2.2.2 L'optimum de premier rang

L'optimum de premier rang caractérise la politique qui maximise la fonction de bien-être agrégée lorsqu'il n'y a pas de contrainte institutionnelle. Dans le modèle étudié, c'est la fonction de bien-être utilitariste qui a été adoptée, soit la simple somme des utilités de chaque résident représentatif.

Proposition. *La taxe τ_j^* qui maximise le bien-être agrégé utilitariste est égale à*

$$\tau_j^* = \frac{\sum_{i=1}^n s_{ji}}{u_j'}, \tag{2.14}$$

où $u_j' = \partial u_j / \partial R_j$ est l'utilité marginale du revenu dans la juridiction j.

Démonstration. Les vecteurs $\boldsymbol{\tau}$ et $\boldsymbol{T}$ qui maximisent le bien-être agrégé, $W(\boldsymbol{\tau}, \boldsymbol{T}) = \sum_{j=1}^n w_j(\boldsymbol{\tau}, T_j)$, sont donnés par la solution du programme de maximisation suivant :

$$\begin{aligned} \max_{\boldsymbol{\tau},\boldsymbol{T}} \sum_{j=1}^n \Bigg[& u_j\big(\pi_j(q+\phi\tau_j) + \phi\tau_j x_j^*(q+\phi\tau_j) + m_j + T_j\big) \\ & - \sum_{i=1}^n s_{ij}\phi x_i^*(q+\phi\tau_i)\Bigg], \end{aligned} \tag{2.15}$$

où $i, j \in \mathcal{F}$ et où $\sum_{i=1}^n T_i = 0$. Soit $q_j = q + \phi\tau_j$, la condition de premier ordre du programme pour τ_j est la suivante :

$$u_j'\left[\frac{\partial \pi_j(q_j)}{\partial q_j}\phi + \phi x_j^*(q_j) + \tau_j\phi^2 \frac{\partial x_j^*(q_j)}{\partial q_j}\right] - \frac{\partial x_j^*(q_j)}{\partial q_j}\phi^2 \sum_{i=1}^n s_{ji} = 0.$$

Du lemme d'Hotelling, $\partial \pi_j(q_j)/\partial q_j = -x_i^*(q_j)$.[29] En simplifiant et en réarrangeant, on obtient la taxe optimale (2.14).

Le résultat, classique dans la littérature économique, est une taxe pigouvienne. Elle est déterminée par le croisement entre le cout marginal de la taxe et la somme des bénéfices marginaux associés à

[29] Ce résultat dépend de l'hypothèse de stricte concavité émise sur la fonction de production de la firme, f^j. Si la fonction était simplement concave, on ne pourrait exclure la possibilité de multiples combinaisons d'intrants pour un niveau de profit donné.

la variation de cette taxe. Cette dernière accroit le cout privé de la pollution par les firmes de façon à limiter cette dernière à la quantité socialement optimale, c'est-à-dire celle qui égalise le dommage marginal et le bénéfice marginal. Pour le voir, on réécrit la condition de premier ordre :

$$\tau_j \phi \frac{\partial x_j^*(q_j)}{\partial q_j} u_j' = \frac{\partial x_j^*(q_j)}{\partial q_j} \phi \sum_{i=1}^{n} s_{ji}.$$

Le membre de gauche est le cout marginal de la taxe τ_j, soit la variation du revenu entrainée par une variation de la taxe multipliée par l'utilité marginale du revenu. Ce cout est uniquement supporté par la juridiction j puisque toute la production est vendue sur les marchés internationaux et donc la taxe τ_j n'affecte pas le commerce des autres juridictions. Le membre de droite est le bénéfice marginal de la taxe. Il s'agit de la variation marginale des émissions résultant d'une modification de la taxe $(\phi\, \partial x_j^*(q_j)/\partial \tau_j)$ multipliée par la somme des dommages marginaux associés à ces émissions $(\sum_{i=1}^{n} s_{ji})$.

Le vecteur des taxes optimales dépend donc crucialement des coefficients s_{ji}. Lorsque le polluant ciblé est purement local, la taxe optimale τ_j^* sera simplement égale au rapport entre le dommage marginal de la juridiction j et l'utilité marginale du revenu de cette même juridiction, évalué au point où les deux fonctions se croisent. Si à l'inverse le polluant en question est transfrontalier (c.-à-d. $s_{ji} > 0$ pour au moins un i), la taxe optimale τ_j^* sera celle qui égalise l'utilité marginale du revenu de la juridiction j avec la somme des dommages marginaux de toutes les juridictions affectées par les émissions de la juridiction j.

La condition de premier ordre pour chaque transfert T_j est la suivante :

$$u_j' - \mu = 0,$$

où μ est le multiplicateur de Lagrange associé à la contrainte d'équilibre budgétaire. Puisque ce multiplicateur est le même pour la condition de premier ordre de chaque transfert, on sait que

$$u_j' = u_i', \qquad \forall i, j \in \mathcal{F}. \tag{2.16}$$

Le vecteur de transferts optimal est celui qui égalise l'utilité marginale de toutes les juridictions tout en respectant la contrainte d'équilibre budgétaire. Si on postule que les préférences du résident représentatif ne changent pas d'une juridiction à l'autre, la meilleure combinaison de transferts est simplement celle qui égalise le revenu des juridictions, et sera donc égale à la différence entre le revenu moyen et le revenu avant transfert de chaque juridiction.[30]

Enfin, la condition de deuxième ordre pour un maximum est vérifiée. On sait que $w_j(\boldsymbol{\tau}, T_j)$ est strictement concave dans ses arguments. Puisqu'une somme de fonctions strictement concave est strictement concave, on en déduit que la mesure du bien-être agrégé utilitariste, $W(\boldsymbol{\tau}, \boldsymbol{T})$, est également strictement concave.[31] La stricte concavité de $W(\boldsymbol{\tau}, \boldsymbol{T})$ et la linéarité de la contrainte budgétaire sont des conditions suffisantes pour que le maximum identifié existe et soit unique.[32]

2.3 L'équilibre politique

La section qui suit s'intéresse à l'équilibre politique résultant du comportement des politiciens et des préférences de la population qu'ils représentent. L'équilibre de premier rang servira de point de référence pour mesurer le niveau d'inefficacité résultant des relations intergouvernementales.

J'étudie d'abord l'équilibre résultant du jeu d'agence en y insérant les fonctions dérivées de la partie 2.2. L'utilisation du jeu d'agence dans la détermination des politiques suppose que la politique environnementale est centralisée. Je calcule ensuite la sensibilité des politiques à différents paramètres, dont le cout du lobbying et le dommage marginal des émissions. J'en profite pour mettre de l'avant le rôle des transferts de péréquation dans la fixation des taxes environnementales et dans le niveau de bien-être général.

2.3.1 Caractérisation de l'équilibre

L'équilibre centralisé est celui qui résulte du jeu d'agence commune entre les gouvernements locaux (les principaux) et le gouvernement fédéral (l'agent commun). On sait de (2.11) que l'issue du jeu peut être trouvée en résolvant le simple programme suivant :

$$\max_{\boldsymbol{\tau}, \boldsymbol{T}} \sum_{j=1}^{n} \hat{\theta}_j \, w_j(\boldsymbol{\tau}, T_j) \quad s.\text{à} \quad \sum_{j=1}^{n} T_j = 0,$$

30 Une preuve algébrique est donnée à l'annexe 1.
31 Une démonstration longue appliquée au problème est donnée à l'annexe 2.
32 Pour une preuve de cet énoncé, voir le chapitre 11 de Truchon (1987).

où $\hat{\theta}_j$ tend vers 1 lorsque le pouvoir de négociation de la juridiction est faible et où, à l'inverse, il s'éloigne positivement de cette borne lorsque le pouvoir de la juridiction est élevé. Cette dernière situation se traduit par une prise en compte accrue des préférences du gouvernement local de la juridiction j par l'appareil politique fédéral. On sait que

$$w_j(\boldsymbol{\tau}, T_j) = u_j\left(m_j + T_j + \tau_j \phi x_j^*(q + \phi\tau_j) + \pi_j(q + \phi\tau_j)\right) - \sum_{i=1}^{n} s_{ij}\phi x_i^*(q + \phi\tau_i).$$

La maximisation de (2.11) par le gouvernement fédéral donne les conditions de premier ordre suivantes pour chaque τ_j :

$$\hat{\theta}_j u_j' \left(\tau_j \phi \frac{\partial x_j^*(q + \phi\tau_j)}{\partial \tau_j} + \phi x_j^*(q + \phi\tau_j) + \frac{\partial \pi_j(q + \phi\tau_j)}{\partial q_j}\right) - \sum_{i=1}^{n} \hat{\theta}_i s_{ji}\phi \frac{\partial x_j^*(q + \phi\tau_j)}{\partial \tau_j} = 0$$

En simplifiant et en isolant τ_j, on trouve le vecteur de taxes choisi par le gouvernement fédéral :

$$\tau_j^0 = \frac{\sum_{i=1}^{n} \hat{\theta}_i\, s_{ji}}{\hat{\theta}_j u_j'}, \qquad \forall j \in \mathcal{F}. \tag{2.17}$$

L'une des premières observations qui peuvent être faites de la taxe d'équilibre, c'est que même en présence d'intérêts politiques, il n'est jamais optimal pour le gouvernement fédéral de fixer un taux de taxation négatif pour une juridiction. En effet, le dénominateur et le numérateur sont tous les deux strictement positifs. Le gouvernement fédéral n'aura jamais intérêt à subventionner les émissions polluantes d'une juridiction, même si cette dernière a un très fort pouvoir de négociation.

La condition de premier ordre pour chaque T_j est :

$$\hat{\theta}_j u_j' - \mu = 0 \; \forall j \in \mathcal{F}, \tag{2.18}$$

où μ est le multiplicateur associé à la contrainte d'équilibre budgétaire. Puisque ce multiplicateur ne change pas d'une juridiction à l'autre, la condition (2.18) implique que

$$\hat{\theta}_j u_j' = \hat{\theta}_i v_i' \;\; \forall i, j \in \mathcal{F}. \tag{2.19}$$

Le vecteur de taxes choisi par le gouvernement fédéral est donc celui égalise les utilités marginales des résidents de chaque juridiction pondérées du facteur $\hat{\theta}$, compte tenu des taxes optimales et de la contrainte d'équilibre budgétaire. La contrainte d'équilibre budgétaire constitue la dernière condition de premier ordre du problème :

$$\sum_{i=1}^{n} T_i = 0. \tag{2.20}$$

Puisque le problème de maximisation concerne toujours une somme de fonctions strictement concaves, la condition de deuxième ordre pour un maximum est toujours respectée et la solution est unique. Il y a un seul ensemble de vecteurs de taxes et de transferts qui maximise l'objectif du gouvernement fédéral.

On sait que la politique qui maximise (15) est unique. Est-il néanmoins possible que l'allocation choisie par le gouvernement fédéral à la suite du jeu d'agence reproduise ce résultat?

Proposition : *L'allocation centralisée n'est jamais optimale lorsque $\theta_F > 0$, à moins que le pouvoir de négociation de chaque juridiction soit identique, c.-à-d. que $\theta_j = \theta_i$ pour tout j et i.*

Démonstration : De (16), on sait qu'à l'optimum utilitariste l'utilité marginale du revenu doit être égalisée pour toutes les juridictions. De (19), on sait également que cette égalité doit tenir lorsque les utilités marginales sont pondérées par les coefficients $\hat{\theta}_j = (\theta_j + \theta_F)/\theta_j$. Ces deux conditions impliquent que $\theta_j = \theta_i \ \forall i, j$ est une condition nécessaire pour que les politiques d'équilibre centralisé coïncident avec celles dictées par la règle de maximisation du bien-être utilitariste.

2.3.2 Statique comparative

On commence par déterminer comment réagit la politique d'équilibre à une variation exogène du dommage marginal d'une juridiction k associé aux émissions polluantes provenant de la juridiction j, c'est-à-dire une variation du coefficient s_{jk} pour un j et un k donnés.

Proposition : *La taxe τ_j^0 et le transfert T_j^0 augmentent (diminuent) lorsque la valeur d'un coefficient s_{jk} augmente (diminue), pour tout j et tout k.*

Démonstration : Voir annexe 3.

Une variation positive du niveau de dommage causé par les émissions de la juridiction j affecte l'allocation finale des politiques centralisées de deux façons. Premièrement, elle occasionne un besoin supplémentaire de règlementation environnementale, et pousse le gouvernement à augmenter τ_j. Toutefois, la baisse du revenu de la juridiction j résultant de l'augmentation de τ_j

déséquilibre la condition de premier ordre (2.19). Pour rééquilibrer l'équation, un transfert des juridictions $i \neq j$ est nécessaire vers la juridiction j. Ce transfert nécessite de diminuer les taxes τ_i pour tout $i \neq j$ car la perte de revenu engendrée par la variation des transferts affecte le dénominateur de (2.18). Au final, la taxe et le transfert de la juridiction j augmentent, alors que les taxes et les transferts adverses décroissent.

Corolaire : *τ_i^0 et T_i^0 sont tous les deux affectés négativement (positivement) par une augmentation (diminution) exogène de s_{jk} pour tout i, j et k, $i \neq j$.*

Démonstration : Voir annexe 3.

Suite à une augmentation exogène du paramètre s_{jk}, chaque juridiction $i \neq j$ voit ses transferts diminuer. Toutefois, pour compenser cette diminution de leur richesse, le gouvernement fédéral réduit les taxes environnementales à l'intérieur de ces juridictions. La possibilité d'effectuer des transferts de péréquation permet donc au gouvernement central d'être plus efficace dans sa lutte aux émissions polluantes en compensant les juridictions plus polluantes grâce aux juridictions plus riches. On ne peut toutefois pas conclure que plus d'externalités génèrent des transferts plus importants entre les juridictions. En effet, il faudrait pour cela connaitre les transferts d'équilibre sans externalités. Par exemple, si les juridictions riches sont celles qui génèrent plus d'externalités, les transferts négatifs qui leur seraient imposés sans externalités devraient être amoindris afin que leurs taxes soient augmentées. Dans cette situation, davantage d'externalités résulteraient en des transferts de moins grande amplitude.

Le transfert négatif exigé à la juridiction i à la suite d'une variation de s_{jk} sera plus important à mesure que $\hat{\theta}_k$ et $\hat{\theta}_j$ seront élevés (c.-à-d. à mesure que θ_k et θ_j seront faibles), en supposant que $i \neq j, k$. La variation négative du transfert de la juridiction k ou i sera moins importante si le cout pour celle-ci de faire du lobbying auprès du gouvernement est plus faible. De même, la variation positive du transfert de la juridiction j sera plus élevée si son cout pour faire du lobbying (c.-à-d. θ_j) est plus faible lui aussi relativement aux autres juridictions. Toutefois, même s'ils modifient la taille des transferts, les coefficients θ ne changent en rien leur direction.

Je m'intéresse ensuite à l'impact d'une variation exogène du cout marginal θ_j sur la politique choisie par le gouvernement fédéral. J'explore d'abord la variation de la politique d'équilibre si le polluant ciblé est purement local (c.-à-d. $s_{jk} = 0\ \forall j \neq k$). Une implication de ce type de polluant est que la taxe optimale τ_j^0 est égale à s_{jj}/v_j'.

Proposition : *Si le polluant est purement local, la taxe d'équilibre τ_j^0 et le transfert T_j^0 réagissent positivement (négativement) à une variation positive (négative) du facteur $\hat{\theta}_j$. Inversement, toute taxe τ_i^0 et tout transfert T_i^0, où $i \neq j$, réagit négativement (positivement) à une variation positive (négative) de $\hat{\theta}_j$.*

Démonstration : Voir annexe 4.

Étant donné que $\frac{d\hat{\theta}_j}{d\theta_j} = -\frac{\theta_F}{\theta_j^2} < 0$, on peut dire de façon équivalente que les transferts et les taxes varient négativement avec l'augmentation du cout du lobbying θ_j. Lorsque le polluant est purement local, le choix par le gouvernement fédéral d'une taxe régionale n'affecte que la juridiction visée puisqu'il n'y a aucune externalité. Toutefois, la taxe d'équilibre dépend de l'utilité marginale du revenu, laquelle est déterminée en partie par les transferts d'équilibre.

Lorsqu'un paramètre θ_j subit une variation exogène négative (positive), le coefficient $\hat{\theta}_j = \frac{\theta_j + \theta_F}{\theta_j}$ croît (décroit) et le vecteur de transferts choisi par le gouvernement fédéral est modifié de façon à avantager (désavantager) la juridiction j. Cette modification des transferts d'équilibre affecte le dénominateur de l'expression de chacune des taxes d'équilibre ($\tau_j^0 = \frac{s_{jj}}{u_j'}$). Le gouvernement va alors rectifier ces dernières afin de maximiser son objectif. Cet échange est possible car le revenu d'une juridiction i est strictement décroissant en τ_i alors qu'il est strictement croissant à T_i.

Le transfert de chaque juridiction $i \neq j$ est toutefois affecté négativement par une hausse de $\hat{\theta}_j$. En revanche, les taxes de la juridiction i seront réduites pour tenir compte de la baisse de richesse engendrée par les nouveaux transferts. Il en est ainsi car les émissions de la juridiction i n'affectent que cette dernière. Si la richesse des résidents diminue, ces derniers seront prêts à sacrifier un peu de qualité environnementale pour accroitre leurs revenus.

Corolaire : *Lorsque le polluant est purement local, l'effet net d'une augmentation (diminution) de $\hat{\theta}_j$ sur le bien-être des résidents de la juridiction j est toujours positif (négatif), alors que celui le bien-être des résidents de chaque juridiction $i \neq j$ est négatif (positif).*

Démonstration : Voir annexe 4.

Suite à la diminution du cout de faire du lobbying pour les politiciens de la juridiction j, le bien-être des résidents de cette même juridiction est amélioré. Cependant, cet accroissement de bien-être se fait au détriment des résidents de chacune des juridictions $i \neq j$. Il est possible que la baisse de bien-être dans ces juridictions soit compensée par l'augmentation observée dans la juridiction j. L'ampleur des variations de bien-être dépend de la situation initiale. Si initialement $\hat{\theta}_i = \hat{\theta}_j$ pour tout i et j, l'allocation de départ est efficace et une variation de $\hat{\theta}_j$ se traduira par une diminution du bien-être agrégé. Toutefois, la situation inverse peut se produire. Par exemple, supposons qu'initialement $\hat{\theta}_i = \bar{\theta}$ pour tout $i \neq j$, mais que $\hat{\theta}_j = \bar{\theta} + \alpha$, où $\alpha > 0$. Alors une diminution du coefficient $\hat{\theta}_j$ comprise entre 0 et α rapprochera la politique d'équilibre de l'allocation efficace.

Je viens de démontrer que le gouvernement fédéral réagissait à une variation de $\hat{\theta}_j$ en haussant le transfert et la taxe environnementale de la juridiction j et en faisant l'inverse pour les autres juridictions lorsque le polluant ciblé est purement local. Le résultat est toutefois ambigu lorsque le polluant est transfrontalier. De (2.17), on trouve plutôt que :

$$\hat{\theta}_j \frac{d\tau_j^0}{d\hat{\theta}_j} u_j' + \hat{\theta}_j \tau_j^0 u_j'' \left(\frac{dT_j^0}{d\hat{\theta}_j} + \tau_j^0 \phi \frac{\partial x_j^*}{\partial \tau_j} \frac{d\tau_j^0}{d\hat{\theta}_j} \right) + \tau_j^0 u_j = s_{jj},$$

ce qui nous permet d'exprimer $\frac{d\tau_j^0}{d\hat{\theta}_j}$ en fonction de $\frac{dT_j^0}{d\hat{\theta}_j}$:

$$\frac{d\tau_j^0}{d\hat{\theta}_j} = -\frac{\sum_{i \neq j}^n \frac{s_{ji}\hat{\theta}_i}{\hat{\theta}_j} + \hat{\theta}_j \tau_j^0 u_j'' \frac{dT_j^0}{d\hat{\theta}_j}}{\hat{\theta}_j u_j' + \hat{\theta}_j \tau_j^2 u_j'' \phi \frac{\partial x_j^*}{\partial \tau_j}}. \tag{2.21}$$

Pour un $k \neq j$ arbitraire, on trouve plutôt :

$$\frac{d\tau_k^0}{d\hat{\theta}_j} = \frac{s_{kj} - \tau_k^0 \hat{\theta}_k u_k'' \frac{dT_k^0}{d\hat{\theta}_j}}{\hat{\theta}_k u_k' + \tau_k^2 \hat{\theta}_k u_k'' \phi \frac{\partial x_k^*}{\partial \tau_k}}. \tag{2.22}$$

De (2.19), on trouve toujours la différentielle implicite suivante, qui ne dépend pas du type de polluant ciblé :

$$\hat{\theta}_j u_j'' \left(\frac{dT_j^0}{d\hat{\theta}_j} + \tau_j^0 \phi \frac{\partial x_j^*}{\partial \tau_j} \frac{d\tau_j^0}{d\hat{\theta}_j} \right) + u_j' = \hat{\theta}_k u_k'' \left(\frac{dT_k^0}{d\hat{\theta}_j} + \tau_k^0 \phi \frac{\partial x_k^*}{\partial \tau_k} \frac{d\tau_k^0}{d\hat{\theta}_j} \right). \tag{2.23}$$

De (2.21), (2.22) et (2.23), on trouve :

$$\frac{dT_k^0}{d\hat{\theta}_j} = \left(\frac{\frac{dT_j^0}{d\theta_j} u_j' \hat{\theta}_j u_j'' + (u_j')^2 + u_j' \tau_j u_j'' \phi \frac{\partial x_j^*}{\partial \tau_j} s_{jj}}{u_j' + \tau_j^2 u_j'' \phi \frac{\partial x_j^*}{\partial \tau_j}} \right) \left(\frac{u_k' + \tau_k^2 u_k'' \phi \frac{\partial x_k^*}{\partial \tau_k}}{u_k'' \hat{\theta}_k u_k'} \right) - \frac{u_k'' \tau_k^0 \phi \frac{\partial x_k^*}{\partial \tau_k} s_{kj}}{u_k' + \tau_k^2 u_k'' \phi \frac{\partial x_k^*}{\partial \tau_k}} \left(\frac{u_k' + \tau_k^2 u_k'' \phi \frac{\partial x_k^*}{\partial \tau_k}}{u_k'' \hat{\theta}_k u_k'} \right)$$

De la condition (2.20), on trouve la différentielle suivante :

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{dT_k^0}{d\hat{\theta}_j} = 0,$$

qui est équivalente à

$$\frac{dT_j^0}{d\hat{\theta}_j} = -\sum_{k \neq j}^{n} \frac{dT_k^0}{d\hat{\theta}_j}. \tag{2.24}$$

En utilisant la différentielle (2.24), qui ne change pas, et en simplifiant l'équation, on obtient :

$$\frac{dT_j}{d\hat{\theta}_j} = \frac{\left(u_j' + \tau_j^2 u_j'' \phi \frac{\partial x_j^*}{\partial \tau_j} \right) \sum_{k \neq j}^{n} B_k - \left((u_j')^2 + u_j' \tau_j u_j'' \phi \frac{\partial x_j^*}{\partial \tau_j} s_{jj} \right) \sum_{k \neq j}^{n} A_k}{u_j' + \tau_j^2 u_j'' \phi \frac{\partial x_j^*}{\partial \tau_j} + u_j' \hat{\theta}_j u_j'' \sum_{k \neq j}^{n} A_k}, \tag{2.25}$$

où $A_k = \frac{u_k' + \tau_k^2 u_k'' \phi \frac{\partial x_k^*}{\partial \tau_k}}{u_k'' \hat{\theta}_k u_k'} < 0$ et $B_k = \frac{\tau_k^0 \phi \frac{\partial x_k^*}{\partial \tau_k} s_{kj}}{\hat{\theta}_k u_k'} < 0$. Alors que le dénominateur de (2.25) est toujours positif, le signe du numérateur dépend des valeurs de ces composantes. Toutefois, si (2.25) est négatif, (2.21) indique que les taxes seront nécessairement réduites suite à la réduction du transfert. Si (2.25) est positif, le signe de (2.21) est ambigu. À partir de (2.21), on peut démontrer que si les taxes varient positivement avec $\hat{\theta}_j$, le transfert T_j^0 sera lui aussi ajusté à la hausse. Malgré le fait qu'il n'ait pas été possible de le démontrer algébriquement dans le cadre de ce travail, on peut penser que la variation des politiques d'équilibre soit faite de sorte que le bien-être des résidents de la juridiction j s'améliore.

Informellement, le bien-être d'une juridiction j devrait varier dans le sens inverse du cout marginal θ_j de ses représentants politiques. Le canal par lequel θ_j influence le gouvernement fédéral est la contribution qui lui sera offerte par la juridiction j. Si θ_j se retrouve à être diminué, suite à un changement de gouvernement régional par exemple, il est moins couteux pour les représentants de la juridiction j d'influencer le gouvernement central dans l'adoption d'une politique qui leur sera favorable. Toutefois, ces derniers n'augmentent leur contribution que si cela leur permet effectivement d'accroitre leur utilité nette, $\omega_j(\boldsymbol{\tau}, T_j)$. Si leur utilité nette n'augmentait pas, ces derniers seraient plutôt incités à garder leur contribution inchangée ou à la diminuer. Or, cela signifierait qu'avant la variation de θ_j, les politiciens de la juridiction j ne maximisaient pas leur objectif.

Si les politiciens de chaque juridiction $i \neq j$ maximisaient initialement leur objectif, mais que les politiciens de la juridiction j diminuent ou gardent inchangée leur contribution au gouvernement fédéral, c'est que ces derniers ne maximisaient pas leur objectif avant que θ_j ne diminue. La réponse des juridictions $i \neq j$ à une diminution du cout marginal θ_j devrait être d'augmenter leurs contributions, en anticipant que la juridiction j va augmenter la sienne, et donc faire dévier davantage le choix du gouvernement fédéral de la solution préférée des juridictions $i \neq j$. Cette intuition découle du fait que le lobbying est couteux mais apporte un bénéfice. Si son cout diminue pour une juridiction, on s'attend à ce que cette juridiction s'y adonne davantage. Si les autres juridictions anticipent que la juridiction j va réduire sa contribution suite à une diminution de θ_j, c'est que l'équilibre précédent n'était pas un équilibre de Nash. La juridiction j aurait eu intérêt à réduire unilatéralement sa contribution. En conséquence, l'utilité des résidents d'une juridiction doit croitre lorsque le cout pour son gouvernement régional de faire du lobbying diminue.

2.4 Conclusion

Les différents problèmes de statique comparative jettent un éclairage sur le fonctionnement d'une fédération où les transferts interrégionaux et les taxes environnementales sont choisis par le gouvernement central. D'abord l'allocation des transferts de péréquation influence la fixation des politiques environnementales dans une fédération centralisée. Elle permet d'amortir le cout des taxes sur les émissions pour les juridictions les plus intensives en pollution en leur transférant une partie des revenus des autres juridictions (ou en réduisant les transferts monétaires que celle-ci fournit aux autres juridictions).

Quant au cout de faire du lobbying pour les gouvernements régionaux, il est négativement lié au bien-être des juridictions et à l'utilité de leurs représentants politiques. Toutefois, le gouvernement fédéral utilise un ensemble de mesures efficace au sens de Pareto suite aux contributions reçues. Lorsque le polluant ciblé est transfrontalier, l'effet d'une augmentation du cout des contributions sur les politiques d'équilibre d'une juridiction donnée est incertain. Soit les transferts diminuent et les taxes augmentent, soit les deux instruments varient dans le même sens. Le sens de ces variations est déterminé par les dommages marginaux et l'utilité marginale du revenu pour chaque juridiction. Toutefois, si le polluant est purement local, une augmentation du cout de lobbying pour une juridiction se traduit par une réduction de son transfert. Cette réduction implique une taxation environnementale plus faible puisque l'utilité marginale du revenu croît avec la réduction des transferts.