La coordination des politiques macroéconomiques : formation d'une coalition et blocage du processus de coordination.

Hélène Lenoble-Liaud[1]

Janvier 2000

version provisoire

Résumé

Dans les débats sur la zone Euro et son élargissement, l'accent est souvent mis sur le problème de l'hétérogénéité entre les pays. Mais les difficultés à se coordonner ne proviennent pas nécessairement de la disparité entre les pays, tout au moins si le nombre de pays est supérieur à deux. Quand la coordination est partielle (quelques pays forment une coalition, les autres sont des outsiders), des comportements de passager clandestin peuvent apparaître, ce qui modifie les incitations individuelles à se coordonner. La théorie des jeux non coopératifs rend parfaitement compte de cette situation : un ou plusieurs joueurs peuvent faire défaut à l'équilibre.

Nous examinons cette question à l'aide d'un modèle de politique macroéconomique à trois pays sous forme réduite. Nous cherchons alors les conditions qui déterminent la hiérarchie entre les différents régimes possibles : absence de coordination, coordination partielle, coordination totale. Nous montrons alors que, conformément aux enseignements de la théorie des jeux, la coordination de tous n'est pas nécessairement Pareto-optimale, ni même la coordination partielle préférable à l'absence de coordination, et que les pentes des fonctions de réaction jouent un rôle déterminant. Le processus de coordination peut donc être bloqué par un ou plusieurs joueurs. Les résultats sont illustrés à partir d'un modèle néo-keynésien en économie ouverte à trois pays.

1 Introduction

Les controverses tant théoriques que pratiques sur la coordination des politiques macroéconomiques ont surtout tourné autour du problème de l'hétérogénéité. L'élaboration de critères de sélection des pays par la théorie des zones optimales de change[2], l'instauration des critères de convergence que doivent satisfaire les pays candidats à l'Euro, ont concouru à défendre l'idée que

[1] CREFED/CERPEM, Université Paris IX Dauphine, place du Maréchal de Lattre de Tassigny, 75775 Paris Cedex 16 ; email : Lenoble@dauphine.fr

[2] Voir les articles séminaux de Mundell [1961], Mc Kinnon [1963] et Kenen [1969], et les contributions plus récentes de Tavlas [1992] et Bayoumi et Eichengreen [1996].

l'hétérogénéité est une force centripète[3].

Le fait que la zone Euro contienne ex post aussi bien les pays du coeur que ceux de la périphérie, qui, en vertu de leur position à la marge, auraient du en être exclus, n'a que provisoirement refermé le débat : il est déjà relancé par la perspective de l'élargissement aux Pecos.

Or, l'hétérogénéité n'est pas le seul obstacle à la coordination, tout au moins à partir du moment où il y a plus de deux pays en jeu. En effet, la coordination est toujours Pareto-optimale dans un monde à deux pays identiques, même si les gains de la coordination sont faibles[4]. Par contre, le fait de considérer un pays supplémentaire permet d'envisager une situation intermédiaire entre coordination de tous et absence de coordination : certains joueurs coopèrent, d'autres font défaut. La théorie des jeux nous montre alors que la Pareto-supériorité de l'équilibre coordonné n'est pas garantie même si les joueurs sont rigoureusement identiques.

Néanmoins, les modèles traitant de la coordination des politiques macroéconomiques dans un monde à trois pays identiques, comme ceux de Turnovsky [1988] et Martin [1995a], obtiennent des résultats similaires : l'équilibre coordonné est Pareto-supérieur à l'équilibre avec coordination partielle (que nous appellerons l'équilibre de Nash-coordination par la suite), lui-même Pareto-supérieur à l'équilibre de Nash, même si le pays exclu de la coalition se comporte en passager clandestin. En effet, Laskar [1996] distingue trois types de free-riding : la condition d'outsider quand une coalition se forme peut apporter un gain supplémentaire par rapport à celui obtenu en tant qu'insider, par rapport à celui obtenu en l'absence de coordination, et enfin par rapport à celui obtenu si tous se coordonnent. Seule cette dernière forme de free-riding constitue un réel obstacle à la coordination, puisque, comme nous le verrons par la suite, l'outsider bloque l'élargissement de la coalition. Or c'est la seule qui n'est pas rencontrée dans les modèles cités ici. Il est donc couramment admis que, comme l'explique Kohler [1996, p. 3] : "[ ] *avec un modèle symétrique, jusqu'à trois pays, il est toujours bénéfique pour tous les pays en jeu de rejoindre la coalition*."

Nous nous différencions de ces travaux en utilisant dans un premier temps un modèle très simple de politique macroéconomique à trois pays identiques sous forme réduite. Le modèle

[3] Voir aussi Casella [1992] pour une analyse théorique du rôle de l'hétérogénéité : au sein d'un groupe est appliquée une règle uniforme, fondée sur une caractéristique moyenne. Les individus à la marge sont donc défavorisés, et ont une incitation à quitter le groupe. En outre, les insiders n'envisageront pas favorablement l'entrée dans le groupe d'un agent par trop différent car elle aurait pour conséquence une modification de la caractéristique moyenne sur laquelle se base la règle.

[4] Voir la démonstration d'Oudiz et Sachs [1984].

est décrit section 2. Une comparaison systématique des pertes nous permet, section 3, d'établir une hiérarchie entre les différents régimes possibles (coordination partielle, totale, ou absence de coordination). La section 4 analyse alors les possibilités de blocage du processus de coordination. Puis, section 5, nous confortons nos résultats en simulant un modèle de type néo-keynésien sous forme structurelle. La section 6 conclut sur les faiblesses et extensions possibles de l'analyse.

2 Le modèle et le calcul des équilibres.

Soit un modèle de politique macroéconomique sous forme réduite. Nous considérons trois pays rigoureusement identiques, notés A, F, et I. I jouera le rôle de l'outsider à l'équilibre de Nash-coordination. Le plannificateur central, dans chaque pays, dispose d'un instrument z_i, $i = A; F; I$, qu'il utilise afin de minimiser une fonction de perte quadratique incluant deux objectifs quelconques, x_i et y_i, $i = A; F; I$, de la forme :

$$\$_i = x_i^2 + \text{¯}y_i^2; i = A; F; I$$

avec ¯ le poids relatif de l'objectif y par rapport à l'objectif x. Nous posons pour simplifier[5] que ¯ est égal à 1. Concrètement, l'instrument peut être la masse monétaire, le taux d'intérêt nominal ou les dépenses publiques. La production, l'inflation, la balance des paiements, ou le chômage peuvent jouer le rôle d'objectif.

Nous empruntons alors un cadre d'analyse proposé par Frankel et Rockett [1985] : nous supposons qu'il existe une relation linéaire entre objectifs et instruments domestiques et étrangers, qui prend la forme suivante, par exemple pour le pays F :

$$\begin{aligned} x_F &= \mu z_F + \mu^0(z_A + z_I) \\ y_F &= K z_F + K^0(z_A + z_I) + {}^2 \end{aligned}$$

Des relations similaires sont obtenues pour A et I par permutations circulaires. μ et K, μ^0 et K^0 sont des multiplicateurs de politique économique, dits internes pour les premiers et externes pour les seconds puisqu'ils traduisent l'impact de la politique étrangère sur les objectifs domestiques. Nous supposons en outre que seul l'objectif y subit un choc symétrique ².

[5] La valeur de ¯ n'intervient pas dans les résultats. Nous cherchons le signe de différences de pertes, expressions qui se factorisent en ¯.

Afin de ne pas perdre en généralité, nous excluons toutes hypothèses reductrices sur la valeur des multiplicateurs autres que celles dictées par la seule logique macroéconomique. Ainsi, le multiplicateur externe est nécessairement plus faible en valeur absolue que le multiplicateur interne. μ, μ', K et K' doivent donc vérifier :

$$|\mu'| < |\mu| \text{ et } |K'| < |K| \tag{1}$$

Nous pouvons maintenant écrire les fonctions de réaction et calculer les pertes individuelles dans les trois régimes possibles. Le type d'équilibre considéré est indiqué en exposant, avec N pour l'équilibre de Nash, C pour l'équilibre coordonné, et NC pour l'équilibre de Nash-coordination. Nous ne nous intéressons qu'à des équilibres de Nash et des équilibres coordonnés symétriques. Par contre, l'équilibre de Nash-coordination est par essence asymétrique, du fait de la différence de taille entre les deux joueurs en présence (la coalition et l'outsider).

A l'équilibre de Nash, chaque gouvernement minimise sa fonction de perte en considérant comme donnée la stratégie des autres. La fonction de réaction à l'équilibre de Nash s'écrit alors, par exemple pour le pays F :

$$z_F^N = -\frac{\mu\mu' + KK'}{\mu^2 + K^2}\left(z_A^N + z_I^N\right) - \frac{\varepsilon K}{\mu^2 + 2K^2}$$

Nous obtenons des fonctions de réaction similaires pour A et I. La valeur de l'instrument à l'équilibre de Nash, notée z_i^N, $i = A; F; I$, est donc solution du système composé des trois fonctions de réaction. Nous obtenons :

$$z_i^N = z^N = -2\frac{\varepsilon K}{\mu^2 + K^2 + 2(\mu\mu' + KK')},\ i = A; F; I$$

La perte à l'équilibre de Nash, identique pour chaque pays, est alors de :

$$L_i^N = L^N = 2\frac{\varepsilon^2(\mu + 2\mu')^2\left(\mu^2 + K^2\right)}{\mu^2 + K^2 + 2(\mu\mu' + KK')},\ i = A; F; I$$

A l'équilibre coordonné, un planificateur central minimise une fonction de perte commune telle qu'à chaque pays est attribué le même poids[6]. La fonction de perte s'écrit donc $L^C =$

[6] Les trois pays étant identiques, il n'y a aucune raison a priori pour les différencier par leur poids dans la fonction de perte : l'équilibre coordonné est symétrique.

$\sum_{i=A;F;I} \$_i$. La valeur de l'instrument à l'équilibre coordonné est notée z_i^C, $i = A;F;I$, avec

$$z_i^C = z^C = -\frac{{}^2(K + 2K')^2}{(\mu + 2\mu')^2 + (K + 2K')^2};\ i = A;F;I$$

et la perte individuelle à l'équilibre coordonné est de :

$$\$_i^C = \$^C = 2\frac{{}^{2}{}^2(\mu + 2\mu')^2}{(\mu + 2\mu')^2 + (K + 2K')^2},\ i = A;F;I$$

A l'équilibre de Nash-coordination les pays A et F coordonnent leur politique économique. Un plannificateur central minimise alors une fonction de perte qui s'écrit $\$^{NC} = \sum_{i=A;F} \$_i$. La coalition ainsi formée joue un jeu à la Nash avec l'outsider I. Les fonctions de réaction à l'équilibre de Nash-coordination s'écrivent :

- Fonction de réaction de la coalition :

$$z_{A;F}^{NC} = -\frac{\mu\mu' + \mu'^2 + KK + K'^2}{(\mu + 2\mu')^2 + (K + 2K')^2} z_I^{NC} - {}^2\frac{K + K'}{(\mu + 2\mu')^2 + (K + 2K')^2} \tag{2}$$

- Fonction de réaction de l'outsider :

$$z_I^{NC} = -2\frac{\mu\mu' + KK}{\mu^2 + K^2} z_{A;F}^{NC} - {}^2\frac{K}{\mu^2 + K^2} \tag{3}$$

La résolution du système formé de ces deux fonctions de réaction donne les valeurs des instruments à l'équilibre de Nash-coordination.

Nous appelerons $\$_{A;F}^{NC}$ et $\$_I^{NC}$ les pertes individuelles respectives d'un insider et de l'outsider à l'équilibre de Nash-coordination, mais ne donnerons pas leur expression analytique étant donné sa complexité.

En outre, nous désignerons par G et H les pentes respectives des fonctions de réaction de la coalition et de l'outsider, soit[7] :

$G = -\frac{\mu\mu' + \mu'^2 + KK' + K'^2}{(\mu + 2\mu')^2 + (K + 2K')^2}$, et $H = -2\frac{\mu\mu' + KK'}{\mu^2 + K^2}$

[7] Remarquons qu'il est impossible, si les multiplicateurs vérifient la condition (1), d'avoir simultanément $G > 0$ et $H < 0$.

3 La comparaison des équilibres.

Préalablement à l'analyse des situations de blocage du processus de coordination, il nous faut vérifier la Pareto-optimalité de l'équilibre coordonné par rapport à l'équilibre de Nash. Pour cela, nous calculons :

$\$_1 = \$^N - \$^C$

Or, $\$_1 = 4^{22}\frac{(\mu+2\mu')^2(\mu' K - \mu K')^2}{\left(\mu^2+2K^2+2\mu\mu'+2KK'\right)^2\left((\mu+2\mu')^2+(K+2K')^2\right)} > 0$

Donc, quelles que soient les valeurs de μ, μ', K, K', la perte à l'équilibre de Nash est plus grande que la perte à l'équilibre coordonné. L'équilibre coordonné est bien Pareto-supérieur à l'équilibre de Nash.

En outre, les modèles de coordination des politiques macroéconomiques à plus de deux pays mettent en évidence une forme particulière de free-riding : l'outsider tire avantage de la formation de la coalition de sorte que sa perte à l'équilibre de Nash-coordination est inférieure à celle d'un insider[8]. Nous confirmons ce résultat en calculant :

$\$_2 = \$^{NC}_{A,F} - \$^{NC}_{I}.$

$\$_2$ est du signe de :

$(E) : \left(-K'^2 - 2KK' + 3\mu^2 - 2\mu\mu' - \mu'^2 + 3K^2\right),$

et nous remarquons que :

$(E) \Longleftrightarrow 4\left(\mu^2 + K^2\right) - (\mu+\mu')^2 - (K+K')^2.$

Or, quels que soient μ, μ', K, K' vérifiant la condition (1), nous avons $(E) > 0.$

Néanmoins, ce type de free-riding ne constitue pas en soi un obstacle à la coordination. La décision individuelle de coopérer ou non se prend en fonction du gain individuel à la coordination. Le processus de coordination peut être bloqué par un pays si sa participation éventuelle représente une perte par rapport à la situation antérieure. Il importe donc de savoir si, d'une part, A et F voient bien leur perte diminuer quand ils forment une coalition, et d'autre part, si, une fois cette coalition formée, ils souhaitent intégrer l'outsider, et si celui-ci va répondre favorablement à cette invitation à devenir membre.

[8] Ce résultat découle de l'exploitation par l'outsider de sa petite taille relativement à celle de la coalition. Voir les explications données par Hamada [1976] et Martin [1994].

L'avantage que A et F trouvent à la formation de la coalition est mesuré par :

$\$_3 = \$^{N}_{A;F} - \$^{NC}_{A;F}$.

Or, en simulant cette expression, nous trouvons que $\$_3$ n'est pas toujours positif. Ainsi, pour certaines valeurs des multiplicateurs μ, μ', K, et K', la formation de la coalition n'est pas avantageuse du point de vue d'un insider.

Notons d'ailleurs que la formation de la coalition peut pénaliser l'outsider. Le gain pour l'outsider à ce que A et F se coordonnent est mesuré par :

$\$_4 = \$^{N}_{I} - \$^{NC}_{I}$.

Une analyse numérique permet de voir facilement que, si et seulement si les multiplicateurs vérifient la condition (1), $\$_4$ est du signe de $(H - 1)$, H, rappelons le, étant la pente de la fonction de réaction de l'outsider à l'équilibre de Nash-coordination. Donc, si $H < 1$, l'outsider préfère l'équilibre de Nash-coordination à l'équilibre de Nash., et inversement. Rajoutons néanmoins que quand la formation de la coalition est défavorable à l'outsider, nécessairement, elle n'était pas non plus avantageuse du point de vue d'un insider, puisque nous avons :

$$\text{pour tout } \mu; \mu'; K; \text{ et } K' \text{ vérifiant (1)}, \ \$_4 < 0 \Rightarrow \$_3 < 0$$

Ces résultats se vérifient graphiquement (les graphiques figurent en annexe). L'équilibre de Nash étant symétrique, il est possible de le faire figurer dans un plan $(z_{A;F}; z_I)$. Graphiquement, il se situe au point N, à l'intersection des droites d'équation (4) et (5) ci-dessous, appellées respectivement RNins et RNout[9].

$$z^N_I = -2\frac{\mu\mu' + KK'}{\mu^2 + K^2} z^N - {}^{2}\frac{K}{\mu^2 + K^2} \quad (4)$$

[9] La valeur de l'instrument à l'équilibre de Nash pour chaque pays est en toute rigueur obtenue en résolvant le système composé des trois fonctions de réaction, soit :

$$z^N_F = -\frac{\mu\mu' + KK'}{\mu^2 + K^2}\left(z^N_A + z^N_I\right) - \frac{{}^{2}K}{\mu^2 + 2K^2}$$
$$z^N_A = -\frac{\mu\mu' + KK'}{\mu^2 + K^2}\left(z^N_F + z^N_I\right) - \frac{{}^{2}K}{\mu^2 + 2K^2}$$
$$z^N_I = -\frac{\mu\mu' + 2KK'}{\mu^2 + K^2}\left(z^N_A + z^N_F\right) - \frac{{}^{2}K}{\mu^2 + 2K^2}$$

Mais, l'équilibre de Nash étant symétrique nous avons : $z^N_F = z^N_A = z^N_I = z^N$:

Nous voyons donc que z^N_F, z^N_A et z^N_I sont aussi solutions du système :

$$z^N_I = -2\frac{\mu\mu' + 2KK'}{\mu^2 + K^2} z^N - \frac{{}^{2}K}{\mu^2 + 2K^2}$$
$$z^N = -2\frac{\mu\mu' + 2KK'}{\mu^2 + K^2} z^N_I - \frac{{}^{2}K}{\mu^2 + 2K^2}$$
$$z^N_F = z^N \text{ et } z^N_A = z^N$$

$$z^N = ¡\,2\frac{\mu\mu^0 + KK^0}{\mu^2 + K^2} z_I^N \;¡\; {}^2\frac{K}{\mu^2 + K^2} \qquad (5)$$

D'autre part, nous pouvons aussi représenter dans le même plan la fonction de réaction de l'insider à l'équilibre de Nash-coordination, nommée Rins, d'équation (2). En remarquant que (4) est aussi l'équation de la fonction de réaction d'un outsider à l'équilibre de Nash-coordination ((3)=(4)), l'équilibre de Nash-coordination se trouve à l'intersection des droites Rins et RNout.

Le lieu des équilibres Pareto-améliorants par rapport à l'équilibre de Nash est délimité par les courbes d'isoperte[10] se coupant au point N. L'équilibre de Nash-coordination est donc Pareto-supérieur à l'équilibre de Nash si et seulement si le point d'intersection de Rins et RNout se trouve dans cette zone. Cette condition est bien vérifiée figure (A) : le fait que A et F se coordonnent bénéficie simultanément aux trois pays. Par contre, dans la situation illustrée figure (B), les pays A et F vont bloquer la formation de la coalition, qui, en outre, désavantage aussi l'outsider (nous avons choisi $H > 1$).

Il nous reste à étudier les conditions d'élargissement de la coalition.

Notons tout d'abord que les insiders auront toujours intérêt à inviter l'outsider à intégrer la coalition. Le désir d'élargir la coalition va en effet dépendre du signe de :

$\$_5 = \$_{A;F}^{NC} \;¡\; \$_{A;F}^{C}$.

Or, quels que soient μ, μ^0, K, K^0 vérifiant la condition (1), $\$_5$ est positif. L'insider est donc toujours favorable à l'élargissement.

D'autre part, l'incitation de l'outsider à rentrer dans la coalition est mesurée par :

$\$_6 = \$_I^{NC} \;¡\; \$_I^{C}$.

Nous remarquons alors que $\$_6$ peut se réécrire sous la forme :

$\$_6 = ¡ \,{}^{i}\mu\mu^0 + \mu^{02} + KK^0 + K^{02\,¢} A$; avec $A > 0 \; 8\, \mu; \mu^0; K; K^0$ vérifiant la condition (1).

$\$_6$ est donc du signe de la pente de la fonction de réaction de la coalition à l'équilibre de Nash-coordination, G.

[10] Les courbes d'isoperte d'un insider, d'équation $\$^{NC} = \mathrm{cst}$ (resp. $\$_I^{NC} = \mathrm{cst}$ pour l'outsider), sont verticales (resp. horizontales) quand elles coupent la fonction de réaction, car $z_{A;F}^{NC}$ (resp. z_I^{NC}) est choisi de sorte que la perte marginale étant donné z_I^{NC} (resp.$z_{A;F}^{NC}$) soit nulle.

Ainsi, de l'allure de la fonction de réaction de la coalition va dépendre la volonté de l'outsider à devenir membre, et donc aussi la Pareto-supériorité de l'équilibre coordonné par rapport à l'équilibre de Nash-coordination. Si cette fonction de réaction est croissante $(G > 0)$, l'équilibre coordonné est bien Pareto-améliorant, puisque insider comme outsider tirent avantage de l'élargissement. Par contre, si la fonction de réaction de la coalition est décroissante, les points de vue des insiders et de l'outsider divergent : les insiders souhaitent que l'outsider intègre la coalition, mais celui-ci n'a aucun intérêt à devenir membre. L'outsider va donc bloquer l'élargissement de la coalition.

Ce résultat se vérifie graphiquement. Dans un plan $(z_{A;F}\,;z_I)$ sont représentées les fonctions de réaction de la coalition (Rins) et de l'outsider (Rout), dont les équations sont données respectivement par (2) et (3). L'équilibre de Nash-coordination se situe alors au point NC, à l'intersection de ces deux droites. Le lieu des équilibres Pareto-améliorants par rapport à l'équilibre de Nash-coordination est délimité par les deux courbes d'isoperte se coupant au point NC.

Par ailleurs, l'équilibre coordonné se situe graphiquement sur la première bissectrice (rappelons que nous avons nécessairement $z_F^C = z_A^C = z_I^C = z^C$, en vertu du fait que les pays sont identiques et/ou que nous calculons un équilibre coordonné symétrique)[11]. De ce fait, si la première bissectrice ne traverse pas la zone des équilibres Pareto-améliorants, alors l'équilibre de Nash-coordination est Pareto-supérieur à l'équilibre coordonné. Ce cas est illustré par la figure (D) : la fonction de réaction de la coalition est décroissante $(G < 0)$[12], et l'outsider étant lésé par le passage à l'équilibre coordonné, celui-ci n'est pas Pareto-améliorant.

Au contraire, figure (C), nous avons $G > 0$ (Rins est croissante), et l'élargissement de la coalition, soit le passage de l'équilibre de Nash-coordination à l'équilibre coordonné, bénéficie simultanément à l'outsider et à l'insider, le point C étant situé dans la zone des équilibres Pareto-améliorants.

[11] Plus précisément, l'équilibre coordonné se situe au point N, point de tangence des courbes d'isoperte.
[12] Rappelons que Rins et Rout peuvent être simultanément croissantes, décroissantes, ou Rins décroissante et Rout croissante (voir note no. 7 p. 5). Nous avons choisi Rout décroissante.

4 Les blocages possibles du processus de coordination.

Nous pouvons alors synthétiser nos résultats en mettant en avant les possibilités de blocage du processus de coordination.

Nous reportons sur un axe les pertes des joueurs dans les trois régimes possibles. L'analyse de la hiérarchie des pertes doit nous permettre de déterminer le degré de coordination qu'il est possible d'atteindre.

Pour simplifier la lecture, nous noterons respectivement N, C, $(A;F)$ et I les pertes individuelles à l'équilibre de Nash, à l'équilibre coordonné, et d'un insider et d'un outsider à l'équilibre de Nash-coordination.

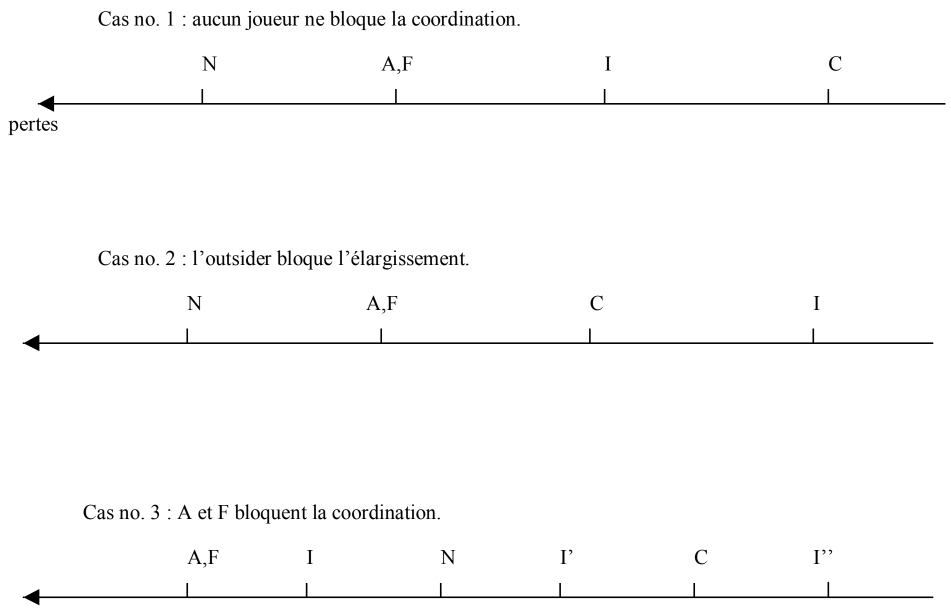
Rappelons préalablement que nous avons toujours :

$N > C$: l'équilibre coordonné est Pareto-supérieur à l'équilibre de Nash,

$(A;F) > I$: l'outsider perd moins qu'un insider à l'équilibre de Nash-coordination,

$(A;F) > C$: les insiders sont favorables à l'intégration de l'outsider.

A partir de là, nous pouvons distinguer trois cas, répertoriés dans la figure (1).



Hiérarchies des pertes et blocage du processus de coordination.

Dans le premier cas, aucun joueur ne bloque le processus de coordination : l'équilibre coordonné est Pareto-supérieur à l'équilibre de Nash-coordination, lui-même Pareto-supérieur à l'équilibre de Nash. Notons d'ailleurs que nous aurions pu présenter les résultats sous forme de jeu. En considérant que le jeu se résume à un jeu non coopératif à deux "types" de joueurs, A et F d'un côté, et I de l'autre, qui doivent choisir entre deux stratégies, coopérer ou faire défaut, nous pourrions reporter les pertes dans les différents régimes possibles dans une matrice (2,2). Nous reconnaîtrions alors ici la configuration d'un jeu d'assurance.

Dans le deuxième cas, l'outsider bloque toute possiblité d'élargissement de la coalition, puisque sa perte est plus grande à l'équilibre coordonné qu'à l'équilibre de Nash-coordination : I est à droite de C. Rappelons que cette situation est liée au fait que la fonction de réaction de la coalition à l'équilibre de Nash-coordination est décroissante. Le jeu présente en fait les caractéristiques d'un jeu du froussard, tel que la coordination de tous n'est pas un équilibre, mais la stratégie qui consite à faire défaut n'est pas dominante. La coalition est stable : elle ne s'agrandit pas, car l'outsider n'est pas incité à entrer, mais ne s'étiole pas non plus, puisque l'insider n'est pas incité à sortir.

Dans le troisième cas, la perte de A et F est plus grande à l'équilibre de Nash-coordination qu'à l'équilibre de Nash : (A,F) est à gauche de N. Donc quelque soit la position du joueur I, la coalition ne se formera pas. Néanmoins, dans le cas où l'outsider envisage favorablement de se coordonner avec A et F, (l'équilibre coordonné est Pareto-supérieur à l'équibre de Nash-coordination, I' est à gauche de C), seuls des motifs exogènes peuvent expliquer le fait que les trois pays ne choisissent pas immédiatement de se coordonner. Nous devons supposer que dans une perspective dynamique, la formation de la coalition est un passage obligé. L'équilibre coordonné n'étant alors que la deuxième étape du processus de coordination, il ne pourra être obtenu faute de pouvoir atteindre la première étape. Par contre, dans le cas où l'outsider n'aurait de toutes façons pas intérêt à se coordonner avec A et F (I" à droite de C), alors il n'y a aucune coordination possible, et seul l'équilibre de Nash est stable. La situation rencontrée correspond alors à un dilemme du prisonnier.

5 Une application à partir d'un modèle néokeynésien en économie ouverte à trois pays.

Tout modèle linéaire de politique macroéconomique avec un instrument utilisé pour minimiser une fonction de perte quadratique à deux objectifs peut se mettre sous la forme réduite exposée dans la section 2.

Pour notre part, nous choisissons de pratiquer des tests de sensibilité à partir d'un modèle à trois pays identiques dérivé du modèle de Mundell-Fleming, dans lequel les banques centrales utilisent le taux d'intérêt nominal pour minimiser une fonction de perte intégrant comme objectifs le niveau d'activité et l'inflation (les équations du modèle sont données en annexe). Nous calculons les pertes dans les différents régimes comme indiqué section 2. Plus précisément, l'équilibre de Nash correspond à un régime de change flexible et l'équilibre coordonné peut être identifié à une union monétaire.

Dans un premier temps, nous simulons le modèle à partir de valeurs standards des paramètres. Les paramètres du modèle sous forme réduite ainsi que les pentes des fonctions de réaction sont indiqués dans le tableau 1, et les résultats des simulations en termes de pertes dans le tableau 2. Notons que les multiplicateurs internes μ et K sont négatifs, les multiplicateurs externes, μ^0 et K^0 positifs : il y a une transmission négative de la politique monétaire à l'étranger.

μ	μ^0	K	K^0	G	H
-0.575	0.037	-0.501	0.125	0.200	0.353

Tableau 1 : les paramètres du modèle sous forme réduite.

	Impact du choc	Equilibre de Nash	Equilibre coordonné	Equilibre de Nash-coordination	
	A,F,I	A,F,I	A,F,I	A,F	I
y	0	-1.862	-1.333	-1.660	-1.814
q	2	1.069	1.333	1.193	1.041
r	0	3.725	2.667	3.351	3.592
L	8	5.753	5.333	5.621	5.460

Tableau 2. : l'impact d'un choc d'offre mondial.

A l'équilibre de Nash, défini comme un régime de change flexible, chaque pays, pour amortir le choc, augmente son taux d'intérêt, espérant ainsi exporter l'inflation chez ses partenaires grâce à une dépréciation du taux de change. La hausse du taux d'intérêt est alors plus importante que ce qui serait juste nécessaire pour accomoder le choc, compte tenu de la hausse simultanée des taux d'intérêt étrangers. Le fait de négliger la réaction des pays partenaires en change flexible implique donc une surréaction au choc qui n'a plus lieu d'être en change fixe, lorsqu'une politique monétaire commune est mise en place : la hausse du taux d'intérêt en

UEM est modérée, et la perte inférieure à celle enregistrée à l'équilibre de Nash. Mais quand la coordination n'est que partielle, l'outsider peut en profiter pour élever son taux d'intérêt plus que ses partenaires qui sont astreints à la discipline du change fixe. A l'équilibre de Nash-coordination, la perte de l'outsider est donc plus faible que celle d'un insider.

Si nous comparons les pertes dans les trois régimes, nous observons alors que l'équilibre coordonné est Pareto-supérieur à l'équilibre de Nash-coordination, lui-même Pareto-supérieur à l'équilibre de Nash. Nous vérifions d'ailleurs que nous avons $G > 0$ et $H < 1$.

Dans un deuxième temps, nous simulons le modèle en faisant varier chaque paramètre, toutes choses égales par ailleurs (les autres paramètres du modèle gardent leur valeur standard).

Nous constatons d'abord que les résultats exposés ci-dessus ne sont pas modifiés quand nous pratiquons les tests de sensibilité sur n, °, ±, et ¸:

Par contre, pour certaines valeurs de la propension marginale à consommer, c, et de l'élasticité de la demande au taux d'intérêt, ¾, l'outsider n'a plus intérêt à répondre favorablement à l'invitation à rentrer dans la coalition. En effet, pour c > 0:7583 et ¾ > 0:5531, la pente de la fonction de réaction de la coalition à l'équilibre de Nash-coordination devient négative ($G < 0$), et le passage de l'équilibre de Nash-coordination à l'équilibre coordonné représente une perte pour le pays I. Comme par ailleurs, l'équilibre de Nash-coordination reste Pareto-supérieur à l'équilibre de Nash, la situation correspond en fait à celle illustrée par le cas no. 2 ci-dessus : l'outsider bloque l'élargissement de la coalition.

Les figures (E) et (F) permettent de vérifier ces résultats. Nous représentons l'évolution des pertes du pays I dans les trois régimes possibles en faisant varier c, figure (E), et ¾, figure (F), toutes choses égales par ailleurs. Nous vérifions alors que pour c > 0:7583 et ¾ > 0:5531, la perte de l'outsider I à l'équilibre de Nash-coordination, Lnc, devient inférieure à sa perte à l'équilibre coordonné, Lc. En conséquence, l'outsider ne souhaite pas intégrer la coalition, et l'élargissement est bloqué.

6 Remarques conclusives.

Concrètement, la coordination des politiques macroéconomiques a souvent lieu en plusieurs étapes. Un noyau dur se constitue, qui s'élargit par la suite. La constitution d'une Union Monétaire à deux vitesses en Europe en est un exemple. Nous montrons alors que dans ces conditions, le processus de coordination peut être bloqué. Il est possible que la formation de la coalition elle-même ne soit pas Pareto-améliorante. Surtout, il se peut que les pays exclus n'aient pas intérêt à rejoindre le noyau dur une fois invités à le faire. Martin [1995b] obtient un résultat similaire, mais en supposant que les pays sont différents. Ici, nous voulons plutôt mettre l'accent sur le fait que même avec des pays identiques, il peut y avoir des obstacles à la coordination.

Néanmoins, une des faiblesses de l'analyse est très certainement d'étudier un processus de formation et d'élargissement d'une coalition dans un cadre statique. Il est vraisemblable que rajouter une dimension temporelle au problème altérerait les résultats dans un sens sûrement plus favorable à la coordination. Ainsi, nous mettons en évidence des situations de blocage correspondant en termes de théorie des jeux à un jeu du froussard ou un dilemme du prisonnier. Or, dans ces deux cas, l'équilibre coopératif peut devenir un équilibre stable si le jeu est répété. En outre, il est possible dans un cadre dynamique de prendre en compte des phénomènes de crédibilité et de réputation et d'introduire des possibilités de sanctions qui rendent la coordination plus probable.

En outre, il nous faudra dans un deuxième temps lever l'hypothèse de similarité des pays, afin de trouver une véritable justification à l'existence d'une coalition. En effet, à partir du moment où l'équilibre coordonné est Pareto-optimal (nous excluons alors le cas où I bloque l'élargissement), le rôle potentiellement bloquant des pays A et F ne peut se comprendre, puisqu'il n'y a aucune raison pour exclure le pays I. L'analyse pourra donc se poursuivre en utilisant le même modèle de politique macroéconomique sous forme réduite, mais en supposant cette fois que le pays I est différent des pays A et F. Nous pourrons alors mettre en évidence des obstacles à la coordination liés aussi à l'hétérogénéité.

7 Annexes.

7.1 Un modèle néo-keynésien en économie ouverte à trois pays.

Les équations du modèle :

$$[eq1] \quad : \quad y_F = c \cdot y_F - \sigma \cdot r_F + b_F$$

$$[eq2] \quad : \quad b_F = n_F \cdot ((y_A + y_i)/2 - y_F) + n_F \cdot \delta \cdot (p_i + s_i - p_F) + n_F \cdot \delta \cdot (p_A - s_A + s_i - p_F)$$

$$[eq3] \quad : \quad p_F = \gamma \cdot y_F + w_F$$

$$[eq4] \quad : \quad w_F = \lambda_F \cdot q_F + W_F$$

$$[eq5] \quad : \quad q_F = (1 - n_F) \cdot p_F + n_F \cdot (p_A + s_i)/2 + n_F \cdot (p_i + s_i - s_A)/2$$

$$[eq6] \quad : \quad s_i = r_i - r_F , s_A = r_i - r_A$$

avec :

y_F	=	production
b_F	=	balance commerciale
r_F	=	taux d'intérêt nominal
p_F	=	prix à la production
q_F	=	prix à la consommation
w_F	=	salaire nominal
λ_F	=	taux d'indexation des salaires
s_i	=	taux de change du franc par rapport à la lire
s_A	=	taux de change du mark par rapport à la lire

Les variables en volume ou en valeur sont exprimées en points de PIB, les prix et les taux de change sont en logarithme.

La production est déterminée par la demande qui elle même augmente avec la balance commerciale et diminue avec le taux d'intérêt([eq1]). Nous négligeons les dépenses publiques.

La balance commerciale évolue en fonction du différentiel de conjoncture entre le pays et ses partenaires, et des différentiels de prix([eq2]).

Le prix à la production varie en fonction de la demande et du salaire([eq3]), ce dernier étant lui même partiellement indexé au prix à la consommation([eq4]). W_F représente un choc d'offre transitoire sur les salaires.

Le prix à la consommation est lui-même une moyenne des prix de production nationaux et étrangers([eq5]). Les taux de change évoluent suivant la parité des taux d'intérêt([eq6]).

Les équations sont identiques par permutation pour les trois pays.

Le choc simulé correspond à une augmentation de 1% des salaires.

Les valeurs attribuées aux paramètres dans le cas standard sont les suivantes :

n = 0:2, c = 0:5, ¾ = 0:25, ± = 1:5, ° = 0:25, ¸ = 0:5

7.2 Les graphiques.

Fig. A : l'équilibre de Nash-coordination est Pareto-optimal

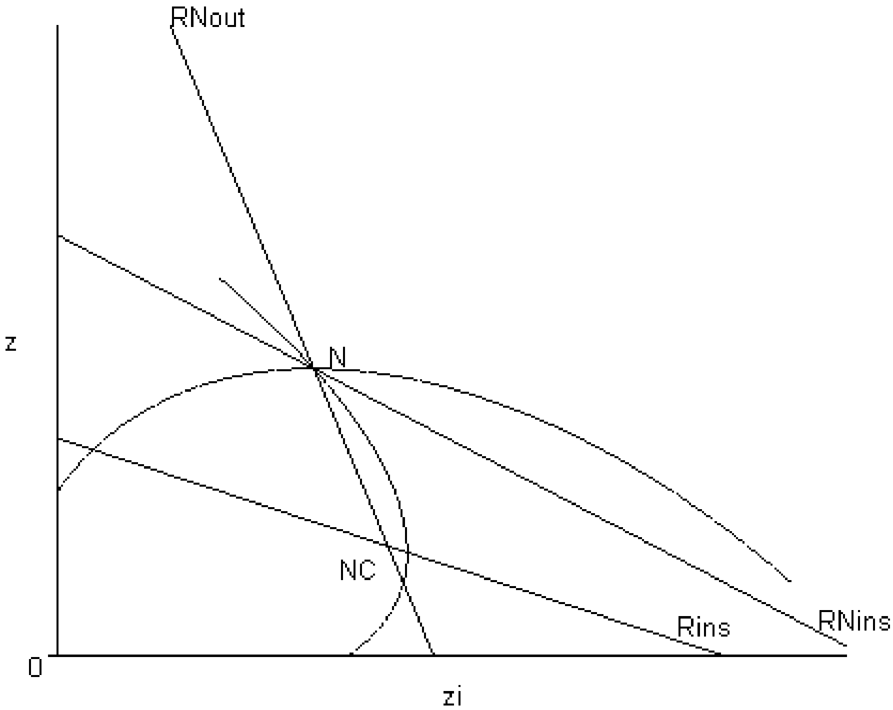


Fig B : l'équilibre de Nash-coordination n'est pas Pareto-optimal

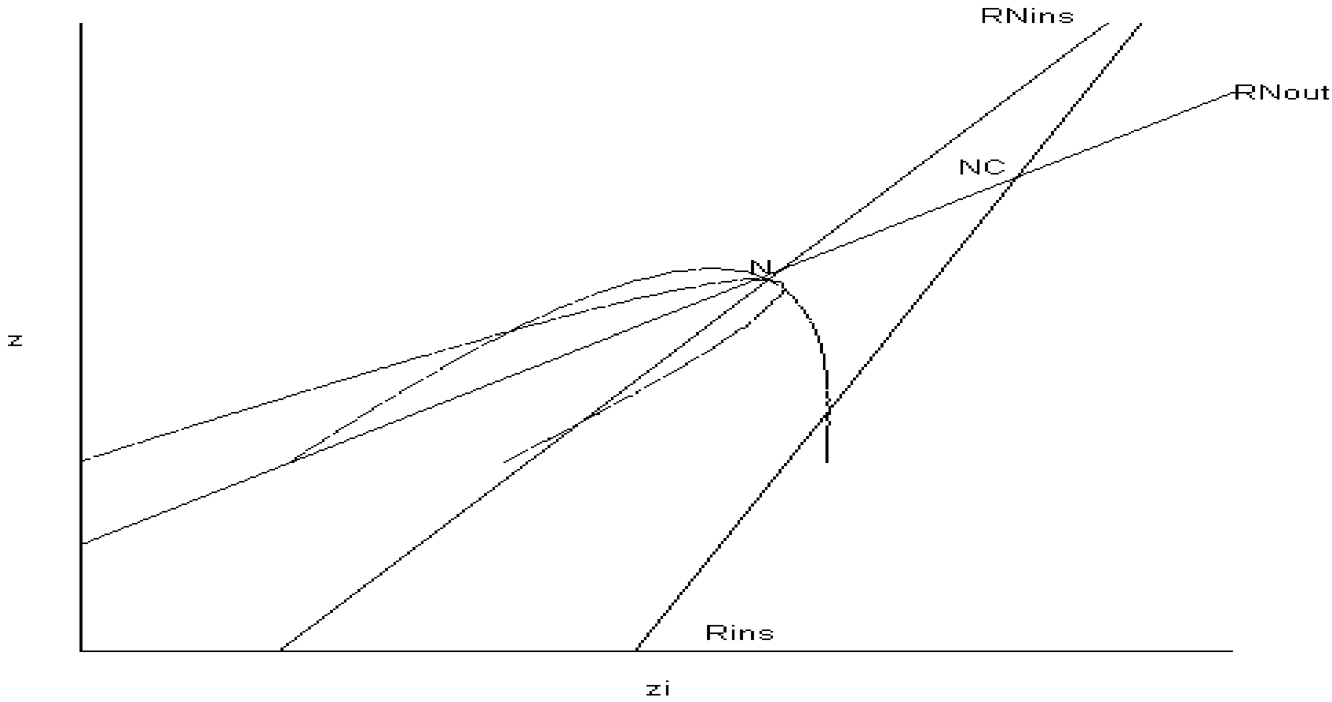


Fig. C : l'équilibre coordonné supérieur à l'équilibre de Nash-coordination

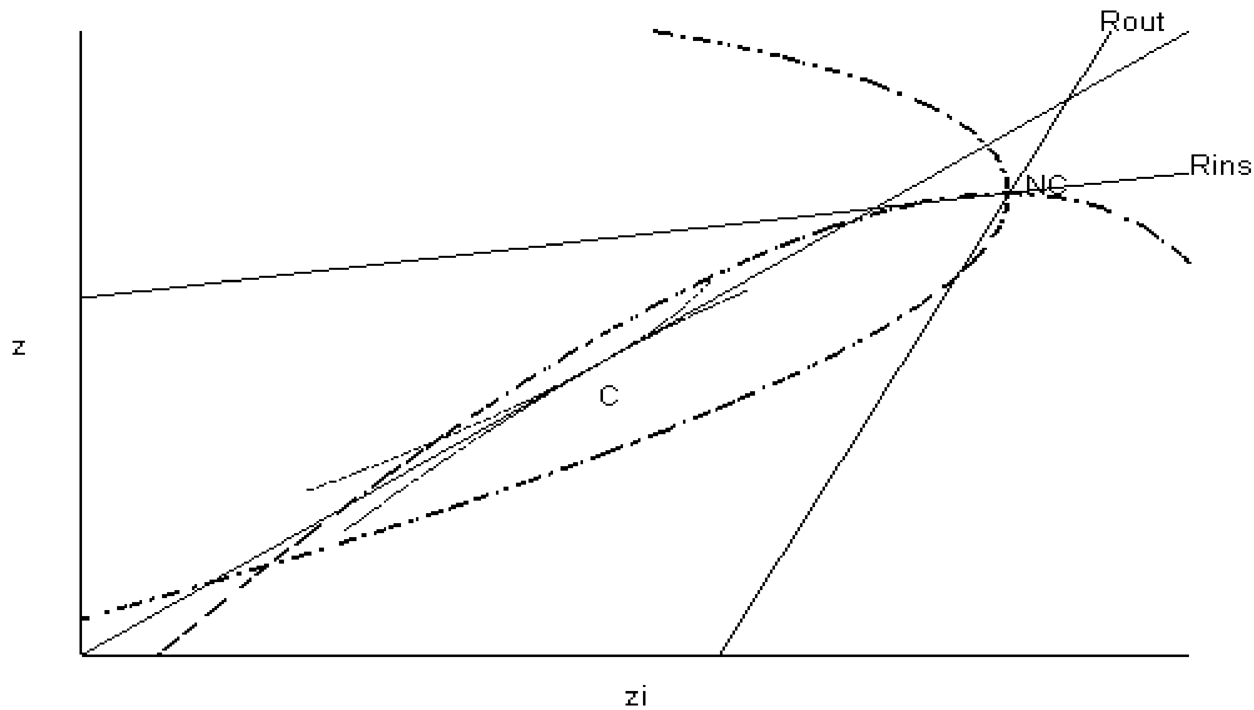


Fig. D : l'équilibre coordonné inférieur à l'équilibre de Nash-coordination

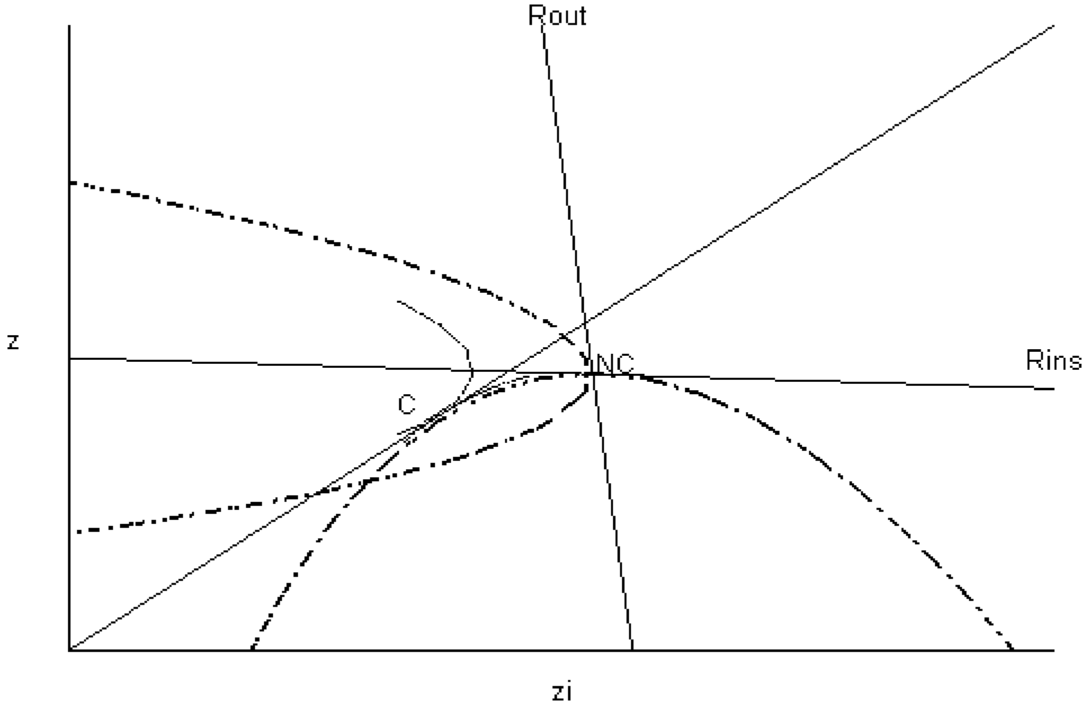


Fig. E

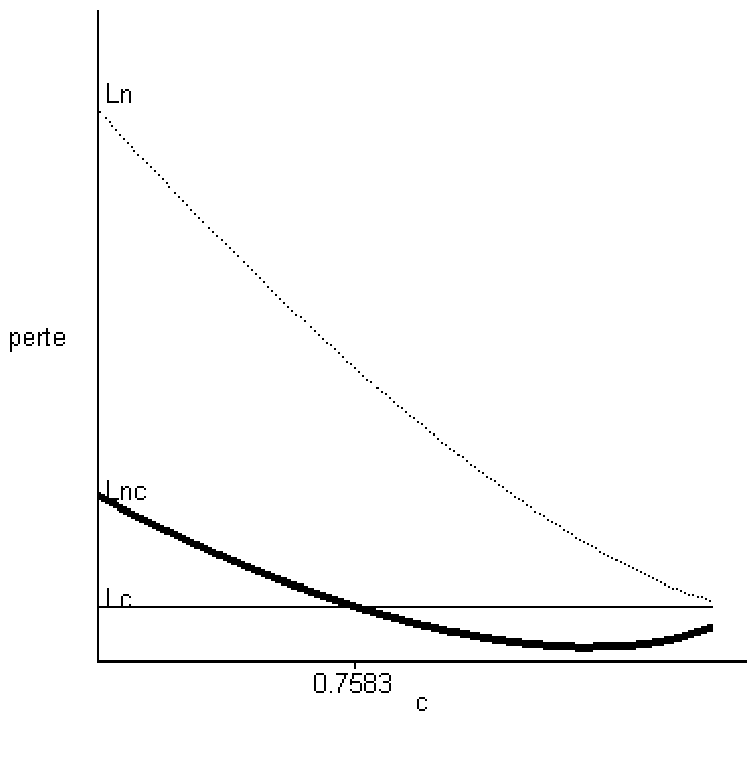
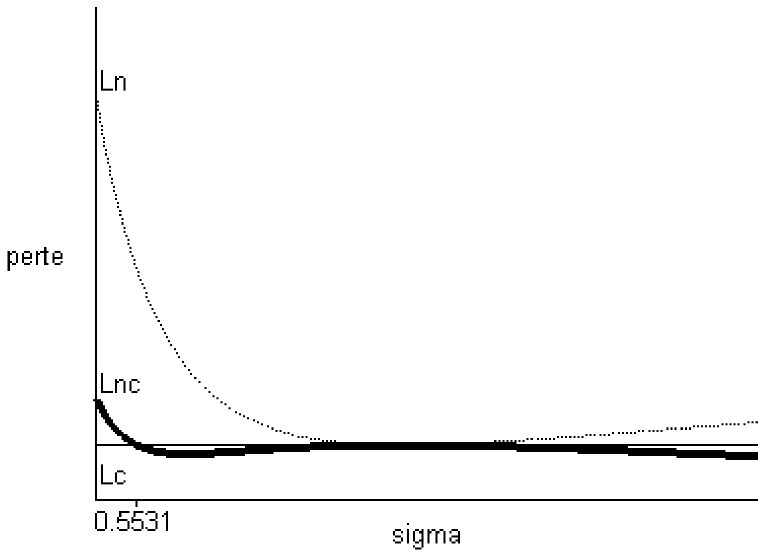


Fig. F



8 Bibliographie.

Bayoumi T. et Eichengreen B. [1996] : ”Optimum currency areas and exchange rate volatility: theory and evidence compared,” Janvier.

Casella A [1992] : ”Participation in a currency union,” *American Economic Review*, vol. 82, no. 4, p. 847-863.

Frankel J. A. et Rockett K. E. [1988] : ”International macroeconomic policy coordination when policymakers do not agree on the true model,” *American Economic Review*, juin, vol. 78, no. 3, p. 318-340.

Hamada K. [1976] : ”A strategic analysis of monetary interdependence,” *Journal of Political Economics*, vol. 84, p. 677-700.

Kenen P. [1969] : ”The theory of optimum currency areas: an eclectic view,” in R. Mundell and A. Swoboda, eds., *Monetary Problems in the International Economy*, Chicago: University of Chicago Press.

Kohler M. [1996] : ”Coalitions in international monetary policy games,” *EUI Working Papers*, no. 96/7, p. 1-35.

Laskar D. [1996] : ”Accords régionaux : une approche en termes de jeux coopératifs,” *Revue Economique*, vol. 3, p. 797-806.

Martin P. [1994] : ”Monetary policy and country size,” *Journal of International Money and Finance*,” vol. 13, no. 5, p. 573-586.

Martin P. [1995a] : ”De l’importance des exclus de l’intégration monétaire en Europe,” *Document de Travail du CEPII*, novembre, no. 9508, p. 1-18.

Martin P. [1995b] : ”Free riding, convergence, and two-speed monetary unification in Europe,” *European Economic Review*, vol. 39, no. 7, p. 1345-1364.

Mc Kinnon R. [1963] : ”Optimum currency areas,” *American Economic Review*, vol. 53, p. 717-724.

Mundell R. [1961] : ”A theory of optimum currency areas,” *American Economic Review*, novembre, p. 509-517.

Tavlas G. [1992] : ”*The ”new” theory of optimal currency areas*,” International Monetary Fund, Washington, DC.

Turnovsky S. J. [1988] : ”The gains from fiscal cooperation in the two commodity real trade model,” *Journal of international Economics*, vol. 25, p. 111-127.

Oudiz G. et Sachs J. [1984] : ”Macroeconomic policy coordination among industrial economies,” *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 1, p. 1-75.