omega_3 - t_3) \\ & + n_1 \log z_1 + (n_2 + n_3) \log z_2 \end{aligned} \quad (5)$$

$$\text{s.c.} \quad n_1 t_1 - s_{12} = z_1 \quad (6)$$

$$n_2 t_2 + n_3 t_3 + s_{12} = z_2 \quad (7)$$

en choisissant t_1, t_2, t_3, z_1, z_2 et s_{12} .

4.3 Deux juridictions (type 3), (types 1 et 2)

À nouveau, le gouvernement maximise le bien-être social de la fédération en tenant compte des contraintes de budget des deux juridictions :

$$\begin{aligned} \max W(n_1, n_2, n_3, \omega_1, \omega_2, \omega_3) &= n_1 \log(\omega_1 - t_1) + n_2 \log(\omega_2 - t_2) \\ &+ n_3 \log(\omega_3 - t_3) \\ &+ (n_1 + n_2) \log z_1 + n_3 \log z_3 \end{aligned} \quad (8)$$

$$\text{s.c.} \quad n_1 t_1 + n_2 t_2 - s_{23} = z_1 \quad (9)$$

$$n_3 t_3 + s_{23} = z_2 \quad (10)$$

en choisissant t_1, t_2, t_3, z_1, z_2 et s_{23} . Nous ne discuterons pas de cette structure explicitement puisque par manque de temps nous n'avons pu tout résoudre et étant donné sa similitude avec la structure précédente nous avons choisi de nous concentrer sur les autres possibilités.

4.4 Deux juridictions (type 2), (types 1 et 3)

Cette structure n'est pas du tout développée puisqu'en situation d'information asymétrique il est impossible qu'elle respecte les contraintes d'incitation. Or comme il s'agit de l'intérêt principal du présent travail, nous avons préféré nous concentrer sur les autres structures.

4.5 Trois juridictions

De façon similaire aux structures à deux juridictions, le gouvernement maximise le bien-être social de la fédération tout en s'assurant de respecter les contraintes de budget des trois juridictions. Par souci de simplification, nous assumons que la juridiction 1 (celle du type le plus riche) effectue un transfert s_{12} vers la juridiction 2 et que cette dernière effectue à son tour un transfert net de s_{23} vers la juridiction 3. Voici le problème de maximisation :

$$\begin{aligned} \max W(n_1, n_2, n_3, \omega_1, \omega_2, \omega_3) &= n_1 \log(\omega_1 - t_1) + n_2 \log(\omega_2 - t_2) \\ &+ n_3 \log(\omega_3 - t_3) + n_1 \log z_1 \\ &+ n_2 \log z_2 + n_3 \log z_3 \end{aligned} \quad (11)$$

$$\text{s.c.} \quad n_1 t_1 - s_{12} = z_1 \quad (12)$$

$$n_2 t_2 + s_{12} - s_{23} = z_2 \quad (13)$$

$$n_3 t_3 + s_{23} = z_3 \quad (14)$$

en fixant $t_1, t_2, t_3, z_1, z_2, z_3, s_{12}$ et s_{23} .

À présent que l'on connaît le problème à résoudre pour chaque structure, nous pouvons passer à la recherche de la structure optimale en présence d'information symétrique d'abord, puis asymétrique.

5 Information symétrique

Cette section présente la structure de juridiction optimale lorsque la fédération est en situation d'information symétrique, ou first best. Autrement dit, nous déterminons la structure qui permet d'atteindre le plus haut niveau de bien-être social lorsque le revenu des individus est connu de tous. Cela permettra à la fois de souligner à quel point l'asymétrie de l'information affecte la solution optimale tout en donnant des outils essentiels pour la calculer.

5.1 Une juridiction

Le gouvernement central résout le problème présenté à la section précédente (équations 3 et 4) afin de déterminer les solutions optimales. Voici les conditions de premier ordre obtenues :

$$u'_1(\omega_1 - t_1) = u'_2(\omega_2 - t_2) = u'_3(\omega_3 - t_3) \quad (15)$$

$$(n_1 + n_2 + n_3)\phi'_1(z) = u'_1(\omega_1 - t_1) \quad (16)$$

La première de ces conditions de premier ordre nous indique qu'à l'optimum il y a égalité des revenus après taxes et donc, puisque tous bénéficient du même niveau de bien public, égalité des niveaux d'utilité pour tous les types. Il y a en outre respect de la condition de Samuelson, représentée par la seconde CPO.

Les différents résultats sont homogènes par rapport au nombre d'individus de type 3 ainsi qu'à leur niveau de richesse. Par souci de simplification, nous présenterons donc les résultats en utilisant le ratio du nombre et du revenu des individus de type 3 (les plus pauvres) :

$$a = n_1/n_3$$

$$b = n_2/n_3$$

$$c = \omega_1/\omega_3$$

$$d = \omega_2/\omega_3$$

Ce qui nous permet d'écrire :

$$t_1^{FB1} = \frac{(-1 + (2 + a + 2b)c - bd)\omega_3}{2(1 + a + b)} \quad (17)$$

$$t_2^{FB1} = \frac{(-1 - a(c - 2d) + (2 + b)d)\omega_3}{2(1 + a + b)} \quad (18)$$

$$t_3^{FB1} = \frac{-(-1 + a(-2 + c) + b(-2 + d))\omega_3}{2(1 + a + b)} \quad (19)$$

$$z^{FB1} = \frac{1}{2}(1 + ac + bd)n_3\omega_3 \quad (20)$$

où l'exposant FB1 signifie qu'il s'agit des solutions de first best pour la situation d'une seule juridiction. Il est alors facile d'observer que l'on a $\omega_1 - t_1^{FB1} = \omega_2 - t_2^{FB1} = \omega_3 - t_3^{FB1}$. Le niveau de bien-être social est alors :

$$W^{FB1} = (1 + a + b)n_3 \left(-\log 4 + \log \frac{(1 + ac + bd)\omega_3}{1 + a + b} + \log (1 + ac + bd)n_3\omega_3 \right) \quad (21)$$

Ainsi, dans cette structure, la redistribution se fait entièrement par la différence de taxes payées par chaque type d'individu. Il s'agit de la situation la plus équitable qui soit : tous bénéficient de la même quantité de bien public et peuvent se procurer la même quantité de bien privé. La condition de Samuelson détermine l'optimalité du bien public : on produit du bien public jusqu'à ce que la somme des utilités marginales qu'il procure soit égale à l'utilité marginale du bien privé de chaque individu.

5.2 Deux juridictions (type 1), (types 2 et 3)

Le gouvernement central résout le problème présenté à la section précédente (équations 5 à 7) afin de déterminer les solutions optimales. Voici les conditions de premier ordre obtenues :

$$u'_1(\omega_1 - t_1) = u'_2(\omega_2 - t_2) = u'_3(\omega_3 - t_3) \quad (22)$$

$$n_1\phi'_1(z_1) = u'_1(\omega_1 - t_1) \quad (23)$$

$$(n_2 + n_3)\phi'_1(z_2) = u'_2(\omega_2 - t_2) \quad (24)$$

La première CPO est la même que pour la structure à une juridiction. Elle s'explique par le fait que nous sommes en information parfaite et entraîne que les taxes payées par chacun des types demeurent inchangées. Elles permettent à nouveau à tous les individus d'avoir le même revenu net. La seconde et la troisième CPO représentent la condition de Samuelson à l'intérieur de

chaque juridiction. La quantité de bien public à laquelle chaque individu a accès est donc maintenant plus faible, expliquant la baisse du niveau d'utilité par rapport à la structure à une juridiction. Il y a un transfert entre les deux juridictions. Voici les nouvelles quantités optimales de bien public ainsi que le montant de la subvention :

$$z_1^{FB2} = \frac{a(1 + ac + bd)n_3\omega_3}{2(1 + a + b)} \quad (25)$$

$$z_2^{FB2} = \frac{(1 + b)(1 + ac + bd)n_3\omega_3}{2(1 + a + b)} \quad (26)$$

$$s_{12}^{FB2} = \frac{a(-1 + c + bc - bd)n_3\omega_3}{(1 + a + b)} \geq 0 \quad (27)$$

En additionnant les deux z_j , nous retrouvons la quantité de bien public de la structure à une juridiction. De ce z^{FB1} , chaque juridiction reçoit une part proportionnelle à sa population (a pour le type 1 et $(1 + b)$ pour les types 2 et 3). La subvention optimale est toujours un transfert des riches vers les plus pauvres. Ce résultat concorde avec celui de Poitevin et Gravel (2006), dont nous avons repris la fonction d'utilité. Il est cependant intéressant de noter que le sens de ce transfert ne dépend pas du nombre relatif d'individus de chaque type. Avec cette structure, le niveau de bien-être social est :

$$W^{FB2} = n_3 \left((1 + a + b) \log \frac{(1 + ac + bd)\omega_3}{1 + a + b} + a \log \frac{a(1 + ac + bd)n_3\omega_3}{4(1 + a + b)} - (1 + b) \left(\log 4 - \log \frac{(1 + b)(1 + ac + bd)n_3\omega_3}{(1 + a + b)} \right) \right) \quad (28)$$

Ainsi dans cette structure la redistribution se fait d'abord par l'égalisation des revenus, puis par un transfert entre la juridiction des riches et celles des plus pauvres. En outre, chacun bénéficie d'un niveau de bien public proportionnel à la population de la juridiction où il habite par rapport à l'ensemble de la fédération. À l'intérieur de chaque juridiction on produit du bien public jusqu'à ce que la somme des utilités marginales qu'il procure soit égale à l'utilité marginale du bien privé de chaque individu.

5.3 Trois juridictions

Le gouvernement central résout le problème présenté à la section précédente (équations 11 à 14) afin de déterminer les solutions optimales. Voici les condi-

tions de premier ordre obtenues :

$$u'_1(\omega_1 - t_1) = u'_2(\omega_2 - t_2) = u'_3(\omega_3 - t_3) \quad (29)$$

$$n_1\phi'_1(z_1) = u'_1(\omega_1 - t_1) \quad (30)$$

$$n_2\phi'_2(z_2) = u'_2(\omega_2 - t_2) \quad (31)$$

$$n_3\phi'_2(z_3) = u'_3(\omega_3 - t_3) \quad (32)$$

La première CPO est la même que pour la structure à une juridiction. Elle s'explique par le fait que nous sommes encore en information parfaite et entraîne à nouveau que les taxes payées par chacun des types demeurent inchangées : tous les individus ont le même revenu net. Puisque les CPO et la contrainte de budget concernant la juridiction des individus de type 1 sont toutes inchangées, la quantité de bien public de même que le transfert effectué par celle-ci demeurent identiques au cas précédent. Les autres solutions sont les suivantes :

$$z_2^{FB3} = \frac{b(1 + ac + bd)n_3\omega_3}{2(1 + a + b)} \quad (33)$$

$$z_3^{FB3} = \frac{(1 + ac + bd)n_3\omega_3}{2(1 + a + b)} \quad (34)$$

$$s_{23}^{FB3} = \frac{(a(-1 + c) + b(-1 + d))n_3\omega_3}{(1 + a + b)} \geq 0 \quad (35)$$

Les trois dernières CPO représentaient les conditions de Samuelson de chaque juridiction. Il est possible d'observer qu'à nouveau la quantité (z_2^{FB2}) de bien public a été divisée proportionnellement au nombre d'individus de chaque type. Bien que les riches subventionnent toujours les pauvres à l'optimum, c'est-à-dire que $s_{12} \geq 0$ et $s_{23} \geq 0$, il est possible que la classe moyenne donne davantage que les riches, ou autrement dit que $s_{23} > s_{12}$. Cela se produira lorsqu'il y a peu d'individus de type 1 et que ces derniers ont un revenu à peine plus grands que leurs voisins de type 2. Avec cette structure, le bien-être social est à son niveau le plus bas du first best :

$$\begin{aligned} W^{FB3} = n_3 & \left(-\log 4 - b \log 4 + (1 + a + b) \log \frac{(1 + ac + bd)\omega_3}{1 + a + b} \right. \\ & + \log \frac{(1 + ac + bd)n_3\omega_3}{1 + a + b} + a \log \frac{a(1 + ac + bd)n_3\omega_3}{4(1 + a + b)} \\ & \left. + b \log \frac{b(1 + ac + bd)n_3\omega_3}{4(1 + a + b)} \right) \quad (36) \end{aligned}$$

Cette fois, la redistribution s'effectue par le biais de subvention entre juridictions. Tous les individus bénéficient à nouveau d'un revenu net égal et ont accès à une quantité de bien public proportionnelle à la taille relative de leur type. À l'intérieur de chaque juridiction on produit du bien public jusqu'à ce que l'utilité marginale qu'il procure multipliée par le nombre d'individus soit égale à l'utilité marginale du bien privé de chaque individu.

Puisqu'il n'y a pas de contraintes d'incitation à respecter en cas d'information symétrique, nous avons démontré que le gouvernement central résout le problème de maximisation en égalisant les revenus après taxe de tous les types d'individus. Dans une telle situation, il est intuitif de comprendre que la structure de juridiction optimale sera celle qui regroupe tous les types dans une seule juridiction. Cela s'explique par l'existence et la nature du bien public. Puisque ce dernier est non-rival, le nombre de personne qui en bénéficie n'affecte pas la qualité du service. Cependant, le coût per capita de l'offre de ce bien public diminue avec le nombre d'individus qui habitent la juridiction (le niveau des taxes est réduit pour une même quantité de bien public). Le passage à une structure d'une seule juridiction présente donc une amélioration de Pareto sur toutes les autres structures possibles. Nous avons en effet vu que le niveau des taxes ne changeait pas d'une structure à l'autre, pas plus que la quantité totale de bien public dans la fédération. Il n'y a par contre que dans la structure à une juridiction que les individus ont accès à sa totalité, d'où l'optimalité de cette répartition. Bien qu'il soit aisé de voir que lorsque le gouvernement connaît le revenu des individus il est préférable qu'ils soient tous regroupés, il est possible d'anticiper que la situation sera différente lorsque cette information est privée. Il ne pourra y avoir, dans ce dernier cas, aucune redistribution pour cette structure. En effet, lorsque le gouvernement central ne possède pas l'information sur le revenu, la taxe est collectée sur la base de la résidence, forçant tous les habitants d'une même juridiction à payer le même montant de taxes. Les solutions de first best obtenues dans cette section seront essentielles pour déterminer la structure optimale en information asymétrique, présentée dans la prochaine section, en raison de la complexité des calculs à effectuer.

6 Information asymétrique

Cette section présente la structure de juridiction optimale lorsque la fédération est en situation d'information asymétrique, ou second best. Autrement dit, nous déterminons la structure qui permet d'atteindre le plus haut niveau de bien-être social lorsque le revenu des individus n'est connu que d'eux seuls. Le nombre d'individus de chaque type ainsi que leur richesse respective sont cependant connus de tous. Les individus peuvent alors être tous regroupés dans la même juridiction où répartis dans plusieurs. Dans ce cas, le gouvernement doit mettre en place un système de taxes et de bien public qui incite les individus à révéler leur véritable revenu : le système doit respecter les contraintes d'incitation. Rappelons qu'il n'y a pas de contrainte de participation.

La première conséquence de l'information asymétrique se manifeste par l'imposition d'un seul niveau de taxe par juridiction. Ainsi l'outil du gouvernement pour départager les différents types est d'offrir un ensemble taxe-bien public dans chaque juridiction. Les individus révéleront alors leur type en décidant de la juridiction où s'installer, pourvu que cet ensemble les incite à le faire. Il existe deux catégories de contraintes d'incitation ; celles dont le respect fait en sorte que les riches préfèrent leur ensemble à celui offert aux plus pauvres (IC1) et celles qui servent à obtenir l'effet opposé (IC2). Dans le cadre de ce travail, elles s'écrivent comme suit :

$$\log(\omega_i - t_i) + \log z_i \geq \log(\omega_i - t_j) + \log z_j \quad \forall i > j \quad (\text{IC1})$$

$$\log(\omega_j - t_j) + \log z_j \geq \log(\omega_j - t_i) + \log z_i \quad \forall i > j \quad (\text{IC2})$$

Afin de déterminer les valeurs optimales de t_i et z_j en situation d'information asymétrique, la première étape sera toujours de vérifier pour quelles valeurs des paramètres de proportion a, b, c, d le first best ne respecte pas les contraintes d'incitation. Il va sans dire que lorsque celui-ci incite chacun à révéler son véritable type, les solutions qu'il propose seront également celle du second best. Cependant, lorsque les équations données dans la section précédente ne permettent pas au gouvernement d'obtenir l'information sur le revenu des individus, il existe deux possibilités pour les modifier. D'abord, il se peut que la simple égalisation des taxes payées par les individus entre lesquels une contrainte d'incitation n'est pas respectée fasse en sorte que toutes les contraintes soient respectées et constituent de ce fait la solution optimale de second best. Nous désignerons cette situation sous le nom de

pseudo first best (pFB). Enfin, lorsque le pseudo first best ne permet pas aux contraintes d'incitation d'être remplies, il faudra maximiser sous égalité de la contrainte fautive : il s'agit du véritable second best (SB). En situation d'information asymétrique, contrairement au cas précédent, il nous est impossible de déterminer à priori quelle structure de juridiction sera la meilleure. Cela dépendra notamment des valeurs des paramètres a, b, c, d .

6.1 Une juridiction

Lorsque que la structure ne comporte qu'une seule juridiction, aucun des niveaux de taxes obtenus au first best ne peuvent être maintenu en information asymétrique. Tel que mentionné précédemment, tous les individus devront payer le même montant de taxe, sans quoi les contraintes d'incitation ne seront bien entendu jamais respectées. Le gouvernement central maximise donc l'utilité de la fédération tout en ne déterminant qu'un seul t et un seul z . La contrainte de budget demeure inchangée par rapport à la situation d'information symétrique (si ce n'est que tous les t sont égaux). Voici la condition de premier ordre obtenue :

$$\frac{n_1 + n_2 + n_3}{z} = \frac{1}{n_1 + n_2 + n_3} \left(\frac{n_1}{\omega_1 - t} + \frac{n_2}{\omega_2 - t} + \frac{n_3}{\omega_3 - t} \right) \quad (37)$$

Cette condition de premier ordre s'apparente à une moyenne de la condition de Samuelson. C'est-à-dire que la quantité de bien public est déterminée par l'égalité entre la somme des utilités marginales de celui-ci et la somme pondérée par l'importance relative de chaque type de l'utilité marginale du bien privé pour chaque individu.

Les solutions t^{SB1} et z^{SB1} obtenues grâce à la résolution de cette condition et de la contrainte de budget sont trop longues pour les écrire ici analytiquement. Il en est de même pour l'expression du bien-être social. Dans cette structure il n'y a aucune redistribution : tous les individus payent les mêmes taxes et ont accès à la même quantité de bien public, peu importe leur revenu.

6.2 Deux juridictions (type 1), (types 2 et 3)

Lorsque les individus sont répartis dans deux juridictions, l'une comprenant ceux du type 1 tandis que l'autre est habitée à la fois par ceux des types 2 et 3, la première étape du passage à l'information asymétrique est d'égaliser les niveaux de taxe entre ces derniers. Les taxes payées par les types 2 et 3

seront représentées par t_2^{SB2} . Malgré cette égalité, il est encore possible que les individus du type 1 préfèrent la situation proposée à leur voisin, c'est-à-dire qu'il est possible que la contrainte IC1 ne soit pas respectée. Rappelons que si c'est le cas, il s'agira du second best, autrement ce sera le pseudo first best. Nous caractériserons les solutions optimales dans les deux cas.

Avant de s'attaquer à la présentation des résultats en situation d'information asymétrique, voici l'expression de la contrainte d'incitation IC1 entre les types 1 et 3 aux niveaux de taxes et de biens publics du first best :

$$IC1_{13}^{FB2} = a^2c + a(3 - 3c + b(2 - 3c + d)) - (1 + b)(-1 + 2c + b(-2 + 2c + d)) \quad (38)$$

Le signe de cette équation nous indique si la contrainte est respectée ou non au first best. La figure 2 illustre le second cas. Les points représentent les allocations optimales du first best lorsque $a = 5, b = 1, c = 5, d = 3, n_3 = 50$ et $\omega_3 = 5$. Selon les résultats obtenus dans la plupart des études antérieures

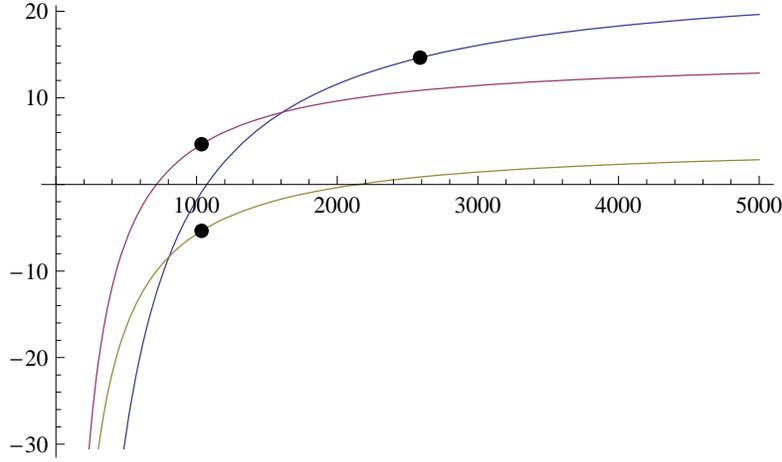


FIG. 2 – IC1 non respectée entre 1 et 3

(voir revue de la littérature), lorsque la contrainte IC1 n'est pas respectée au first best, le montant du transfert entre les deux juridictions devrait être réduit. Or, nous verrons que ce n'est pas toujours le cas.

Observons d'abord les caractéristique du pseudo first best. Pour obtenir les solutions optimales, le gouvernement central maximise le problème habituel (équations 5 à 7) en posant l'égalité entre t_2 et t_3 . Les conditions de premier ordre obtenues sont les suivantes :

$$n_1\phi'_1(z_1) = u'_1(\omega_1 - t_1) \quad (39)$$

$$(n_2 + n_3)\phi'_2(z_2) = \frac{1}{n_2 + n_3} \left(n_2 u'_2(\omega_2 - t_2) + n_3 u'_3(\omega_3 - t_2) \right) \quad (40)$$

La première CPO est la même que dans la plupart des cas du first best. Elle nous indique que la dotation des individus de type 1 ne sera pas distortionnée par l'asymétrie de l'information. Il s'agit d'un résultat auquel la plupart des études antérieures arrivent. La deuxième CPO est, tout comme celle de la structure à une juridiction (équation 37), une moyenne de la condition de Samuelson pour la juridiction des types 2 et 3.

En situation d'information symétrique, la démarche qui nous permettait d'obtenir l'expression de la subvention s débutait par la substitution des valeurs optimales, dans le cas présent t_1^{pFB2} , t_2^{pFB2} , z_1^{pFB2} et z_2^{pFB2} , dans la fonction de bien-être social. Ensuite, la dérivée de cette dernière nous permettait d'obtenir la condition de premier ordre relative à la subvention, dont l'égalité à 0 nous donnait la solution optimale. Malheureusement, il n'est désormais plus possible d'effectuer une telle démarche en raison de la complexité des expressions. Il nous faut donc prendre un chemin alternatif pour connaître l'évolution du bien-être entre les situations d'information symétrique et asymétrique.

Nous cherchons à savoir dans quel sens la subvention optimale varie entre le first best et soit le pseudo first best soit le second best. Pour ce faire, l'idée générale est d'utiliser la condition de premier ordre sur la subvention ainsi que l'expression de s_{12}^{FB2} obtenue précédemment. En effet, si la CPO est positive en cette valeur, cela signifie que le $s_{12}^{pFB2} > s_{12}^{FB2}$ alors que si elle est négative le contraire est vrai. Cependant, comme l'expression de la CPO est très complexe, il est plus facile d'aborder le problème légèrement différemment. Ainsi, nous utiliserons plutôt la différence d'utilité entre le first best et la situation étudiée pour les types distortionnés. Cette méthode est équivalente, mais donne des équations plus faciles à manipuler.

$$\begin{aligned} n_1 \frac{\partial U_1(s_{12}^{FB2})}{\partial s} + n_2 \frac{\partial U_2(s_{12}^{FB2})}{\partial s} + n_3 \frac{\partial U_3(s_{12}^{FB2})}{\partial s} &= 0 \\ n_1 \frac{\partial U_1(s_{12}^{FB2})}{\partial s} + n_2 \frac{\partial \bar{U}_2(s_{12}^{pFB2})}{\partial s} + n_3 \frac{\partial \bar{U}_3(s_{12}^{pFB2})}{\partial s} &= 0 \\ n_1 \frac{\partial U_1(s_{12}^{FB2})}{\partial s} &= -n_2 \frac{\partial \bar{U}_2(s_{12}^{pFB2})}{\partial s} - n_3 \frac{\partial \bar{U}_3(s_{12}^{pFB2})}{\partial s} \\ n_2 \left(\frac{\partial U_2(s_{12}^{FB2})}{\partial s} - \frac{\partial \bar{U}_2(s_{12}^{pFB2})}{\partial s} \right) + n_3 \left(\frac{\partial U_3(s_{12}^{FB2})}{\partial s} - \frac{\partial \bar{U}_3(s_{12}^{pFB2})}{\partial s} \right) &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial s} \left(n_2(U_2(s^{FB2}) - \overline{U}_2(s^{pFB2})) + n_3(U_3(s^{FB2}) - \overline{U}_3(s^{pFB2})) \right) &= 0 \\ \frac{\partial}{\partial s} \left(n_2(U_2(s^{FB2}) - \overline{U}_2(s^{FB2})) + n_3(U_3(s^{FB2}) - \overline{U}_3(s^{FB2})) \right) &\leq 0 \end{aligned} \quad (41)$$

Donc, si l'équation (41) est positive alors $s_{12}^{pFB2} > s_{12}^{FB2}$ et si elle est négative alors $s_{12}^{pFB2} < s_{12}^{FB2}$. Voici les solutions optimales obtenues pour la première étape, dans lesquelles il n'y a pas eu substitution de l'expression du s optimal :

$$t_1^{pFB2} = \frac{s + acn_3\omega_3}{2an_3} \quad (42)$$

$$\begin{aligned} t_2^{pFB2} &= \frac{1}{4(1+b)n_3} \left((-s + n_3\omega_3(1 + 2b + 2d + bd)) \right. \\ &\quad \left. - (s^2 - 2(1 + b(-2 + d) - 2d)sn_3\omega_3 + ((1 - 2d)^2 + b^2(-2 + d)^2 \right. \\ &\quad \left. + b(4 - 6d + 4d^2))n_3^2\omega_3^2)^{1/2} \right) \end{aligned} \quad (43)$$

$$z_1^{pFB2} = \frac{1}{2}(-s + acn_3\omega_3) \quad (44)$$

$$\begin{aligned} z_2^{pFB2} &= 1/4 \left(3s + n_3\omega_3(1 + 2b + 2d + bd) \right. \\ &\quad \left. - (s^2 - 2(1 + b(-2 + d) - 2d)sn_3\omega_3 + ((1 - 2d)^2 \right. \\ &\quad \left. + b^2(-2 + d)^2 + b(4 - 6d + 4d^2))n_3^2\omega_3^2)^{1/2} \right) \end{aligned} \quad (45)$$

En substituant ces expressions dans l'équation (41) il nous est possible de connaître le sens de l'évolution de la subvention. Or, cette expression, beaucoup trop longue pour être écrite ici, est toujours positive. Cela implique que la subvention augmente toujours entre le first best et le pseudo first best. Ce résultat est entièrement tributaire de la fonction d'utilité choisie au départ. Il est en effet possible de démontrer que le sens de cette variation concorde avec le signe de la dérivée troisième de la fonction d'utilité.

Sachant ce qui se passe entre le first best et le pseudo first best, nous pouvons maintenant discuter du passage au second best pour les cas où cela est nécessaire. Rappelons que cela dépend du respect ou non des contraintes

d'incitation aux valeurs optimales du pseudo first best. Cette dernière est moins restrictive que celle du first best. La figure 3 nous montre les deux pour le cas où $b = 1, c = 5$ et $d = 3$. Le paramètre a se retrouve sur l'axe des abscisses et la courbe du haut est la contrainte IC1 au pFB. Dans ce cas, il

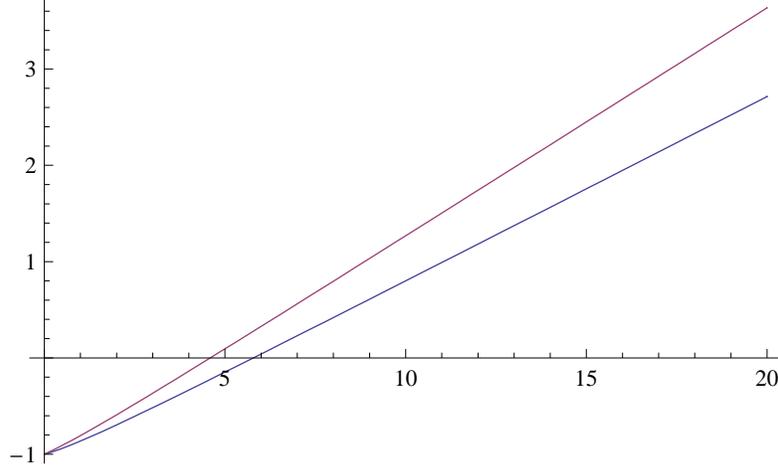


FIG. 3 – Contraintes IC1 du pFB et du FB

est possible d'observer que la contrainte IC1 du pFB est respectée à partir de $a \approx 4,6$. Cela signifie que les solutions trouvées précédemment seront celles qui prévaudront en information asymétrique pour ces valeurs des paramètres. Toujours pour ce cas particulier, nous pouvons démontrer que l'utilité des individus de types 1 et 3 diminue par rapport au first best alors que celle des individus de type 2 augmente. Le fait que la contrainte d'incitation du pFB soit moins restrictive que celle du FB implique que lorsque cette dernière est respectée, le pseudo first best sera la solution d'information asymétrique.

Cependant, pour plusieurs valeurs des différents paramètres, le pseudo first best ne respecte pas les contraintes d'incitation. Le gouvernement central doit alors résoudre le problème de maximisation (équations 5 à 7) en ajoutant l'égalité dans la contrainte d'incitation. On doit avoir :

$$\log(\omega_1 - t_1) + \log z_1 = \log(\omega_1 - t_2) + \log z_2 \quad (46)$$

Notons qu'à nouveau la condition de premier ordre de la juridiction des individus de type 1 demeure inchangée, les laissant toujours non distortonnés. Voici les solutions optimales obtenues, dans lesquelles il n'y a pas eu substi-

tution de l'expression du s optimal :

$$t_1^{SB2} = \frac{s + acn_3\omega_3}{2an_3} \quad (47)$$

$$t_2^{SB2} = \frac{1}{2a(1+b)n_3} \left(-as + acn_3\omega_3 + abc n_3\omega_3 - \left(a(-(1+b)(s - acn_3\omega_3)^2 + a(s + (1+b)cn_3\omega_3)^2) \right)^{1/2} \right) \quad (48)$$

$$z_1^{SB2} = \frac{1}{2}(-s + acn_3\omega_3) \quad (49)$$

$$z_2^{SB2} = \frac{1}{2a} \left((as + acn_3\omega_3 + abc n_3\omega_3 - \left(a(-(1+b)(s - acn_3\omega_3)^2 + a(s + (1+b)cn_3\omega_3)^2) \right)^{1/2}) \right) \quad (50)$$

En utilisant la méthode expliquée précédemment, il est possible de connaître l'expression dont le signe détermine le sens de la variation de la subvention entre le first best et le second best. Puisqu'il ne nous a été impossible de définir analytiquement l'expression de la subvention du pseudo first best, nous ne pouvons avoir ce résultat pour la variation entre le pseudo first best et le second best. Il semblerait cependant que lorsque l'on se retrouve en situation de pseudo first best, le problème se comporte de façon plus régulière, comme un modèle à deux types. Cela implique que lorsque la contrainte IC1 n'est pas respectée au pFB, le transfert entre les deux juridictions diminue lorsqu'on passe au SB. Tel que mentionné auparavant, cet effet n'est pas vérifié entre le FB et le SB. La figure 4 représente à la fois la contrainte IC1 du first best et l'expression dont le signe détermine le sens de la variation de s en fonction de a et pour les paramètres $b = 4$, $c = 3$ et $d = 2$. La première est la courbe lisse et la seconde celle qui possède une ligne à l'infini (s'expliquant par le log). On observe que pour $a = 10$ l'expression est positive, donc s augmente entre le FB et le SB, mais la contrainte est négative, donc non respectée. Ce comportement existe en raison de la présence de trois types distincts. En effet, sur la figure 5, nous avons les mêmes courbes pour les mêmes valeurs des paramètres excepté que nous avons fixé $d = 1$, éliminant du même coup l'existence des individus de type 2 ($d = 1$ signifie qu'ils ont le

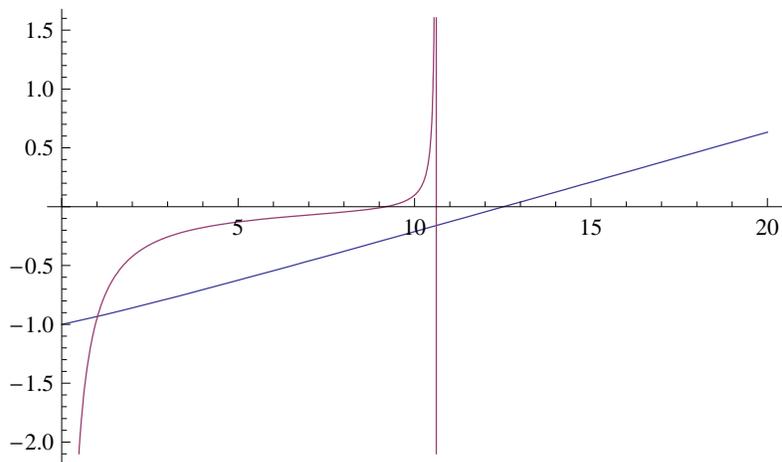


FIG. 4 – Sens de la variation de s et contrainte d'incitation IC1

même revenu que les individus de type 3). Sur cette figure, l'expression et la contrainte sont toujours du même signe. Lorsque nous avons trois types, deux effets contraires peuvent agir. D'abord, la simple égalisation des taxes entre les type 2 et 3 (passage du FB au pFB) entraîne une hausse de la subvention. Ensuite, le passage au SB, c'est-à-dire lorsque la contrainte d'incitation IC1 n'est pas respectée au pFB, entraîne une baisse de la subvention. Il est possible que le premier effet surpasse le second et que l'effet net soit une augmentation de la subvention entre le FB et le SB et ce même si la contrainte IC1 n'était pas respectée. Au niveau du bien-être, l'impact de l'information asymétrique diffère pour chacun des types. Pour le type 1, le bien-être varie dans le sens contraire à la subvention : si elle augmente son utilité diminue, si elle diminue son utilité augmente. Ainsi, le pseudo first best est toujours moins désirable que le first best, mais on ne peut rien dire a priori sur le second best (cela dépend de la taille relative des deux effets contraires et du signe de la variation nette). Pour le type 2, le pseudo first best est toujours préféré au first best. Le second best affecte quant à lui son utilité dans le même sens que la subvention ; si cette dernière augmente son utilité augmente et vice-versa. Enfin, le type 3 préfère toujours le FB au pseudo first best et au second best. Son utilité diminue donc toujours lorsque l'on passe à une situation d'information asymétrique.

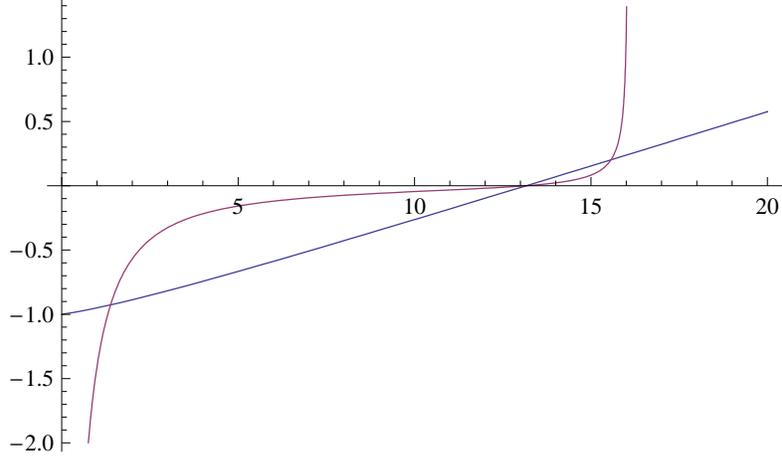


FIG. 5 – Sens de la variation de s et contrainte d'incitation IC1

6.3 Trois juridictions

Contrairement aux deux structures précédentes, lorsque les individus sont répartis dans trois juridictions différentes il est possible que le first best respecte toutes les contraintes d'incitation et donc que le passage à l'information asymétrique n'amène aucun changement. La première étape est donc de vérifier pour quelles valeurs des paramètres cette situation est possible. La figure 6 en est une illustration. Les taxes sont en ordonnée et le bien public en abscisse. Les paramètres prennent les valeurs suivantes : $a = 12, b = 4, c = 7$ et $d = 4$. Il existe six contraintes d'incitation (trois de chaque catégorie), dont voici les équations simplifiées :

$$IC1_{13}^{FB3} = 1 - 2c + a^2c - b(-2 + 2c + d) + a(3 - 3c + bd) \quad (IC13)$$

$$IC1_{12}^{FB3} = a^2c + a(1 - 3bc + 3bd) + b(-1 - 2(1 + b)c + (2 + b)d) \quad (IC12)$$

$$IC1_{23}^{FB3} = 1 + a(2 + (-1 + b)c - 2d) - 3b(-1 + d) - 2d + b^2d \quad (IC23)$$

$$IC2_{21}^{FB3} = a^2(c - 2d) + b(1 + bd) - a(1 - (2 + 3b)c + 2d + 3bd) \quad (IC21)$$

$$IC2_{31}^{FB3} = 1 + a^2(-2 + c) + bd - a(3 - 3c + b(2 - 2c + d)) \quad (IC31)$$

$$IC2_{32}^{FB3} = 1 + ac - b(3 + a(2 + c - 2d) - 3d) + b^2(-2 + d) \quad (IC32)$$

Par exemple, IC13 représente la contrainte qui empêche le type de 1 de vouloir copier le type 3. Malgré tout, il n'est pas nécessaire de vérifier toutes ces

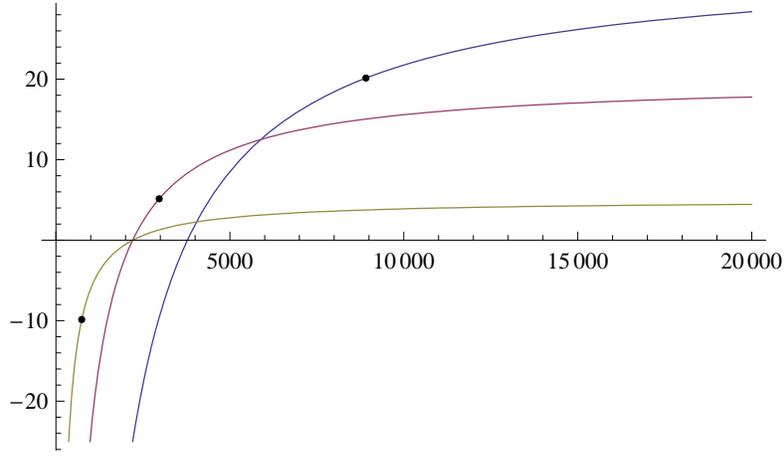


FIG. 6 – Dotation de FB qui respecte les contraintes d'incitation

contraintes pour s'assurer que le first best respecte les contraintes d'incitation. En raison de la propriété de single-crossing, si les contraintes $IC12$, $IC21$, $IC23$ et $IC32$ sont remplies alors l'allocation de first best sera aussi celle de second best. Notons que dans une structure à trois juridictions il n'y a pas de pseudo first best. Voici la preuve que quatre contraintes suffisent :

Démonstration. $IC12 + IC23 \Rightarrow IC13$ par contradiction :

$$\log(\omega_1 - t_1) + \log z_1 > \log(\omega_1 - t_2) + \log z_2$$

En prenant l'exponentielle :

$$(\omega_1 - t_1)z_1 > (\omega_1 - t_2)z_2 > (\omega_2 - t_2)z_2 > (\omega_2 - t_3)z_3 > (\omega_3 - t_3)z_3$$

si

$$(\omega_1 - t_1)z_1 < (\omega_1 - t_3)z_3$$

alors

$$(\omega_1 - t_3)z_3 > (\omega_1 - t_2)z_2$$

$$\frac{\omega_1 - t_3}{\omega_1 - t_2} > \frac{z_2}{z_3}$$

mais

$$(\omega_2 - t_2)z_2 > (\omega_2 - t_3)z_3$$

et

$$\frac{\omega_2 - t_3}{\omega_2 - t_2} < \frac{z_2}{z_3}$$

donc

$$\frac{\omega_1 - t_3}{\omega_1 - t_2} > \frac{\omega_2 - t_3}{\omega_2 - t_2}$$

$$(\omega_1 - t_3)(\omega_2 - t_2) > (\omega_2 - t_3)(\omega_1 - t_2)$$

$$\omega_1(t_2 - t_3) < \omega_2(t_2 - t_3)$$

$$\omega_1 < \omega_2$$

□

Démonstration. $IC21 + IC32 \Rightarrow IC31$ par contradiction :

$$\log(\omega_2 - t_2) + \log z_2 > \log(\omega_2 - t_1) + \log z_1$$

En prenant l'exponentielle :

$$(\omega_2 - t_2)z_2 > (\omega_2 - t_1)z_1 > (\omega_3 - t_1)z_1$$

et

$$(\omega_3 - t_3)z_3 > (\omega_3 - t_2)z_2$$

si

$$(\omega_3 - t_3)z_3 < (\omega_3 - t_1)z_1$$

alors

$$(\omega_3 - t_1)z_1 > (\omega_3 - t_2)z_2$$

$$\frac{\omega_3 - t_1}{\omega_3 - t_2} > \frac{z_2}{z_1}$$

mais

$$(\omega_2 - t_2)z_2 > (\omega_2 - t_1)z_1$$

et

$$\frac{\omega_2 - t_1}{\omega_2 - t_2} < \frac{z_2}{z_1}$$

donc

$$\frac{\omega_3 - t_1}{\omega_3 - t_2} > \frac{\omega_2 - t_1}{\omega_2 - t_2}$$

$$(\omega_3 - t_1)(\omega_2 - t_2) > (\omega_2 - t_1)(\omega_3 - t_2)$$

$$\omega_3(t_1 - t_2) > \omega_2(t_1 - t_2)$$

$$\omega_3 > \omega_2$$

□

Afin de pouvoir étudier ce qui se produit au second best, il nous faut détailler les différents cas où l'une ou plusieurs des quatre contraintes nécessaires n'est pas respectée. Il existe 15 possibilités :

1. Cas où IC21 est non respectée :
 - IC21
 - IC21 et IC23
 - IC21 et IC31
 - IC21, IC23 et IC31
 - IC21, IC31 et IC31
 - IC21, IC23 et IC13
2. Cas où IC23 est non respectée (2 nouveaux cas) :
 - IC23
 - IC23, IC12 et IC13
3. Cas où IC32 est non respectée (5 nouveaux cas) :
 - IC32
 - IC32 et IC12
 - IC32 et IC31
 - IC32, IC12 et IC31
 - IC32, IC12 et IC13
4. Cas où IC12 est non respectée (2 nouveaux cas) :
 - IC12
 - IC12 et IC13

Nous n’analyserons pas l’ensemble de ces cas, mais nous concentrerons plutôt sur trois combinaisons de contraintes non respectées : IC12 et IC23 ainsi que les situations où les contraintes d’incitation ne sont pas monotones (IC21 et IC23, IC12 et IC32).

D’abord, le cas où les contraintes IC12 et IC23 ne sont pas respectées au first best présente de nombreuses similarités avec le cas équivalent de la structure à deux juridictions. Cependant, la division en un plus grand nombre de juridictions complique considérablement les solutions. Il nous est donc impossible de les écrire ici. Pour ce problème de maximisation, où l’on doit poser l’égalité dans les deux contraintes non respectées, les conditions de premier ordre nous apprennent qu’à nouveau seuls les individus de type 1 ne seront pas distortionnés. En utilisant la méthode présentée dans la sous-section précédente, il est possible de connaître le sens de l’évolution des subventions entre le first et le second best bien qu’encore une fois nous ne puissions obtenir une expression pour ces dernières. Ainsi, la maximisation du problème du gouvernement central nous permet d’obtenir les expressions des trois niveaux de taxes et de biens publics en fonction de s_{12} et s_{23} . La maximisation de la fonction de bien-être sociale incluant ces dernières par rapport aux deux subventions nous donne les deux conditions de premier ordre désirées. La substitution des s_{12}^{FB3} et s_{23}^{FB3} dans ces conditions permet de connaître l’évolution de ces subventions lors du passage au second best. Un phénomène semblable à celui de la structure à deux juridictions se produit. En effet, il se peut toujours que s_{12} augmente au second best, même lorsque la contrainte IC12 n’est pas respectée au FB. La subvention entre les types 2 et 3 est quant à elle plus régulière, évoluant toujours avec le même signe que la contrainte IC23. La figure 7 illustre la situation où, bien que IC12 et IC23 ne soit pas respectées, s_{12} augmente. Les valeurs des paramètres à considérer sont : $b = 1, 52, c = 5, 7, d = 3, 36$ et on doit regarder à $a = 3, 1$ où a est sur l’axe des abscisses. La courbe bleue représente l’expression qui détermine le sens de la variation de s_{23} , la rouge celui de s_{12} , la jaune la contrainte IC12 et finalement la verte la contrainte IC23. Notons que pour la plupart des combinaisons de paramètres pour lesquelles ces contraintes d’incitation ne sont pas respectées, les deux subventions diminueront entre le first et le second best.

Contrairement aux structures précédentes, l’existence de trois juridictions permet une non monotonie dans les contraintes d’incitation. Ainsi, il est désormais possible que les individus de type 2 préfèrent au first best toutes les autres combinaisons de taxes et biens publics à la leur. La figure 8 représente

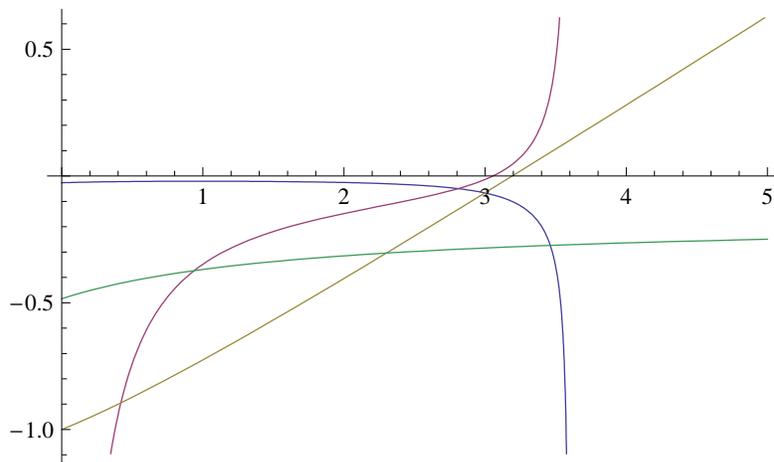


FIG. 7 – Cas où s_{12} augmente et s_{23} diminue au second best alors que IC12 et IC23 ne sont pas respectées

ce cas, ici pour les paramètres $a = 5, b = 1, c = 9$ et $d = 8$. Les conditions de premier ordre obtenues par la résolution du problème de maximisation nous indiquent que, cette fois, seuls les individus de type 2 ne seront pas distordus. Le gouvernement central pose ici l'égalité dans les deux contraintes non respectées. Les solutions obtenues sont à nouveau trop longues pour être inscrites ici et l'expression des subventions optimales au second best ne peuvent toujours pas être obtenues analytiquement. Par la même méthode qu'utilisée précédemment, il est cependant possible de démontrer que la subvention s_{12} augmentera entre le first et le second best alors que la subvention entre les types 2 et 3 diminuera.

Une autre possibilité de contraintes d'incitation non monotone est la situation inverse à la précédente, soit si les types 1 et 3 préfèrent tous deux la combinaison de taxes et biens publics destinée aux individus de type 2. La figure 9 représente ce cas, ici pour les paramètres $a = 10, b = 9, c = 4$ et $d = 2$. Cette fois cependant, contrairement aux deux situations précédentes, le gouvernement central ne peut résoudre le problème de maximisation en posant l'égalité dans les deux contraintes fautives. Il n'existerait à ce moment aucune solution. Il s'agit donc de résoudre le problème en posant tour à tour l'égalité dans une seule contrainte. D'abord, lorsque l'on retrouve l'égalité dans la contrainte IC12, les conditions de premier ordre obtenues par la résolution du problème de maximisation nous indiquent que, cette

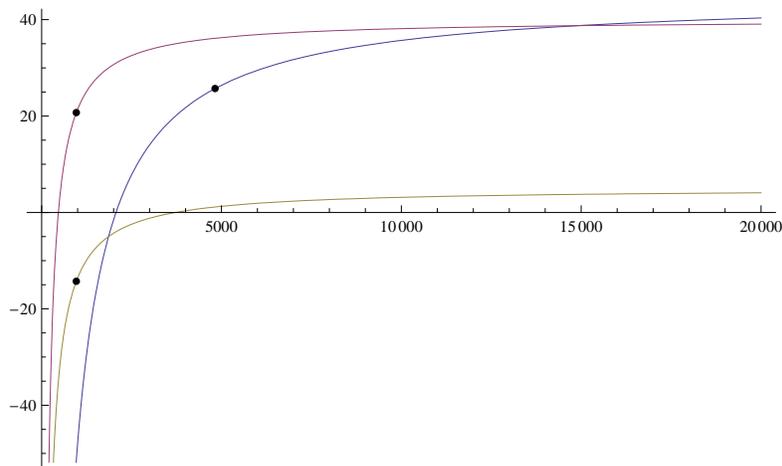


FIG. 8 – Dotation de FB qui ne respecte pas les contraintes IC21 et IC23

fois, seuls les individus de type 2 seront distortionnés. En utilisant toujours la même méthode, nous trouvons qu'à l'optimum de second best, la subvention s_{12} diminuera par rapport au first best alors que la subvention s_{23} augmentera. Ensuite, lorsque l'on retrouve l'égalité dans la contrainte IC32, les conditions de premier ordre obtenues par la résolution du problème de maximisation nous indiquent que, encore une fois, seuls les individus de type 2 seront distortionnés. En utilisant toujours la même méthode, nous trouvons qu'à l'optimum de second best, les subventions évoluent de la même façon qu'auparavant. Notons que les signes des variations correspondent, non pas les valeurs. Bien que seule une des deux contraintes soit posée avec égalité à la fois, il est toujours possible d'obtenir de cette façon des niveaux de taxes et de biens publics qui respectent les deux contraintes d'incitation. En effet, pour certaines combinaisons de paramètres, les solutions obtenues avec l'égalité dans IC12 entraînent le respect de IC32 alors que pour les autres combinaisons l'implication est inversée. Quoiqu'il en soit, les subventions évoluent toujours dans le même sens.

Il nous est à ce moment impossible de déterminer la structure optimale en raison de limites techniques. Les calculs étant trop complexes, un ordinateur personnel est incapable de les effectuer. Nous pouvons tout de même souligner que la structure à une juridiction est la seule sans redistribution, mais qu'elle offre davantage de bien public. Dans le modèle à deux types développé par Gravel et Poitevin, il était possible que la structure à deux juridictions soit

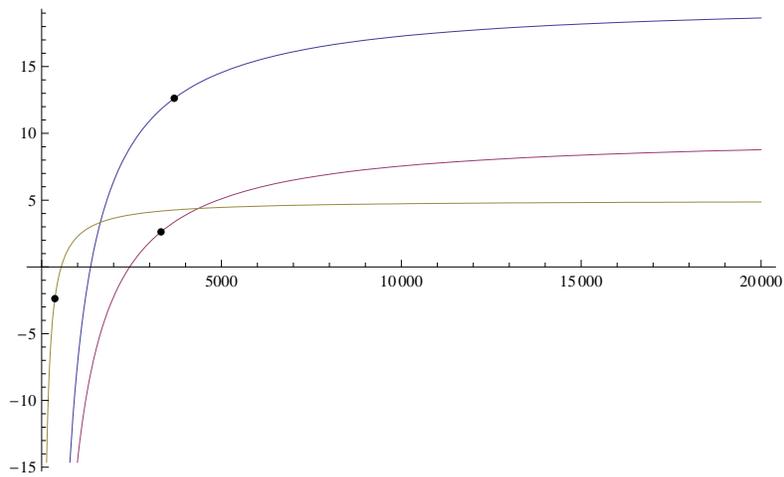


FIG. 9 – Dotation de FB qui ne respecte pas les contraintes IC12 et IC32

optimale. Nous pouvons donc raisonnablement supposer, compte tenu des résultats obtenus, qu'une situation similaire est probable ici.

7 Conclusion

Nous avons tenté au cours de cette recherche de savoir quelle structure de juridiction permet d'atteindre le plus haut niveau de bien-être social dans une fédération où il y a provision de bien public. Pour répondre à cette question, nous avons développé un modèle de fédération habitée par des individus de trois types différant par leur revenu, parfaitement mobiles et dont les préférences sont identiques. Les individus retirent de l'utilité de la consommation d'un bien privé, acheté avec l'entièreté de leur revenu net, et d'un bien public financé par des taxes. Le gouvernement central de la fédération est responsable de déterminer le niveau des taxes ainsi que la quantité de bien public offerte de façon à maximiser une fonction de bien-être sociale utilitariste, où les préférences de chaque individu prennent la forme d'une somme de log. Les individus peuvent être regroupés ou séparés dans différentes juridictions possédant chacune un niveau de bien public. Notons que les biens publics sont ici exclusifs. Les structures sur lesquelles nous avons porté une attention particulière sont une juridiction, deux juridictions où le type 1 est celui à être seul ainsi que trois juridictions. Lorsque les individus sont séparés, nous avons vu que le gouvernement central peut effectuer une redistribution entre juridictions sous forme de subvention. Cette division potentielle de la fédération constitue la principale différence avec les travaux antérieurs. En effet, si de nombreux auteurs ont cherché à déterminer la meilleure méthode de redistribution, l'optimalité de la structure est une nouvelle question.

Après la présentation du modèle, des structures de juridiction possibles ainsi que du problème de maximisation qui caractérise chacune d'entre elles, nous avons attaqué l'analyse des résultats obtenus en information parfaite (first best), c'est-à-dire lorsque le gouvernement connaît le revenu de chaque individu. Dans ce cas, nous avons vu qu'en raison de la nature du bien public, qui est non-rival et dont le coût per capita diminue lorsque le nombre d'individus qui le financent augmente, la structure de juridiction optimale est celle qui ne comporte qu'une seule juridiction. Les conditions de premier ordre nous ont informé que, en information parfaite, le gouvernement égalise le revenu après taxe de tous les individus et que la quantité de bien public est bien entendu déterminé par la condition de Samuelson. Lorsqu'il y a plus d'une juridiction dans la fédération, la quantité totale de bien public demeure la même, tout comme les niveaux de taxes, mais chaque juridiction n'a accès qu'à une part de celui-ci proportionnelle à sa population. Ainsi, l'utilité des tous les types d'individus diminue nécessairement lorsqu'ils sont divisés.

Par la suite, nous avons entamé la présentation de la section qui nous intéresse plus particulièrement, soit lorsque l'information est asymétrique. Nous supposons que le gouvernement connaît les trois niveaux de revenu ainsi que le nombre d'individus de chacun des types, mais ne peut dire à quel type un individu en particulier appartient. Dans cette situation, le gouvernement doit fixer un seul niveau de taxe par juridiction. Il peut donc utiliser la division en juridiction pour inciter les individus à révéler leur véritable revenu et ainsi s'assurer qu'il y ait un minimum de redistribution dans la fédération sous forme de subvention. Pour ce faire, le gouvernement doit mettre en place un système de taxes et de biens public qui respecte les contraintes d'incitation. Avant de faire un quelconque changement aux solutions optimales du first best, il convient de vérifier si celles-ci respectent les contraintes (possible seulement lorsqu'il y a trois juridictions). Lorsque cela n'est pas le cas, nous avons vu que deux possibilités s'offraient à nous. En effet, si la seule égalisation des niveaux de taxes à l'intérieur de chaque juridiction est suffisante, nous parlons de pseudo first best. Si les solutions ainsi obtenues ne respectent pas les contraintes, nous devons alors poser l'égalité dans les contraintes pour avoir les solutions de second best.

Lorsqu'il n'y a qu'une juridiction, tous les types paient les mêmes taxes et ont accès à la même quantité de bien public. Cette dernière est déterminé par une condition qui s'apparente à une moyenne pondérée de la condition de Samuelson.

Lorsque la fédération comporte deux juridictions (le type 1 d'un côté et les types 2 et 3 de l'autre), la recherche des solutions optimales se complique. En raison de la complexité des calculs, il nous a été impossible de connaître l'expression analytique de la subvention optimale. En substituant le résultat du first best dans la condition de premier ordre, nous avons néanmoins pu déterminer le sens de son évolution en passant au second best. La subvention, qui est toujours des riches vers les pauvres, augmente toujours entre le first best et le pseudo first best. Lorsque les contraintes d'incitation ne sont pas respectées dans ce dernier cas, la subvention diminue en passant au second best. Au total, lorsque l'on étudie le sens de la variation entre le first best et le second best, la subvention peut augmenter ou diminuer selon la taille relative des deux effets précédemment mentionnés. Cette variation influence en outre l'évolution de l'utilité des différents types. L'utilité du type 1 varie dans le sens de la subvention. Le type 2 préfère toujours le pseudo first best et le type trois le first best.

Enfin, lorsqu'il y a trois juridictions, les situations se multiplient. En ef-

fet, si le first best peut respecter les six contraintes d'incitation (seulement quatre à vérifier), il existe 15 possibilités de combinaison où elles ne le sont pas. Notamment, il se peut que le respect des contraintes ne soit pas monotone. Nous avons concentré nos efforts sur trois possibilités. D'abord lorsque les contraintes IC12 (1 veut copier 2) et IC23 ne sont pas respectées, la situation ressemble grandement à celle de la structure à deux juridictions. Ainsi, la subvention s_{12} peut augmenter ou diminuer et la subvention s_{23} doit diminuer. Ensuite, lorsque les contraintes IC21 et IC23 ne sont pas respectées, la subvention s_{12} augmente et la subvention s_{23} diminue au second best. Enfin, lorsque les contraintes IC12 et IC32 ne sont pas respectés, la subvention s_{12} diminue et la subvention s_{23} augmente au second best.

En raison de la complexité des calculs, nous ne pouvons à ce moment déterminer la structure de juridiction optimale en situation d'information asymétrique. Pour y parvenir, nous devons avoir recours à des ordinateurs plus puissants ou au développement d'autres astuces permettant de simplifier l'analyse. Il demeure en outre plusieurs combinaisons de contraintes non respectées à étudier ainsi que certaines structures entières. Le travail n'est donc pas terminé, mais les résultats déjà obtenus nous confirment la pertinence de poursuivre la recherche de la structure de juridiction optimale.

8 Bibliographie

Références

- [1] Robin Boadway and Frank Flatters. Efficiency and equalization payments in a federal system of government : a synthesis and extensions of recent results. *Canadian Journal of Economics*, XV(4) :613–633, November 1982.
- [2] Massimo Bordignon, Paolo Manasse, and Guido Tabellini. Optimal regional redistribution under asymmetric information. *The American Economic Review*, 91(3) :709–723, June 2001.
- [3] Marie-Laure Breuillé and Robert J. Gary-Bobo. Sharing budgetary austerity under free mobility and asymmetric information : An optimal regulation approach to fiscal federalism. *Journal of Public Economics*, 91 :1177–1196, 2007.
- [4] James M. Buchanan. Federalism and fiscal equity. *The American Economic Review*, pages 583–599, 1950.
- [5] Richard C. Cornes and Emilson C.D. Silva. Local public goods, risk sharing, and private information in federal systems. *Journal of Urban Economics*, 47 :39–60, 2000.
- [6] Richard C. Cornes and Emilson C.D. Silva. Local public goods, inter-regional transfers and private information. *European Economic Review*, 46 :329–356, 2002.
- [7] Frank Flatters, Vernon Henderson, and Peter Mieszkowski. Public goods, efficiency, and regional fiscal equalization. *Journal of Public Economics*, 3 :99–112, 1974.
- [8] Nicolas Gravel and Michel Poitevin. The progressivity of equalization payments in federations. *Journal of Public Economics*, 90 :1725–1743, 2006.
- [9] Wallaca E. Oates. An essay on fiscal federalism. *Journal of Economic Literature*, XXXVII :1120–1149, September 1999.