



HAL
open science

Politiques macroéconomiques et disparités régionales dans la zone Euro

Florina-Cristina Semenescu Semenescu-Badarau

► **To cite this version:**

Florina-Cristina Semenescu Semenescu-Badarau. Politiques macroéconomiques et disparités régionales dans la zone Euro. Economies et finances. Université d'Orléans, 2009. Français. NNT : 2009ORLE0505 . tel-00473690

HAL Id: tel-00473690

<https://theses.hal.science/tel-00473690>

Submitted on 16 Apr 2010

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

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

ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE L'HOMME ET DE LA SOCIÉTÉ

LABORATOIRE D'ECONOMIE D'ORLÉANS (LEO-UMR 6221)

THÈSE présentée par :
Cristina SEMENESCU-BADARAU

soutenue le : **02 Décembre 2009**

pour obtenir le grade de : **Docteur de l'Université d'Orléans**

Discipline : Sciences Economiques

**Politiques macroéconomiques et disparités
régionales dans la zone euro**

THÈSE dirigée par :
Patrick VILLIEU

Professeur à l'Université d'Orléans

RAPPORTEURS :
Franck MARTIN
Marc-Alexandre SENEGAS

Professeur à l'Université Rennes 1
Professeur à l'Université Bordeaux IV

JURY:

Christian BORDES
Grégory LEVIEUGE
Franck MARTIN
Jean-Paul POLLIN
Marc-Alexandre SENEGAS
Patrick VILLIEU

Professeur à l'Université Paris 1
Maître de Conférences à l'Université d'Orléans
Professeur à l'Université Rennes 1
Professeur à l'Université d'Orléans
Professeur à l'Université Bordeaux IV
Professeur à l'Université d'Orléans

L'Université d'Orléans n'entend donner aucune approbation
ni improbation aux opinions émises dans cette thèse ;
elles doivent être considérées comme
propres à leurs auteurs.

Remerciements

Je tiens en premier lieu à remercier le M. Patrick Villieu, mon directeur de recherche. Je lui suis très reconnaissante de la confiance qu'il m'a accordée en me proposant cette thèse et je le remercie pour sa collaboration, son encadrement attentif, sa disponibilité au cours du temps et sa patience dans nos discussions. Son soutien constant, sa passion pour la recherche et sa rigueur scientifique m'ont guidé et m'ont encouragé à avancer dans ce travail. J'ai été toujours très impressionnée par l'attention et la diligence de ses lectures.

Je remercie le Pr. Franck Martin et le Pr. Marc-Alexandre Sénégal qui m'ont fait l'honneur de rapporter sur cette thèse, ainsi que le Pr. Christian Bordes d'avoir aimablement accepté le rôle de président de mon jury de soutenance.

J'adresse ma profonde reconnaissance au Pr. Jean-Paul Pollin, pour ses conseils et remarques précieuses lors de la pré-soutenance et durant les années lors des séminaires de recherche où j'ai présenté mes travaux. Il m'a aidée à éclaircir mes idées et à améliorer cette thèse. Je le remercie également d'avoir gentiment accepté de faire partie du jury.

Mes remerciements tout particuliers s'adressent à Grégory Levieuge, qui a suivi mon parcours depuis mon arrivée en thèse. Il m'a offert son soutien, m'a encouragée et m'a donné ses conseils à chaque fois que j'en avais besoin. Sa collaboration m'a été très précieuse pour la réalisation du dernier chapitre de cette thèse et je lui en suis reconnaissante. Je le remercie également pour les remarques très utiles lors de la pré-soutenance et pour avoir accepté d'être membre du jury.

Je n'oublie pas mes collègues et amis doctorants qui créent une ambiance très agréable au laboratoire, ni le personnel administratif qui nous facilite la vie de tous les jours. Je remercie Renée-Hélène en particulier, pour sa gentillesse et son aide dans toutes les démarches administratives, surtout concernant la soutenance. Merci à Audrey, Cheikh et Camelia pour une première lecture des chapitres de cette thèse, à Linh, Alexandra, Elena et Angela pour leur amitié prouvée jour après jour.

Enfin, mes pensées les plus chaleureuses vont vers ma sœur et mes parents, que je remercie de tout cœur pour leur confiance et leurs encouragements. Je ne saurais jamais remercier Edi, mon époux, pour avoir cru en moi (plus que je ne l'ai fait moi-même), avoir été un compagnon de route idéal pendant toutes ces années, m'avoir supportée et particulièrement soutenue durant la rédaction de cette thèse.

SOMMAIRE

Introduction Générale.....	1
1. Eléments empiriques concernant l'hétérogénéité de la zone euro.....	14
1.1 Hétérogénéité des performances économiques dans la zone euro.....	64
1.2 D'où viennent les divergences dans la zone euro et pourquoi sont-elles dangereuses ?.....	39
1.3 Hétérogénéité structurelle et transmission monétaire dans l'UEM.....	46
Conclusion.....	59
Annexe Graphique.....	61
2. Politique monétaire et divergences nationales dans une Union hétérogène... 	62
2.1 Comportement optimal de la banque centrale dans une Union hétérogène.....	64
2.2 Mise en place de la politique monétaire optimale	79
2.3 Politique monétaire et divergences d'inflation dans une Union hétérogène.....	90
Conclusion.....	125
Annexe Technique.....	129
3. Policy-mix et gestion des asymétries dans l'UEM.....	141
3.1 Cadre général de l'analyse : une brève revue de littérature.....	142
3.2 Le modèle.....	146
3.3 Analyse des politiques macroéconomiques au niveau de l'Union.....	152
3.4 Asymétries structurelles et effets des politiques économiques au niveau national.....	167
3.5 Policy-mix et asymétries structurelles dans l'Union.....	175
Conclusion.....	192
Annexe Technique.....	196

4. Asymétries financières et politique économique en Union monétaire.	
Expérimentations sur un modèle DSGE.....	205
4.1 Transmission monétaire asymétrique et imperfections des marchés du crédit bancaire.....	206
4.2 Asymétries financières dans un modèle DSGE.....	230
4.3 Politiques économiques et asymétries financières dans une Union monétaire.....	282
Conclusion.....	302
Annexe Technique.....	306
Conclusion Générale.....	330
Bibliographie.....	337

Introduction générale

La *zone euro* représente la phase la plus avancée de l'intégration économique au sein de l'Union Européenne (UE). Après avoir graduellement franchi les étapes de zone de libre échange, d'union douanière, de marché commun et enfin d'union économique, seize de ses vingt-sept pays membres se regroupent actuellement dans l'Union Economique et Monétaire (UEM), appelée la *zone euro*. Comme prévu à sa création, tous les pays de l'UE devraient intégrer à terme l'Union monétaire. Les Etats membres utilisent l'euro comme monnaie unique, et partagent la même politique monétaire.

La responsabilité de cette politique revient à la Banque Centrale Européenne (BCE). Conformément à son statut défini par les traités¹, l'objectif principal de la BCE est « *de maintenir la stabilité des prix* ». « *Sans préjudice à l'objectif de stabilité des prix* », elle « *apporte son soutien aux politiques économiques générales dans l'Union* », en vue de contribuer à la réalisation des objectifs de l'Union :

« le développement durable de l'Europe fondé sur une croissance économique équilibrée et sur la stabilité des prix, une économie sociale de marché hautement compétitive, qui tend au plein emploi et au progrès social, et un niveau élevé de protection et d'amélioration de la qualité de l'environnement »².

Mais, la conduite des politiques économiques n'est pas une tâche facile dans la zone euro. La diversité des pays européens était depuis longtemps reconnue comme un obstacle important à la construction de l'UEM. Les spécificités institutionnelles et culturelles nationales de ces pays, ainsi que l'asymétrie de leurs systèmes financiers et productifs, induisent des besoins nationaux différents et rendent difficile la conduite d'une politique commune.

Pour répondre à cette diversité, une stratégie macroéconomique particulière a été choisie pour la zone euro. Si les décisions de politiques monétaires sont centralisées dans la zone, les Etats membres disposent d'autonomie dans la gestion des politiques nationales, qui doivent être conformes aux axes généraux définis par l'Union :

« Le renforcement du potentiel de croissance et la garantie de situations budgétaires saines forment les deux piliers sur lesquels repose la politique économique et budgétaire de l'Union et des États membres »³.

¹ Voir le *Traité sur le fonctionnement de l'Union Européenne*, Art. 127, soit l'Article 105 du *Traité instituant la Communauté Européenne*.

² L'Art. 3 du *Traité sur l'Union Européenne* fait référence à ces objectifs.

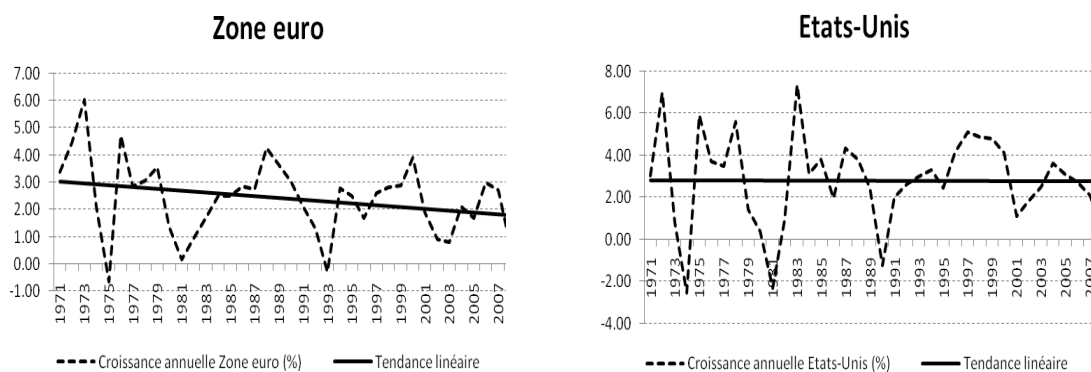
³ Voir l'Art. 126 du *Traité sur le fonctionnement de l'Union Européenne*.

Les gouvernements nationaux sont responsables de la politique budgétaire. Ils doivent assurer la bonne allocation des dépenses publiques dans l'économie pour renforcer la croissance, tout en respectant les règles de discipline imposées par l'Union. Le *Pacte de Stabilité et de Croissance (PSC)* définit ces règles. Il impose aux gouvernements nationaux des ratios du déficit budgétaire/PIB inférieurs à 3% et une limite maximale de 60% de leurs ratios dette publique/PIB. C'est le cadre de référence dans lequel doit s'effectuer la coordination des politiques budgétaires des Etats membres. En cas de non-respect du *PSC*, les gouvernements doivent fournir des explications. Ils peuvent même subir des sanctions, si les déséquilibres persistent au-delà d'un délai considéré raisonnable par l'Union. Conformément à la réforme de 2005 du *PSC*, les Etats membres peuvent cependant échapper aux sanctions dès lors qu'ils se trouvent en situation de récession. En fonction de la gravité des faits, les délais accordés pour le retour à l'équilibre seront allongés. Etant donné que la crise financière mondiale de 2008-2009 a fortement touché les économies européennes, les critères du *PSC* ne semblent plus à l'ordre du jour, et la situation pourrait perdurer.

Le rôle de cette configuration de politiques économiques était de réduire progressivement les asymétries dans l'Union (afin d'accroître les bénéfices de la politique commune), d'assurer une croissance économique soutenable et un faible taux de chômage, dans un environnement non-inflationniste.

Or, les évolutions en termes de croissance ont été plutôt décevantes. Depuis quelques décennies, l'Europe semble avoir progressivement perdu sa capacité à soutenir l'activité de manière stable. La situation n'a pas changé après le passage à l'Union monétaire. A titre d'exemple, le taux de croissance de la zone euro est resté relativement faible et systématiquement inférieur à celui des Etats-Unis. La **Figure 1** illustre ces faits.

Figure 1. Taux de croissance tendancielle zone euro / Etats-Unis

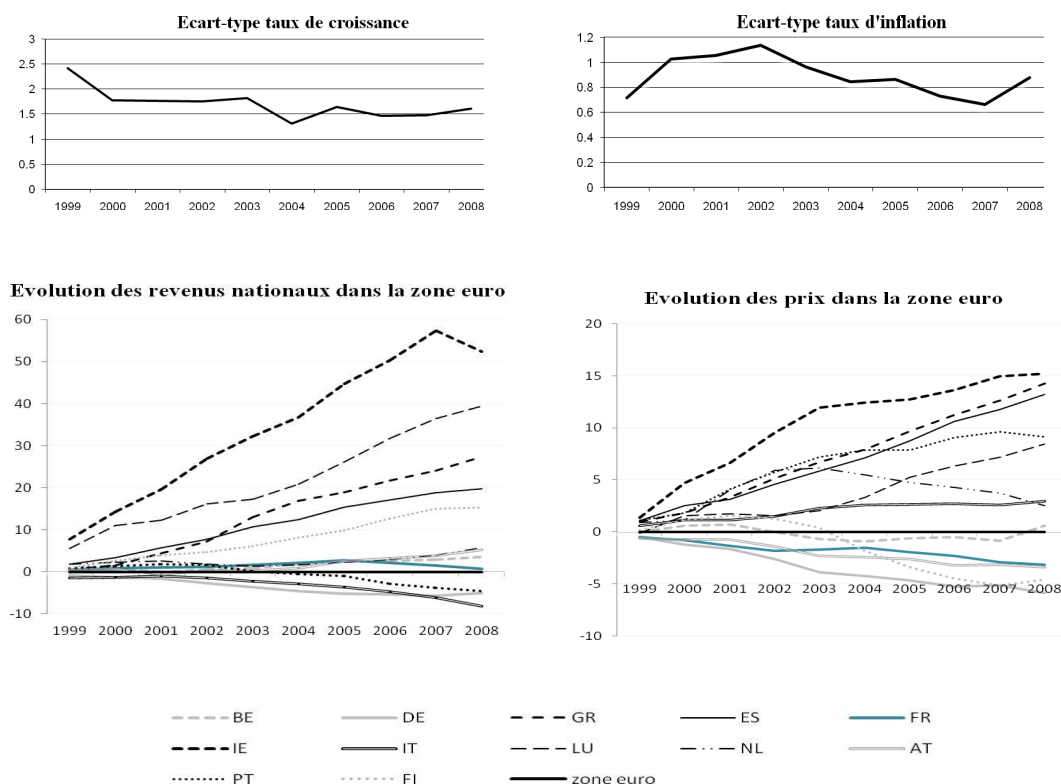


Source de données : Eurostat et Bureau of Economic Analysis, US Department of Commerce

Elle compare le taux de croissance annuel aux Etats-Unis et dans la zone euro et met en évidence une particularité européenne inquiétante : la dégradation tendancielle de la croissance dans le temps. Si les Etats-Unis se caractérisent par une forte stabilité de leur taux de croissance tendanciel, chaque accident conjoncturel semble déprimer durablement l'activité économique européenne.

Quant aux divergences nationales dans zone euro, les résultats ne sont pas non plus favorables. L'hétérogénéité des performances économiques nationales (inflation et taux de croissance) n'a pas diminué depuis le passage à la politique monétaire commune. Elle présente, en outre, un fort degré de persistance dans le temps. Cela implique une dynamique divergente des revenus et des prix dans l'Union et traduit le caractère fondamentalement structurel des asymétries dans cette région. Les graphiques de la **Figure 2** mettent en évidence ces particularités. Ils tracent l'évolution dans le temps de l'écart-type simple d'inflation et de taux de croissance dans la zone euro, ainsi que la dynamique cumulée des revenus nationaux et des prix pour les 12 premiers pays membres de l'Union (en déviation par rapport à l'évolution des variables moyennes de la zone).

Figure 2. Divergences nationales à l'intérieur de la zone euro



Source de données : Eurostat

Les pays où les variables nationales s'écartent de la moyenne de l'Union par des valeurs positives sont des pays qui connaissent des taux d'inflation et/ou des taux de croissance, systématiquement plus élevés que ceux de la zone. De manière symétrique, les agrégats nationaux s'écartent de la moyenne par des valeurs négatives, pour les pays où leurs taux de croissance sont systématiquement inférieurs à ceux de la zone. Des divergences existent dans l'UEM aussi bien en ce qui concerne les variables réelles et nominales et elles ne sont pas de nature à disparaître prochainement.

Selon le Rapport du Conseil d'Analyse Economique (*Aghion & al., 2006*), ces évolutions seraient attribuables, au moins en partie, au « *dysfonctionnement du système de politique économique européenne, qui tient aux principes qui le sous-tendent et aux incitations qu'il met en place* ».

La question de la conduite des politiques macroéconomiques dans une Union monétaire asymétrique reste alors ouverte. Elle constitue l'élément central autour duquel sera construit le présent travail de recherche. En utilisant des outils théoriques divers d'analyse statique et dynamique, la thèse cherche à mieux définir le rôle des différentes autorités (monétaires et budgétaires) dans la gestion des disparités nationales dans une Union hétérogène. Des stratégies alternatives de décision seront évaluées pour la banque centrale et, respectivement, pour les gouvernements nationaux, tout en restant aussi près que possible des conditions statutaires décrites par les *Traités de l'Union Européenne*.

Dans la littérature, les études théoriques s'intéressant à la gestion des politiques économiques dans un cadre du « *policy-mix* » ont été nombreuses¹. Les questions posées, dans le contexte simplifié d'un seul pays, concernent à la fois la détermination du statut de la banque centrale et le besoin de coopération avec le gouvernement. Mais leurs résultats ne font pas l'unanimité. Selon les travaux de *Rogoff (1985b)*, *Walsh (1995)*, *Persson & Tabellini (1993)* ou *Svensson (1997b)*, l'indépendance de la banque centrale s'est imposée pour éviter le souci d'inconséquence temporelle, nuisible à la crédibilité de la politique monétaire². Cependant, lorsqu'elle est étudiée dans un contexte de « *policy-mix* », en interaction avec la politique budgétaire, son optimalité est parfois remise en cause³. C'est notamment le cas lorsque l'indépendance de la banque centrale est interprété comme sa capacité à imposer sa politique au gouvernement (*Debelle & Fischer, 1994*). Elle peut toutefois constituer une solution acceptable, si la coordination entre autorités monétaires et budgétaires est difficilement concevable (*Blinder, 1982*). Cette position est partagée par *Thygesen (1993)*, selon qui cette « *monture bicéphale* »

¹ *Desquilbet & Villieu (1998a)* présentent un bilan critique sur la littérature consacrée au *policy-mix*.

² Voir les modèles fondateurs de cette théorie, de *Kydland & Prescott (1977)* et *Barro & Gordon (1982)*.

³ C'est le cas des études de *Blinder (1982)*, *Nordhaus (1994)* ou *Debelle & Fischer (1994)*, par exemple.

conduit le plus souvent à un « conflit constructif » et non pas à un « jeu destructeur » : davantage de coordination serait « contreproductif ».

Les enseignements de ces travaux s'appliquent dans le contexte de la zone euro. La configuration discutée par *Debelle & Fischer (1994)* peut être particulièrement valable, étant donnée la conduite centralisée de la politique monétaire, alors que la responsabilité des politiques budgétaires incombe aux gouvernements nationaux. L'analyse du « policy-mix » dans l'Union soulève alors des interrogations spécifiques, liées à la coordination internationale des politiques budgétaires, face à la manifestation des chocs asymétriques. *Muet (1995)*, *Goodhart (1995)*, *Masson (1996)* ou *Persson & Tabellini (1996)* soutiennent le centralisme budgétaire comme réponse au besoin de coordination des politiques nationales, à travers la mise en place d'un budget fédéral. Cela demande une coopération forte entre les Etats membres, dont les avantages ne sont pas incontestables. Les travaux de *Beetsma & Bovenberg (1998)* ou *Villieu (2000)* sont moins tranchants sur la question de la coopération budgétaire. Ils analysent comparativement les avantages de la coopération, respectivement de la décentralisation des politiques budgétaires, dans le contexte de l'élargissement de l'Union. Avec l'élargissement, le besoin de coopération budgétaire pour répondre à l'asymétrie de chocs diminue. Selon *Beetsma & Bovenberg (1998)*, l'absence de coopération a même le rôle de discipliner les gouvernements nationaux et devient d'autant plus bénéfique que le nombre de pays de l'Union est important.

Les avis quant à la définition du policy-mix en Union monétaire restent alors partagés. L'intérêt de la coordination des politiques budgétaires dépend fondamentalement des cadres d'analyse employés et des caractéristiques structurelles des modèles utilisés. Comme discuté dans *Van Aarle & al. (2002)* cette remarque est encore plus valable lorsque l'on introduit d'autres sources d'hétérogénéité dans l'Union, notamment des asymétries structurelles. Pour une Union monétaire avec asymétries dans la transmission des chocs, les analyses sont peu nombreuses dans la littérature et leurs résultats sont encore divergents. Si *Menguy (2004, 2005)* trouve que l'inefficacité associée à la solution non-coopérative de politique budgétaire augmente dans une telle Union hétérogène, *Villieu (2008)*, *Lambertini & al. (2007)* ou *Grimm & Ried (2007)* montrent qu'une coalition entre les gouvernements nationaux peut s'avérer encore plus coûteuse que la solution non-coopérative.

Nous reviendrons sur la question de la coordination des politiques budgétaires en Union asymétrique, dans le dernier chapitre de cette thèse. Mais avant de commencer les exercices de modélisation des politiques économiques en Union hétérogène, nous allons tout d'abord nous intéresser aux divergences nationales dans la zone euro.

En effet, déterminer le rôle des diverses politiques économiques à gérer les disparités régionales, demande une étude préalable attentive de l'ampleur et de l'origine des asymétries. En septembre 2005, José Manuel González-Páramo, membre du Comité Exécutif de la BCE attirait l'attention sur ce point, lors d'une conférence concernant le rôle des gouvernements dans le développement économique régional. Une distinction doit être opérée entre les asymétries qui proviennent de la propagation différente des chocs communs au niveau national (appelée, par ailleurs, asymétries structurelles) et la manifestation des chocs idiosyncratiques (sources d'hétérogénéité conjoncturelle). Selon lui, cette distinction est cruciale en termes d'implications politiques : « *Si des variations dans l'activité économique entre des pays avec institutions, structures économiques et politiques différentes sont provoquées par des causes communes, l'utilisation des politiques nationales et régionales pour contrer ces variations peut être inefficace. D'un autre côté, si les asymétries résultent de chocs idiosyncratiques, des politiques nationales orientées vers l'activité peuvent jouer un rôle important* ».

Partant de cette remarque, le **premier chapitre** de cette thèse dresse un bilan des divergences nationales dans l'UEM, après dix ans de politique monétaire commune. Une analyse statistique sur données nationales, recueillies après 1999 dans la zone euro, permet d'illustrer les principales caractéristiques des asymétries dans cette région.

Il est tout d'abord montré que les différentiels de performances économiques perdurent entre les Etats membres de l'UEM. L'élargissement, déjà commencé, de l'Union vers les *Pays de l'Europe Centrale et Orientale (PECO)* va encore amplifier ces disparités, dans les années à venir. Dans ce contexte, une attention particulière doit être accordée aux indicateurs d'inflation et de revenu, étant donné leur intérêt stratégique dans la conduite des politiques économiques. Le niveau relativement stable des divergences réelles et nominales depuis l'introduction de la monnaie unique, et surtout leur persistance dans le temps, sont les principaux faits stylisés de l'analyse. Ils sont d'ailleurs résumés dans la **Figure 2** introduite précédemment.

Les enseignements de la littérature empirique analysant l'origine des asymétries dans la zone euro sont alors recueillis pour mieux comprendre ces faits. A côté de facteurs conjoncturels, il existe une forte composante structurelle des disparités nationales dans l'UEM. Elle explique la persistance des divergences dans le temps, et affecte les mécanismes de propagation des chocs. Elle devient dangereuse et demande une attention accrue de la part de toutes les autorités macroéconomiques. En effet, la conduite d'une politique monétaire commune, fondée uniquement sur l'analyse des agrégats moyens de l'Union, induit des effets asymétriques entre les pays membres. Cela

contribue à amplifier les disparités nationales, qui deviennent plus difficiles à gérer par les Etats membres.

La dernière partie du chapitre vérifie l'hypothèse que l'hétérogénéité structurelle induit l'asymétrie de la transmission des impulsions monétaires dans la zone euro. Elle passe en revue les différentes méthodes utilisées dans la littérature pour évaluer cette asymétrie et fait un état de lieux des principaux travaux empiriques sur le sujet. Quelles que soient les techniques employées, la transmission hétérogène de la politique monétaire commune dans l'UEM est largement acceptée.

Le bilan réalisé dans ce premier chapitre confirme clairement la présence des divergences d'inflation et de revenu dans la zone euro. Leurs origines, conjoncturelles (manifestation des chocs idiosyncratiques) et notamment structurelles (affectant les mécanismes de transmission des chocs communs), demandent à être prises en compte dans les décisions de politique économique de l'Union.

Trois essais théoriques d'analyse des politiques monétaire et/ou budgétaires seront développés par la suite, dans un environnement hétérogène ayant ces particularités. L'hétérogénéité structurelle, introduite par la transmission asymétrique du taux d'intérêt commun vers les économies nationales, détient une place centrale dans l'analyse. Le rôle des divergences de revenu et des divergences d'inflation dans l'Union sera également discuté. Les chapitres 2, 3 et 4 de cette thèse décrivent en détail ces exercices de modélisation.

Le **deuxième chapitre** propose une étude de la politique monétaire en Union asymétrique. Comme discuté plus haut, la mission principale de la banque centrale dans la zone euro est d'assurer la stabilité des prix. Cet objectif traduit une stabilité des prix au niveau global de l'Union et il ne concerne pas les variables nationales. Cette position apparaissait clairement exprimée dans la déclaration officielle qui suivait la réunion de Conseil des Gouverneurs de la BCE, le 5 mars 2000 : « *chaque membre du Conseil des Gouverneurs doit comprendre qu'il n'est plus le représentant d'un seul pays (...), mais agit (...) en décidant la conduite appropriée de la politique monétaire pour la zone Euro dans son ensemble* ». En 2007, le vice président de la BCE reconfirmait cette orientation de la politique monétaire commune :

« Needless to say, but I will say it anyway to make it abundantly clear, the single monetary policy cannot address [...] growth and inflation divergences in individual countries. And since it cannot do it, it should not attempt to do it and it will not do it. However, by ensuring the preservation of price stability in the euro area as a whole, it

can help guide and anchor inflation expectations to price stability in all euro area countries and thus help consumers and firms to take appropriate economic decisions” (Lucas Papademos, le 7 septembre 2007).

Cependant, l’optimalité d’une telle politique « centralisée » est souvent remise en cause, lorsque des asymétries structurelles existent dans la transmission des chocs à l’intérieur de l’Union. La prise en compte de l’information nationale dans les décisions de politique commune domine la solution « *centralisée* », dans ce cas. Elle apparaît comme une situation optimale pour *Gros & Hefeker (2002)* ou *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004, 2006)*, par exemple. La suggestion serait d’utiliser une fonction « objectif » pour la politique monétaire commune, définie par une moyenne des fonctions de perte nationales. Le résultat de cette politique conduirait à une solution « *coopérative* », optimale du point de vue du bien-être de l’Union.

Dans cette thèse nous nous interrogeons sur les bénéfices éventuels de la prise en compte des divergences nationales dans la stratégie de politique monétaire commune, pour la zone euro. Nous proposons une extension des travaux antérieurs, en construisant un modèle plus complet, qui rassemble hétérogénéité structurelle et asymétrie des chocs, dans une Union caractérisée par des divergences d’inflation et de revenu. On se place dans un cadre d’analyse traditionnel à la Barro-Gordon, expliqué par des fondements microéconomiques. A travers ce modèle, le résultat principal de la littérature précédente est confirmé : un régime monétaire « *coopératif* » serait préférable au régime « *centralisé* ». On montre, en particulier, que ce régime « *coopératif* » demande à la banque centrale d’être moins réactive aux chocs symétriques et de réagir davantage aux chocs asymétriques dans l’Union, comparativement à son comportement « *centralisé* ».

Si l’intégration de l’information nationale dans la politique monétaire de la zone euro semble bénéfique, sa mise en œuvre n’a pas de solution immédiate. Transformer la fonction de perte simple de la stratégie monétaire « *centralisée* », dans un objectif « *coopératif* » beaucoup plus complexe (calculé sur la base de l’ensemble des fonctions de perte nationales), serait inadapté pour répondre au besoin de transparence de la politique monétaire.

On cherche alors une solution alternative, à l’aide d’un jeu standard défini entre la banque centrale et les différents agents de l’Union. Le modèle met en évidence une manière simple et transparente de prendre en compte l’information nationale dans la conduite de la politique monétaire en Union asymétrique. Elle apparaît sous la forme d’un « *contrat optimal* » pour la politique monétaire, qui pénalise la banque centrale pour les divergences d’inflation *et* de revenu dans l’Union. Il induit une certaine aversion de l’autorité monétaire pour les divergences nationales dans la zone, et traduit,

en pratique, l'existence de cibles de divergences dans la liste d'objectifs de la politique monétaire. Le modèle montre, en particulier, que si la banque centrale est hostile uniquement aux différentiels d'inflation dans l'Union, sans être concernée par les divergences de revenu, sa politique n'est pas forcément meilleure qu'une politique purement *centralisée*. Ce résultat peut être intéressant pour la zone euro, au sens où la BCE semble plus concernée par les évolutions des prix que par les divergences de revenu dans l'Union¹.

Mais, la politique monétaire, quelle que soit la stratégie de décision adoptée, est par définition commune à tous les pays membres. Ses compétences dans la gestion des asymétries nationales sont donc très limitées. Selon la position des autorités européennes, la gestion des divergences reviendrait plutôt aux politiques nationales. Si la politique monétaire est *centralisée* en Europe, les politiques budgétaires restent sous la responsabilité des gouvernements nationaux. Dans cet esprit, les deux derniers chapitres de cette thèse analysent conjointement les politiques monétaires et budgétaires dans une Union hétérogène.

Le **troisième chapitre** se rapproche du contexte de la zone euro. Il y est supposé que la banque centrale conduit une politique monétaire *centralisée*, et cherche à stabiliser les agrégats moyens de l'Union. Malgré la présence d'asymétries structurelles dans le modèle, la politique monétaire ne tient pas compte des divergences nationales. Celles-ci restent intégralement à la charge des gouvernements nationaux. En conformité avec la conduite décentralisée des politiques budgétaires dans la zone euro, on introduit également des primes de risque individuelles sur la dette des gouvernements nationaux. Cela permet de distinguer la fiscalité et l'endettement comme sources de financement des dépenses publiques nationales, avec influence directe sur la dynamique des économies.

Le modèle employé concerne une Union monétaire à deux pays, ouverte au reste du monde, avec asymétries de la transmission du taux d'intérêt commun sur la demande nationale. Il se situe dans un cadre néo-keynesien avec anticipations rationnelles, modifié pour intégrer une règle monétaire de taux d'intérêt dans l'analyse. Deux orientations de la recherche en macroéconomie se croisent dans ce modèle. La première concerne le passage d'une politique monétaire de « masse » (la traditionnelle courbe *LM*) vers une

¹ Le 19 septembre 2005, J.M.González-Páramo attirait l'attention sur le fait que, en maintenant les taux d'inflation proches de la limite supérieure de la définition de la stabilité des prix, la BCE montre clairement qu'elle ne reste pas indifférente aux différentiels d'inflation dans les pays de l'Union. Quant aux asymétries de produit, elles sont moins importantes du point de vue de la conduite de la politique commune, selon son discours.

politique de « taux » d'intérêt, plus rationnelle et plus conforme au comportement actuel des banques centrales¹. La seconde orientation fait référence au passage d'un cadre statique vers un cadre dynamique simple d'analyse des politiques économiques (*Clausen & Wohltmann, 2005*). Des outils de l'analyse dynamique en temps continu sont mobilisés dans ce chapitre pour étudier la transmission des politiques économiques dans le contexte du policy-mix.

Des éléments importants concernant les politiques macroéconomiques dans la zone euro peuvent être discutés à l'aide de ce modèle. Il s'agit tout d'abord du rôle potentiel des politiques budgétaires nationales à stabiliser les effets des asymétries structurelles dans l'Union. Il est ensuite question de la définition d'un policy-mix pour la zone, capable de créer un environnement stable, stimulateur pour l'activité économique.

Concernant la stabilisation des asymétries dans une Union où la banque centrale mène une politique *centralisée*, le modèle plaide en faveur de l'utilisation de règles budgétaires individuelles, qui tiennent compte des particularités structurelles nationales des pays membres. Selon ces règles les pays les plus sensibles à la politique monétaire doivent bénéficier de plus de dépenses publiques par rapport aux autres, pour stabiliser l'économie nationale après un choc négatif commun. Cela correspond à un régime de coordination en matière budgétaire, dans lequel les gouvernements nationaux s'engagent à suivre un certain comportement prédéfini de stabilisation de l'économie.

Si la gestion de la dette publique est décentralisée, les pays qui ont besoin de plus de ressources pour stabiliser l'économie risquent de subir des primes plus élevées sur le marché, alors que leur comportement est tout à fait conforme aux principes de la coordination. Le modèle renvoie à l'idée d'une uniformisation de la prime sur la dette souveraine au niveau de l'Union, avec un éventuel passage vers une centralisation de la gestion des variables budgétaires dans la zone.

L'analyse du policy-mix montre que l'action coordonnée de l'autorité monétaire et des autorités budgétaires pourrait contribuer à stimuler durablement l'activité réelle dans l'Union, tout en assurant la stabilité de l'environnement macroéconomique. C'est le cas où les gouvernements agissent pour encourager le produit, tandis que la banque centrale internalise les effets permanents de l'expansion budgétaire dans l'Union, en ajustant ses cibles monétaire. Pour permettre simultanément la stabilité globale de l'Union et la stabilité des économies membres, les gouvernements nationaux doivent agir par des politiques coordonnées, orientées vers la stabilisation des asymétries (comme décrit précédemment).

¹ C'est la voie ouverte par *Romer (2000)*, et développée ensuite par *Pollin (2003)*, *Villieu (2004a)*, *Bofinger & al. (2006)* ou *Carlin & Soskice (2006)*, par exemple.

En absence de coordination entre la banque centrale et les gouvernements nationaux, le modèle favorise une configuration dans laquelle : (i) la politique monétaire centralisée est orientée vers un objectif principal de stabilité des prix, et (ii) les gouvernements nationaux s'engagent à respecter des règles budgétaires strictes qui tiennent compte des particularités structurelles des pays, dans un contexte d'uniformisation des primes de risque sur les titres publics dans l'Union.

On reconnaît dans ce troisième chapitre une analyse du policy-mix dans une perspective stratégique, de long-terme : stimuler l'activité de l'Union, dans un contexte économique stable. Le rôle des gouvernements nationaux à stabiliser les effets des asymétries est mis en relation avec la transmission des chocs permanents. Mais, il reste le problème de la stabilisation des chocs conjoncturels dans l'Union.

Le **dernier chapitre** de cette thèse analyse le rôle des autorités monétaires et budgétaires dans la stabilisation des chocs conjoncturels, en Union hétérogène. L'asymétrie qui nous intéresse est toujours structurelle. Elle sera cette fois particulièrement introduite au niveau des systèmes financiers nationaux. On suppose que, à chaque fois qu'un choc affecte l'ensemble de l'Union, il se propage différemment dans les pays membres, à cause des asymétries financières.

Le rôle des structures financières nationales dans la transmission des chocs a été largement discuté dans la littérature. Il est notamment analysé dans le cadre de la conduite d'une politique monétaire commune dans l'Union. Mais, les asymétries financières influencent également la propagation de tout autre choc qui affecte la situation financière des agents de l'économie. C'est le résultat des modèles d'*accélérateur financier*, qui font apparaître le canal du bilan des firmes, respectivement des banques, dans la transmission des chocs¹.

Une étude empirique préalable définit, dans ce chapitre, la contribution de l'hétérogénéité financière dans la transmission des chocs dans la zone euro. Un dernier exercice de modélisation sera ensuite proposé, sur la base de ces résultats empiriques. Il s'agit d'un modèle d'équilibre général stochastique dynamique (*DSGE*) d'Union à deux pays avec des structures bancaires hétérogènes, construit de manière à évaluer les avantages et les coûts des différentes stratégies de politique monétaire et budgétaire.

Le travail réalisé étend la littérature précédente sur les modèles d'accélérateurs financiers dans deux directions. Tout d'abord, une modélisation explicite des

¹ Voir *Bernanke & al. (1999)*, *Iacovello (2005)* pour une analyse du canal du bilan des firmes, ou *Levieuge (2003)*, *Sunirand (2003)*, *Van del Heuven (2006)* et *Gerali & al. (2008)* pour des discussions sur le rôle des structures bancaires à influencer la transmission des chocs.

imperfections sur le marché du crédit bancaire permet de comprendre la façon dont le canal du bilan des banques peut influencer la transmission des chocs communs dans l'Union. Elle aide à construire un modèle *DSGE* d'Union monétaire hétérogène, avec fondements microéconomiques des asymétries des secteurs bancaires nationaux. Dans la littérature, le travail le plus proche de cet exercice est celui de *Gilchrist & al. (2002)*. Ils réalisent le passage vers un modèle d'accélérateur financier en Union monétaire, mais analysent uniquement le canal du bilan des firmes. De plus, si leur intérêt porte sur le rôle d'un accélérateur financier symétrique lors du passage à une Union monétaire, la discussion sur l'hétérogénéité de ce mécanisme est très brièvement abordée. Comme seconde contribution, nous montrons que le modèle d'Union monétaire avec mécanismes d'accélérateurs financiers asymétriques peut être utilisé pour évaluer le comportement des autorités dans la stabilisation des chocs conjoncturels. Dans le cadre de cette thèse, cette application permet d'approfondir les résultats des chapitres précédents, concernant la définition des politiques monétaires et budgétaires en Union hétérogène.

En conformité avec les statuts de la *BCE* et des gouvernements nationaux dans la zone euro, on favorise une configuration de jeu séquentiel dans lequel la banque centrale choisit sa politique, sans subir l'influence d'aucun autre organisme de l'Union. Elle a une position de leader et suit un objectif uniquement orienté vers la stabilité des prix. Les gouvernements nationaux sont des suiveurs et mènent leur activité dans le contexte monétaire imposé par la banque centrale.

On compare tout d'abord le comportement de la banque centrale, envers la stabilisation des chocs dans l'Union, sous différentes stratégies monétaires alternatives : *ciblage d'inflation strict* ou *flexible*, avec ou sans prise en compte des divergences nationales. Comme dans le deuxième chapitre de la thèse, l'introduction des divergences nationales dans la fonction de perte de la banque centrale conduit systématiquement à une politique monétaire commune moins réactive aux chocs symétriques et plus réactive aux chocs asymétriques.

On s'appuie ensuite sur une politique monétaire de ciblage strict d'inflation (dans laquelle la banque centrale suit un objectif unique de stabilité des prix), pour introduire dans l'analyse le rôle des gouvernements nationaux dans la stabilisation des chocs symétriques. Deux régimes budgétaires seront ainsi discutés : un régime de *conduite autonome des politiques budgétaires* par les gouvernements nationaux et un régime de *coopération* entre gouvernements en matière de politique budgétaire.

L'évaluation des différentes stratégies monétaires et budgétaires par un critère prédéfini de bien-être social de l'Union montre que, indépendamment du régime budgétaire employé, le fait que la banque centrale s'intéresse aux divergences d'inflation

dans l'Union conduit à une perte de bien-être social. Le modèle met ainsi en avant les bénéfices d'une politique monétaire « *centralisée* », exclusivement orientée vers la stabilité globale des prix dans l'Union, par rapport à une politique qui prête attention aux divergences nationales d'inflation. Ce résultat confirme la conclusion du deuxième chapitre de cette thèse : prendre en compte les différentiels d'inflation dans la zone pour les décisions de politique commune et ignorer les divergences de revenu ne constitue pas forcément une alternative viable à la politique monétaire « *centralisée* ».

La gestion des asymétries induites par la transmission des chocs reste entièrement à la charge des gouvernements nationaux. Dans le contexte d'une stratégie globale de conduite des politiques nationales, où les gouvernements sont symétriquement concernés par la stabilisation du produit, de l'inflation *et* des variables budgétaires, la conduite autonome des politiques fournit à une solution acceptable. En accord avec le résultat du chapitre 3, elle produit un système de règles budgétaires individuelles selon lesquelles le pays le plus sensible aux chocs est doté d'un gouvernement plus réactif, afin de stabiliser les variables nationales.

Quant à la coopération budgétaire, elle ne constitue pas forcément une alternative meilleure à la conduite autonome des politiques budgétaires. Elle génère une stabilisation plus forte des variables budgétaires dans l'Union, mais cela se fait au détriment de la stabilité de l'activité réelle et de l'inflation dans tous les pays membres. Comme dans *Rogoff (1985a)*, par exemple, la coopération entre autorités nationales risque d'être contreproductive et peut nuire au bien-être social de l'Union.

Chapitre 1. Éléments empiriques concernant l'hétérogénéité de la zone Euro

Un des problèmes essentiels auxquels se sont confrontés les créateurs du projet de l'Union Economique et Monétaire (UEM) en Europe est le fort degré d'asymétrie entre les pays européens¹. L'explication de cette asymétrie réside dans les caractéristiques différentes des pays européens, que ce soit en ce qui concerne leurs cadres juridiques, institutionnels et culturels, ou les particularités de leurs systèmes productifs et financiers.

Face à de telles divergences structurelles, la conduite d'une politique commune est rendue difficile. Une même mesure de politique se répercute différemment sur les performances économiques des pays membres, pouvant ainsi générer des inégalités. Sous une politique qui suit les intérêts globaux de l'Union, certains pays, essentiellement ceux qui s'éloignent des caractéristiques moyennes de cette Union, seront les moins bien servis par la politique unique et les plus touchés par les inégalités.

La solution pour la gestion d'une Union monétaire dans cette région n'était alors pas immédiate. Choisir la combinaison de politiques macroéconomiques capables de répondre à la fois aux besoins de l'Union et de chacun des pays membres, représentait une tâche difficile pour les autorités.

De manière générale, le processus de création de l'UEM² annonçait le passage à la monnaie unique et à la politique monétaire commune. Cela équivalait, au niveau national, à la perte de l'indépendance monétaire et d'un instrument important de la politique économique qui était *le taux de change*. Des mécanismes alternatifs devaient compenser cette perte, afin de répondre aux besoins spécifiques de chaque état membre. Les ajustements pouvaient provenir de la mobilité du travail entre les pays de la zone, de la flexibilité des prix et des salaires, du partage du risque contre les chocs spécifiques (grâce à des transferts fiscaux et à l'intégration financière), ou encore des interventions de politique budgétaire par les gouvernements nationaux³.

Pourtant, ni la condition de la mobilité du travail, ni celle de l'intégration financière et ni la flexibilité des prix et des salaires n'étaient respectées en Europe. Dans

¹ Une large littérature a été consacrée à l'analyse de l'hétérogénéité des pays européens. On cite, à titre d'exemple, les travaux de *Mojon (1998)*, *Dornbusch & al. (1998)*, *Kieler & Saarenheimo (1998)*, *Carlino & De Fina (1999)*, *Cechetti (1999)* ou *Fountas & Papagapitos (2001)*.

² Ce processus débutait avec une première phase, en janvier 1990, lorsque toutes les restrictions aux mouvements de capitaux entre les Etats membres ont été abolies. Une seconde phase du processus a été inaugurée en 1993, par l'ouverture du marché unique. La troisième et dernière phase remonte à janvier 1999, correspondant à la fixation irrévocable des taux de change des monnaies des onze premiers Etats membres de la zone euro.

³ *Alesina & al. (2001)*, *Baldwin & Wyplosz (2006)* ou *De Grauwe (2007)* discutent explicitement le fonctionnement de ces mécanismes d'ajustement.

ce contexte, la politique budgétaire est devenue le mécanisme alternatif, tandis que des efforts ultérieurs devaient viser le gain progressif d'autres mécanismes d'ajustement, par l'UEM.

Ainsi, si la politique monétaire commune est conduite uniquement sur la base des performances moyennes réalisées sur l'ensemble de l'Union, le choix des décisions fiscales et budgétaires est laissé aux gouvernements nationaux. Cette solution paraît raisonnable, dans la mesure où les gouvernements sont supposés les mieux placés pour connaître les particularités de leur propre pays. En fonction des différences entre chaque pays membre et l'ensemble de la zone, les autorités nationales doivent identifier les besoins spécifiques de leur pays et sont tenues d'y répondre. Une pratique efficace des gouvernements traduirait une réduction des écarts de performance dans l'Union, de telle sorte que la conduite de la politique monétaire commune ne provoque pas des inégalités entre les régions.

Dans quelle mesure cette configuration des politiques a-t-elle réduit les divergences dans l'UEM, depuis le passage à la monnaie commune? C'est sur cette question que nous nous focalisons dans la première section de ce chapitre.

Plus précisément, nous étudions, à partir de données empiriques, l'asymétrie des principaux agrégats macroéconomiques entre les pays européens. Nous analysons également l'évolution de ces asymétries dans le temps, depuis la création de la zone euro. L'analyse porte, dans un premier temps, sur l'ensemble des pays ayant adopté la monnaie unique. Elle sera étendue, dans un second temps, pour y inclure les autres pays membres de l'Union Européenne, susceptibles de passer à l'euro dans les années à venir. Cette extension est considérée utile, car elle fournit des informations sur l'impact de l'élargissement de la zone euro en termes d'évolution des divergences. Pour juger de l'hétérogénéité des performances macroéconomiques au niveau de l'Union, on utilise des indicateurs simples de dispersion et un instrument original appelé « pentagone des divergences ». Cet instrument permet de visualiser graphiquement l'ampleur des écarts entre les pays de l'Union, pour les indicateurs macroéconomiques de référence.

1.1 Hétérogénéité des performances économiques dans la zone euro

Les études empiriques concernant les divergences macroéconomiques dans la zone euro détiennent une place importante dans la littérature. Du fait du rôle que jouent l'inflation et le revenu pour la conduite de la politique monétaire commune, on retrouve,

dans la plupart des cas, des analyses particulièrement orientées vers la compréhension de disparités régionales concernant ces deux indicateurs¹.

Pour donner une image plus complète des asymétries à l'intérieur de la zone euro, nous ferons appel à une analyse coordonnée de plusieurs indicateurs macroéconomiques, incluant, à côté de l'inflation et du revenu, le taux de chômage et des indicateurs budgétaires, par exemple. Considérés ensemble, ces mesures permettent de mieux caractériser le fonctionnement des économies et offrent des informations utiles pour la conduite des politiques économiques.

1.1.1 Panorama des divergences nationales dans la zone euro

Avant de revenir sur les principaux résultats de la littérature concernant les différentiels d'inflation et de revenu dans la zone euro, nous proposons un bref panorama des disparités nationales dans cette Union, en analysant simultanément cinq variables: inflation, chômage, croissance économique, dette publique et déficit public. Le choix de ces variables est motivé par le fait qu'elles représentent toutes des objectifs habituels, directs ou indirects, des politiques monétaires ou budgétaires.

L'instrument utilisé dans cette analyse est inspiré du « baromètre de convergence » de *Björkstén & Syrjänen (1999)*, adapté pour étudier les disparités des variables d'intérêt. L'idée de base est la suivante: pour chaque pays de l'Union, on peut construire un pentagone caractéristique, décrit par les valeurs des cinq indicateurs retenus. Pour prendre en compte les écarts des variables nationales par rapport aux indicateurs agrégés de l'Union, chaque variable est représentée graphiquement en déviation (positive ou négative) par rapport aux valeurs de référence de l'Union.

Les **Figures 1a.1** et **1b.1**, ci-après, résument l'état des divergences dans la zone euro à quatre périodes différentes: 1999, 2003 (sur la première figure) et 2006, 2008 (sur la seconde). Les chiffres sont annualisés, et les valeurs de référence utilisées pour la zone sont des moyennes pondérées des indicateurs nationaux, fournies par les statistiques de la *Banque Centrale Européenne (BCE)*. On normalise à « zéro » ces valeurs de référence, qui deviennent ainsi l'origine des graphiques, et on quantifie tout indicateur national en déviation par rapport aux valeurs de référence².

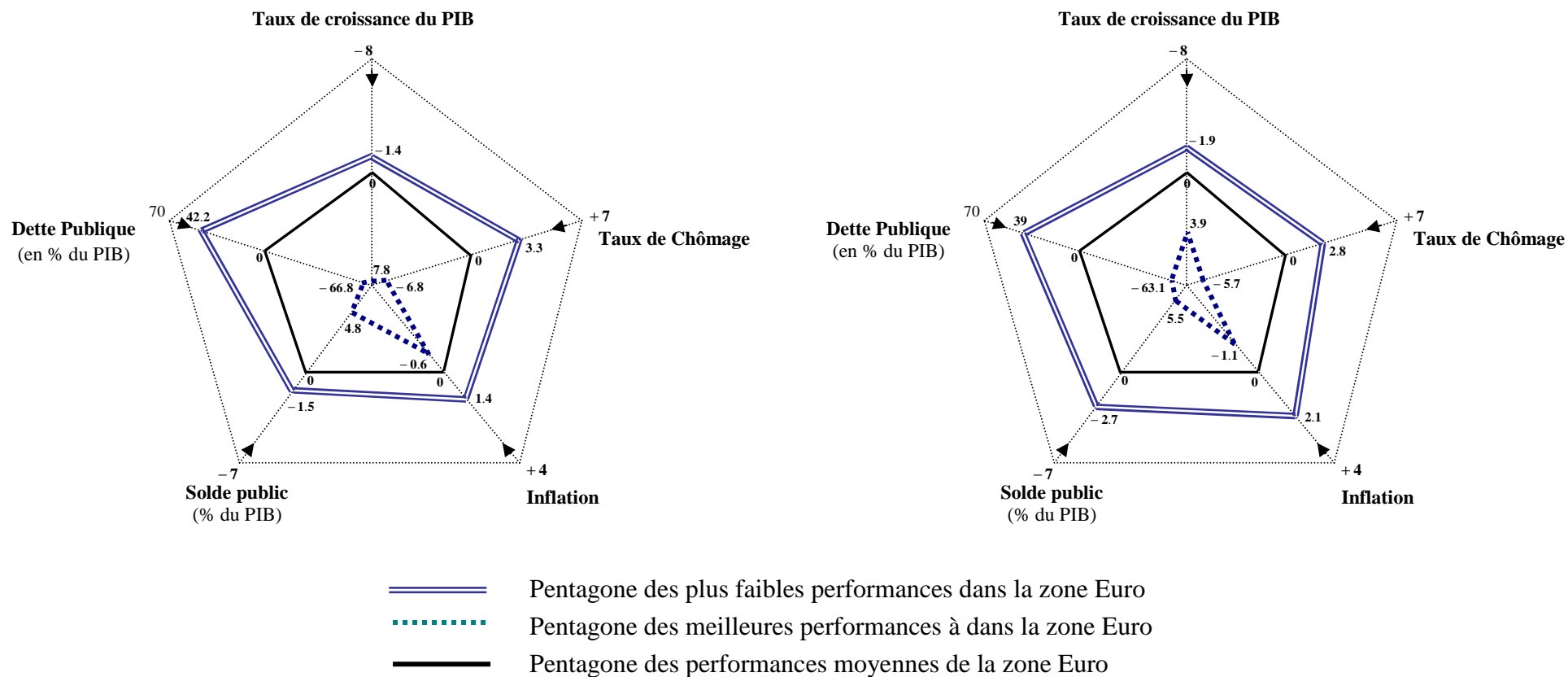
¹ *Angeloni & Ehrmann (2004)* rappellent les principaux travaux réalisés sur les différentiels d'inflation dans la zone euro. *Benalal & al. (2006)*, par exemple, s'intéressent de près aux différentiels de revenu.

² Pour avoir une image de l'évolution des variables moyennes dans le temps, on précise au dessus des graphiques, les valeurs de ces variables de référence pour chaque période considérée.

Figure 1a.1 Pentagones des divergences dans la zone euro

Année 1999. Valeurs de référence: Croissance du PIB (2.9%), Chômage (9.2%), Inflation (1.1%), Solde budgétaire (-1.3% du PIB), Dette publique (72.7% du PIB)

Année 2003. Valeurs de référence: Croissance du PIB (0.7%), Chômage (8.7%), Inflation (2.1%), Solde budgétaire (-3% du PIB), Dette publique (69.8% du PIB)

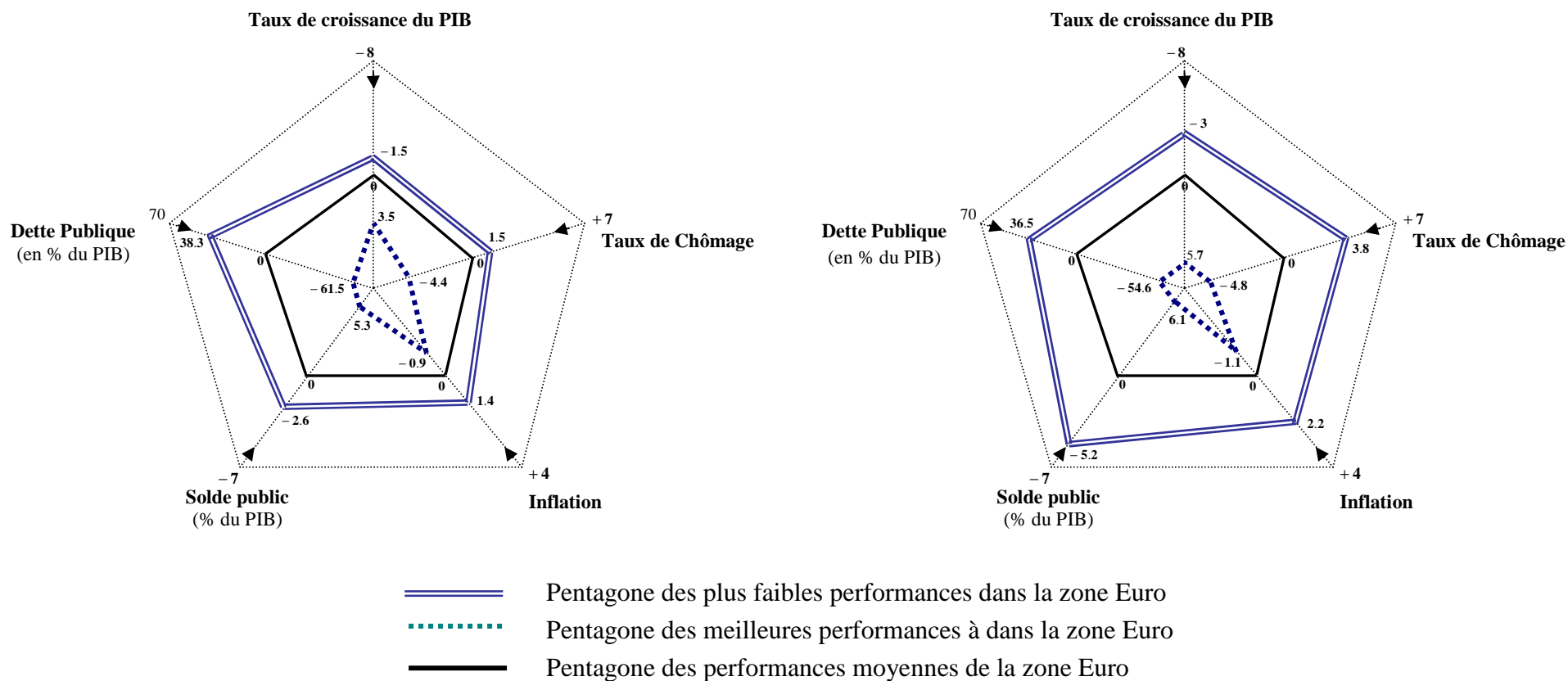


Source des données: ECB Statistics Pocket Book

Figure 1b.1 Pentagones des divergences dans la zone euro

Année 2006. Valeurs de référence: Croissance du PIB (2.9%), Chômage (8.3%), Inflation (2.2%), Solde budgétaire (-1.3% du PIB), Dette publique (68.2% du PIB)

Année 2008. Valeurs de référence: Croissance du PIB (0.7%), Chômage (7.6%), Inflation (3.3%), Solde budgétaire (-1.9% du PIB), Dette publique (69.3% du PIB)



Source des données: ECB Statistics Pocket Book

On s'intéresse respectivement aux valeurs des performances les plus élevées et les plus faibles, enregistrées dans l'Union, pour chaque indicateur analysé. On construit les pentagones correspondants à ces degrés extrêmes de performance. Le pentagone symétrique, des valeurs de référence, synthétise la performance économique moyenne de la zone. Le sens de l'évolution désirable des indicateurs (c'est-à-dire vers une meilleure performance économique) est indiqué par les flèches.

La distribution des valeurs minimales et maximales des indicateurs considérés, autour de la valeur de référence, permet une compréhension accrue des différences enregistrées dans les pays les plus éloignés de la situation moyenne de l'Union. En considérant les pentagones individuels des pays de la zone euro, ils se trouveraient tous concentrés, sur les **Figures 1a.1** et **1b.1**, dans la zone délimitée par les pentagones des meilleures et, respectivement, des plus faibles performances économiques. Cette « zone des divergences » devient ainsi l'image élargie des asymétries dans l'Union.

La comparaison des quatre graphiques des **Figures 1a.1** et **1b.1** ne permet pas de tirer de tendances claires de convergence. La zone des divergences ne s'est pas significativement réduite en 2003 par rapport à 1999. On observe même une relative amplification des divergences en ce qui concerne l'inflation et le solde public à cette période, malgré les effets favorables obtenus notamment du côté du chômage. Les chiffres de l'année 2006 confirment une réduction globale des divergences comparativement à 2003 et même par rapport au début de la zone euro (1999), mais les évolutions enregistrées en 2008 ne valident pas la réduction durable des disparités. En effet, à l'exception de l'indicateur de dette publique, tous les autres agrégats macroéconomiques connaissent une augmentation significative des écarts absolus dans la zone. C'est le signe que les asymétries persistent entre les pays européens, dont la réaction aux événements récents qui ont touchés l'économie mondiale a été dispersée.

De plus, si on s'intéresse de près à l'année 2006, où les écarts enregistrés ont été les plus faibles, on remarque que ces écarts ne sont pas insignifiants: il s'agit d'un écart absolu de 5% du taux de croissance PIB sachant que la moyenne de la zone était de 2.9%, d'un écart absolu de 2.3% de taux d'inflation pendant que la moyenne de la zone était de 2.2%, ou encore d'un écart absolu de 7.9% du ratio solde budgétaire/PIB autour d'une moyenne de -1.3%.

Les premiers faits empiriques concluent à une hétérogénéité importante de la zone euro. A l'intérieur de l'Union, les pays possèdent des particularités différentes, qui font que les écarts (positifs ou négatifs) des indicateurs macroéconomiques nationaux par rapport à la valeur de référence sont significatifs.

Mais le pentagone des divergences utilisé précédemment comme instrument d'analyse, permet uniquement une vue globale de la zone euro. Ce qui se passe à l'intérieur de la « zone des divergences » représentée dans les **Figures 1a.1** et **1b.1** reste assez opaque. La construction et l'analyse des pentagones individuels pour les pays européens seraient longues et difficiles à suivre. Pour mieux comprendre la disposition des pays à l'intérieur de la « zone des divergences », on utilise une alternative simple. Elle consiste à analyser les corrélations entre les variables et à représenter synthétiquement la situation macroéconomique individuelle de chaque pays, à l'aide d'une *analyse en composantes principales (ACP)*.

Cette technique est habituelle pour la *réduction des données*. Elle est particulièrement utile lorsque l'on doit analyser, simultanément, un nombre élevé de *variables interdépendantes*, pour caractériser différents individus¹. A partir de l'ensemble de données initiales, cette méthode consiste à extraire un nombre réduit de composantes principales, non corrélées entre elles, qui expliquent des parts importantes de la variabilité des données initiales. Ces composantes apparaissent comme des combinaisons linéaires des variables de départ; leur extraction est permise par l'existence des relations de corrélation dans les données initiales. Le travail de l'analyste est simplifié considérablement. Après extraction, les composantes principales peuvent être utilisées pour remplacer l'ensemble de données de départ. Il suffit alors d'analyser attentivement les particularités des composantes principales extraites et la projection des individus dans l'espace des composantes principales, pour mieux déchiffrer le message compris dans les données initiales.

Dans notre exemple, même si le nombre de variables de départ n'est pas grand (5 variables), l'ACP identifie des corrélations satisfaisantes pour que les résultats puissent être interprétés plus facilement, dans un espace à deux dimensions. La matrice des corrélations entre les variables, construite pour l'année 2006, apparaît dans le **Tableau 1.1**².

On identifie une corrélation positive entre le ratio de la dette publique et le taux du chômage, ainsi qu'une corrélation faiblement négative entre le taux de chômage et le solde du budget de l'Etat. Cela montre que des pays qui connaissent un taux de chômage important ont, en même temps, un ratio Dette publique/PIB élevé et/ou un budget d'Etat déficitaire. Sous les contraintes imposées par le *Pacte de Stabilité et de Croissance* aux

¹ Un exemple plus suggestif d'application de l'ACP, pour réduire des données, apparaîtra dans le chapitre 4 de cette thèse. Nous y reviendrons avec des détails plus pointus sur les étapes à suivre dans l'analyse.

² Les résultats du tableau des corrélations ne changent pas significativement selon les données de 2007 ou 2008. On préfère l'année 2006 pour cet exercice, car l'information contenue dans les cinq indicateurs de départ est la mieux représentée par l'extraction de seulement deux composantes principales, ce qui facilite la présentation des résultats.

gouvernements nationaux, la possibilité d'intervenir, par la politique budgétaire, pour encourager l'emploi est réduite dans ces pays. D'autre part, les pays avec une situation saine du secteur public (ratio de dette/PIB faible et/ou budget équilibré de l'Etat), disposent de plus de marge de manœuvre sur leur politique budgétaire et semblent mieux profiter de la croissance, avec un effet positif sur l'emploi.

Tableau 1.1 Matrice des corrélations des indicateurs, pour l'année 2006

	Inflation	Taux croissance PIB	Chômage	Dette publique/PIB	Solde publique/PIB
Inflation	1.000				
Taux croissance PIB	.197	1.000			
Chômage	.112	-.434	1.000		
Dette publique/PIB	-.106	-.727	.467	1.000	
Solde publique/PIB	-.095	.655	-.270	-.653	1.000

L'ACP réalisée sur les données de la zone euro conduit à une solution graphique lisible. Deux composantes principales ressortent représentatives pour résumer l'ensemble d'informations fournies par les cinq variables de départ. La solution de l'analyse est obtenue grâce à la projection de chaque individu (pays caractérisé par ses propres indicateurs macroéconomiques) dans le plan des deux composantes identifiées¹. La **Figure 2.1** résume la dispersion des pays de la zone euro, dans le plan des composantes principales.

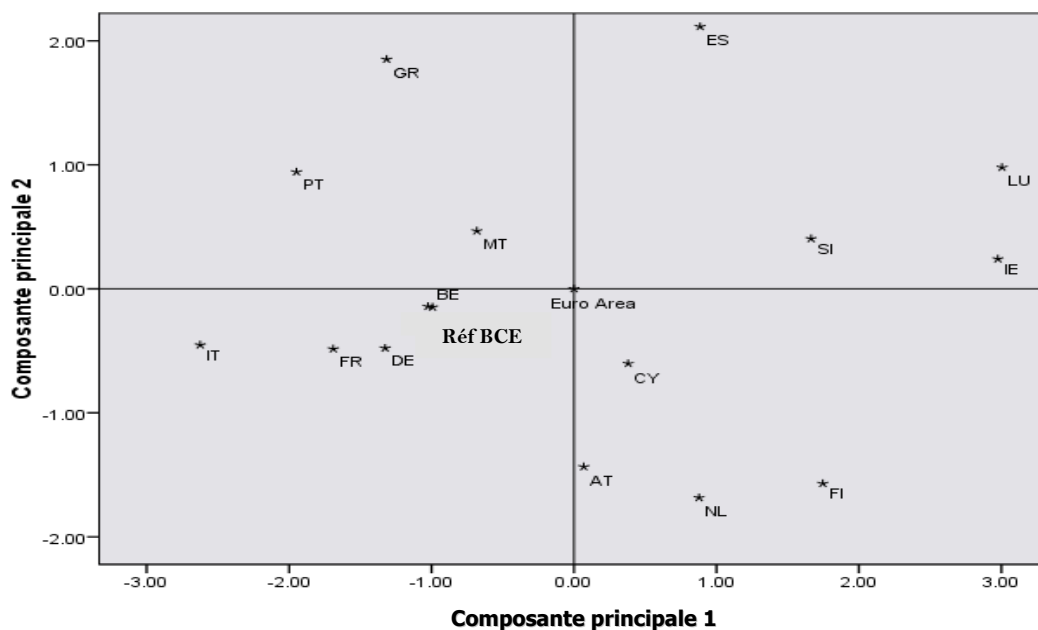
L'analyse des relations de corrélations entre les variables de départ et les deux composantes principales extraites, met en évidence une forte corrélation positive de la première composante avec les variables: solde budgétaire et taux de croissance du PIB, et une forte corrélation négative de cette composante avec la dette publique/PIB et le taux de chômage. La seconde composante synthétise surtout les informations concernant l'inflation, seul indicateur avec lequel on trouve une forte corrélation, positive.

En lien avec ces relations de corrélation, les pays situés sur le côté droit du graphique de la **Figure 2.1** s'écartent de la moyenne par des valeurs élevées du solde budgétaire ou de la croissance du PIB (l'Irlande, le Luxembourg, la Finlande ou la Slovénie), tandis que des valeurs inférieures à la moyenne sont enregistrées pour l'indicateur de dette publique ou pour le taux de chômage. L'Italie, dont le ratio Dette publique/PIB est le plus élevé d'Europe, apparaît sur l'extrême gauche du graphique. Dans une logique similaire, sur le second axe, des pays comme l'Espagne ou la Grèce, qui connaissent des taux d'inflation élevés, se situent vers le haut, tandis que les Pays-

¹ Avec les deux composantes principales, décrites par des valeurs propres supérieures à 1, la part d'inertie expliquée s'élève à 75%, seuil satisfaisant dans cet exercice.

Bas, l'Autriche ou la Finlande apparaissent en bas. Toutes ces remarques sont compatibles avec l'analyse de dispersion des indicateurs individuels, dans l'**Annexe 1** du chapitre. Le regard comparatif sur les disparités régionales dans la zone euro entre 2006 et 2008, proposé dans cette annexe, montre que, pour les pays qui s'écartent de la moyenne, les écarts sont généralement maintenus d'une période à l'autre. Cela semble confirmer que les résultats de l'ACP, synthétisés dans la **Figure 2.1**, reflètent assez bien la réalité présente.

Figure 2.1 Disparités macroéconomiques dans la zone euro



Source des données: ECB Statistics Pocket Book , pour données de l'année 2006

La disposition des points, sur le graphique de la **Figure 2.1**, montre que les divergences entre les pays de la zone euro autour de la moyenne (*i.e.* l'origine du graphique) ne sont pas négligeables. Dans un tel contexte, il est pratiquement impossible de satisfaire en égale mesure, par une politique commune, les intérêts de tous les pays membres de l'Union. Pour ne pas pénaliser les grands pays, tels que l'Allemagne ou la France, qui contribuent le plus au PIB de la zone, la BCE définit les agrégats macroéconomiques de référence non pas comme de simples moyennes, mais comme des moyennes pondérées des indicateurs nationaux. Le poids accordé à chaque pays dépend de sa contribution à la création de la valeur ajoutée dans l'Union, et il s'élève systématiquement à plus de 25% pour l'Allemagne et 20% pour la France. C'est en fonction de l'évolution de ces agrégats pondérés que la BCE définit la politique monétaire commune. Sur le graphique de la **Figure 2.1**, cette situation de référence

correspond au point appelé « **Réf BCE** » et on reconnaît facilement l'influence des grands pays (Allemagne, France, Italie) sur cet indicateur comparativement à la performance moyenne de la zone. Pour que les intérêts d'un pays soient correctement défendus par la politique monétaire commune, il faut qu'il soit situé, graphiquement, le plus près possible du point « **Réf BCE** ». L'interprétation concerne, dans ce cas, la distribution des pays non pas autour de la moyenne de la zone, mais autour du point « **Réf BCE** ». Le pays qui semble le mieux représenté par la politique commune est la Belgique, étant suivi de près par l'Allemagne, la France et, un peu moins, par Malte. A côté des pays reconnus par les études précédentes comme des cas « à part » de la zone euro (le Luxembourg, l'Irlande ou la Finlande), d'autres pays comme l'Espagne ou les Pays-Bas apparaissent assez loin de la référence. La Slovénie, qui est un nouvel Etat membre de la zone, l'est également.

1.1.2 Approfondissement de l'analyse des disparités par le calcul des indices de dispersion dans la zone euro

Les particularités nationales des pays membres de la zone euro, telles qu'elles ressortent de l'analyse précédente, renforcent l'idée que la politique commune ne peut pas servir simultanément les intérêts individuels de chaque pays. Puisque l'Union monétaire suppose, par définition, la conduite d'une politique monétaire commune, il a été imaginé une réponse potentielle dans cette région, qui laisse la gestion de la politique budgétaire à la charge des gouvernements nationaux. En réalité, une liberté contrainte leur a été accordée dans cette tâche, puisqu'ils étaient soumis, à chaque instant, au respect des conditions imposées par le *Pacte de Stabilité et de Croissance*¹.

Malgré cette initiative en matière budgétaire, la capacité des politiques nationales à répondre aux besoins spécifiques des pays n'est pas identique, et elle reste déficitaire au niveau européen². Dans ce contexte, les informations concernant l'inflation et le revenu présentent un intérêt particulier. En présence des divergences persistantes de ces deux indicateurs cibles, la politique monétaire commune peut toujours induire des conflits d'intérêt entre les pays membres. Si la Banque Centrale suit les intérêts globaux de l'Union, sans explicitement regarder ce qui se passe au niveau national, ces conflits

¹ Le respect des exigences du *PSC* et la mise en application de la procédure des déficits excessifs sont devenus aujourd'hui des sujets de moindre importance. Dans le contexte de la crise, tous les pays de la zone euro sont passés à des politiques budgétaires expansionnistes. Le déficit et la dette publique des grands pays européens dépassent largement les limites du *PSC* et le retour à l'équilibre sera sans doute long dans la zone euro.

² La réforme de 2005 du *PSC* et les nombreuses discussions récentes sur le besoin de coopération budgétaire en Europe en sont la preuve.

peuvent même entraîner une perte de bien-être sur l'ensemble de l'Union.¹ La prise en compte des données nationales dans la stratégie de décision de l'autorité monétaire mérite alors d'être envisagée comme une solution alternative, Pareto améliorante pour la zone euro².

Suivant cette logique, le présent paragraphe fait le point sur les évolutions, dans le temps, de l'inflation et de la croissance économique à l'intérieur de la zone euro et introduit les principaux résultats de la littérature sur les disparités présentes dans cette région.

Dans la littérature empirique, les divergences d'inflation et de revenu sont largement étudiées dans la zone euro. *Andres, Ortega & Vallès (2003)*, *Altissimo et al. (2005)*, *Lane (2006)*, *Angeloni & Ehrmann (2007)* ou *Caporale & Kontonikas (2009)*, par exemple, s'intéressent de près aux différentiels d'inflation et aux principaux facteurs qui les déterminent. Des études comme celles conduites par *Musso & Westermann (2005)*, *Benalal et al (2006)*, *Giannone & Reichlin (2006)* se penchent sur l'évolution des divergences de revenu et sur l'asymétrie des cycles économiques dans la zone euro. Les implications possibles de ces divergences pour la politique monétaire commune, ou pour les performances des économies en général, sont également discutées dans *ECB (2003, 2005)*, *Busetti & al. (2006)*, *Traistaru-Siedschlag (2006)* ou *Ogawa & Kumamoto (2008)*.

Deux aspects sont généralement traités dans cette littérature: *l'ampleur et la persistance dans le temps* des disparités nationales. Le premier aspect demande tout d'abord l'utilisation de mesures statistiques pour quantifier les divergences. L'ampleur de ces divergences et le degré d'inquiétude qu'elle induit pour la zone euro peuvent être analysés à travers des comparaisons internationales avec d'autres régions du monde, comme les Etats-Unis, le Canada ou l'Australie. Le second aspect fait référence principalement à la persistance des écarts positifs ou négatifs entre les variables nationales et les agrégats de l'Union. Ainsi, si un pays se situe systématiquement au-dessous / au-dessus de la valeur de référence pour un indicateur donné, cela signifie que son écart par rapport à la moyenne a des causes structurelles et n'est pas uniquement dû à des événements conjoncturels. Cela pose des problèmes particuliers dans une union monétaire. Soit, par exemple, le cas des divergences d'inflation: un pays avec une inflation inférieure à la moyenne se retrouve systématiquement pénalisé par la politique monétaire commune, car il subit des taux d'intérêt réels plus élevés que les autres pays de l'Union. Un raisonnement similaire s'applique du côté des différentiels de revenu: un

¹ Voir *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)*, *Montforte & Siviero (2003)*, *Montforte(2007)*, par exemple.

² Les bénéfices d'une telle solution ont déjà été discutés dans les études de *De Grauwe (2000)*, *Gros & Hefeker (2002)* ou *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)*. Le chapitre suivant développe en détails ces travaux.

pays à taux de croissance systématiquement faible par rapport à la moyenne sera pénalisé par des taux d'intérêt systématiquement trop élevés. Les bénéfices d'adhésion à l'UEM pour un tel pays sont alors remis en question.

Dans ce qui suit, on reprend séparément ces deux aspects, en mettant en relation certains faits stylisés avec les résultats de la littérature sur les divergences d'inflation et de revenu dans la zone euro.

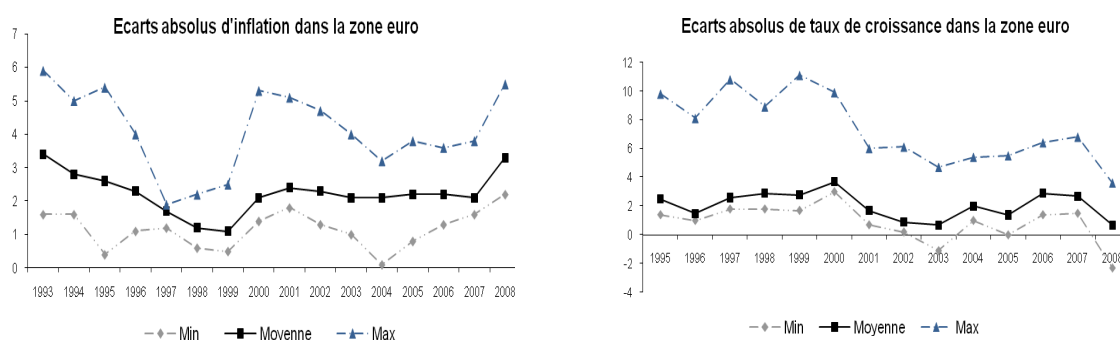
1.1.2.1 Ampleur des disparités nationales dans la zone euro

Parmi les indicateurs statistiques simples, utilisés le plus souvent dans la littérature pour mesurer les divergences, on cite: *l'écart absolu*, *l'écart type* et *le coefficient de variation*.

1) *L'écart absolu* représente l'indicateur le plus basique et le plus naïf de mesure de la dispersion, étant calculé comme différence entre la valeur maximale et la valeur minimale d'une variable. Il est utilisé dans les documents pour fournir une image globale des écarts d'inflation et de revenu à l'intérieur de la zone euro¹. C'est aussi la définition la plus large des divergences, qui a été retenue pour la construction des pentagones au paragraphe précédent. Pourtant, la prise en compte exclusive des valeurs extrêmes dans le calcul de cet indicateur devient problématique, dès que ces valeurs correspondent à des cas particuliers de l'échantillon.

Les graphiques de la **Figure 3.1** décrivent l'évolution dans le temps des écarts absolus d'inflation et de revenu dans la zone euro, à partir des données annuelles.

Figure 3.1 Ecarts absolus d'inflation et de revenu dans la zone euro



Source de données : Eurostat et ECB Statistics Pocket Book

¹ Björkstén & Syrjänen (1999), Benalal & al. (2006), par exemple.

Le graphique de gauche met en évidence, dans un premier temps, la diminution de l'écart absolu d'inflation entre les pays et la tendance de converger, jusqu'en 1997, vers une valeur centrale caractéristique pour l'ensemble des pays de l'échantillon. Soumises aux exigences imposées par le Traité de Maastricht, les économies actuellement membres de la zone euro ont suivi des processus de convergence dans les années précédant la constitution de l'union monétaire en 1999, ce qui explique cette évolution. Dans un second temps, jusqu'en 2000, on remarque une augmentation de l'écart absolu d'inflation. Depuis cette date, les écarts sont relativement stables, avec une faible baisse à partir de l'année 2006.

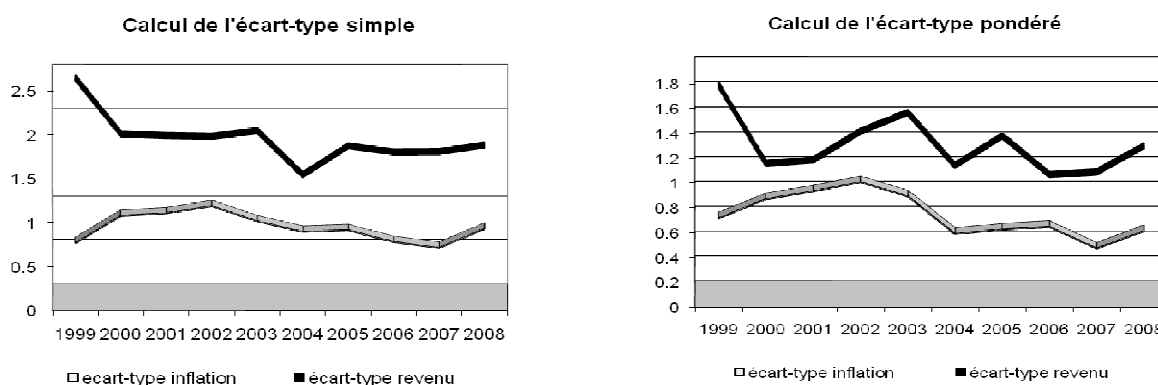
Une représentation similaire des valeurs extrêmes et du niveau moyen du taux de croissance du PIB dans la zone euro, sur le graphique de droite de la **Figure 3.1**, reflète un certain rapprochement des taux de croissance en 2001. Depuis cette date, les écarts se maintiennent à des valeurs stables. Comme pour l'analyse de l'inflation, aucune tendance de convergence ne peut être identifiée clairement depuis le passage à la monnaie unique.

2) *L'écart-type* représente une mesure plus cohérente des divergences, grâce à la prise en compte de la disposition de chaque individu de l'échantillon autour de la *moyenne*. L'écart-type peut être obtenu soit à partir de l'indicateur de *variance simple* (σ^2) ou *pondérée* (σ_p^2)¹. Pour la zone euro, les pondérations, telles qu'elles sont définies par la BCE, font référence à la contribution de chaque pays au revenu agrégé de l'Union.

Les graphiques de la **Figure 4.1** décrivent l'évolution dans le temps de l'*écart type d'inflation et de revenu* depuis le passage à la politique monétaire commune. Le calcul de l'écart-type simple, sans imposer de pondérations particulières, nous renseigne sur l'ampleur réelle des divergences entre les pays de la zone euro, à différentes périodes (*Hendriks & Chapple, 2002*). Les évolutions dans le temps de l'écart-type simple d'inflation et, respectivement, de revenu sont représentées à gauche sur la **Figure 4.1**.

¹ Pour le calcul la variance simple on utilise la formule : $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$, tandis que pour un indicateur pondéré on a : $\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \gamma_i$, où γ_i représente le poids accordé à chaque pays dans la pondération. L'écart type apparaît comme : $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$ et $\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2}$.

Figure 4.1 Evolution des écarts-types d'inflation et de revenu dans la zone euro



Source des données: Eurostat et ECB Statistics Pocket Book

Le calcul de l'écart-type pondéré offre une image de la dynamique, dans la zone, des écarts révélateurs du point de vue de la politique commune (à droite sur la **Figure 4.1**). Les facteurs de pondération utilisés dans les calculs de ce dernier indicateur correspondent à la participation de chaque Etat membre à la production globale de la zone en 2006, en accord avec les statistiques de la BCE pour cette année¹.

Tout comme pour les écarts absolus, il n'y a pas de réduction significative et continue des divergences d'inflation et de revenu dans la zone, sur les graphiques de la **Figure 4.1**. Dans les premières années de la politique monétaire commune, il s'agit même d'une augmentation des divergences d'inflation. La baisse des différentiels d'inflation qui semble débiter en 2003 est remise en cause par la hausse de l'écart-type en 2005 (même 2006 pour l'écart-type pondéré) et surtout en 2008². L'intuition fournie par les écarts absolus plus faibles dans la zone euro, à partir de 2006, n'est alors pas confirmée si l'on prend en compte l'ensemble des pays de l'Union.

Quant aux divergences de revenu, il n'y a pas non plus de réduction significative depuis 2000. Si, pour l'écart-type simple, les valeurs enregistrées sont légèrement plus faibles entre 2006 et 2008 par rapport à 2000, l'indicateur pondéré en 2008 dépasse le niveau calculé pour 2000. L'ajustement en zigzag des écarts de revenu après le lancement de l'euro (beaucoup plus évident sur le graphique de droite) peut être interprété comme une évolution normale dans une union caractérisée par des différentiels d'inflation. Cela implique des réponses différentes des taux d'intérêts réels nationaux aux modifications du taux d'intérêt commun de la zone. Reprenant le

¹ Les facteurs de pondération sont: BE (3.8%), DE (27.5%), IE (2.1%), GR (2.5%), ES (11.6%), FR (21.2%), IT (17.5%), LU (0.4%), NL (6.3%), AT (3.1%), PT (1.8%), SI (0.4%), FI (2%).

² Cela, malgré les arguments qui plaident pour une réduction significative des asymétries dans la zone, à long terme (Park, 2002).

raisonnement de *Lane (2006)*, les pays à taux d'inflation élevé bénéficient d'un taux d'intérêt réel plus faible que les pays à faible taux d'inflation. Cela stimule leur demande, soutient leur croissance et contribue à une amplification des écarts de revenu dans l'union. A plus long terme, il existe une sorte de compensation automatique, à travers le terme bilatéral des échanges à l'intérieur de la zone. Les pays touchés par une forte inflation connaissent une perte de compétitivité face aux pays ayant un faible taux d'inflation, de telle manière que le boom initial sera suivi par une période de réajustement.

3) Le dernier indicateur simple de dispersion qu'on analyse ici, *le coefficient de variation*, est une *mesure de dispersion relative*, calculé comme étant le rapport entre l'écart type (σ_x) et la moyenne (\bar{x}) d'une variable x . Il représente une mesure neutre, étant exprimé en pourcentage, et il est souvent préféré à l'écart type, car il est plus facile à interpréter et permet de comparer la dispersion de différentes variables.

Le calcul des *coefficients de variation* de l'inflation et respectivement du revenu dans la zone euro permet de comparer directement l'ampleur relative des divergences concernant les deux variables. Le **Tableau 2.1** indique les valeurs de ces coefficients annuels (calculés sans attribuer de poids particuliers aux pays membres).

Tableau 2.1 Coefficients de variation de l'inflation et du revenu dans la zone euro

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Coeff. inflation	0.48	0.36	0.35	0.41	0.40	0.39	0.37	0.31	0.28	0.24
Coeff. revenu	0.53	0.36	0.78	0.81	1.18	0.43	0.56	0.41	0.43	1.19

Source des données: Eurostat et ECB Statistics Pocket Book

Contrairement aux résultats précédents, l'évolution des coefficients de l'inflation dans le temps renvoie à une diminution des divergences dans la zone euro, à partir de 2002, tendance qui n'apparaît pas pour les divergences de revenu. A l'exception de l'année 2000, le degré de dispersion du revenu est aussi systématiquement plus important que celui de l'inflation. La situation empire en 2008, quand le coefficient de variation de l'inflation continue de diminuer tandis que le coefficient du revenu augmente plus de deux fois, à une valeur plus de 4 fois supérieure au coefficient de l'inflation. Contrairement aux enseignements fournis par le calcul de l'*écart type* (**Figure 4.1**), la valeur du coefficient de variation de l'inflation, pour l'année 2008, montre que les divergences n'ont pas augmenté dans la zone. Il nous faut quand même préciser que les évolutions des coefficients de variation, pour cette période, sont

essentiellement induites par l'ajustement brutal des valeurs moyennes des indicateurs analysés. Dans le contexte mondial de la crise économique actuelle, les valeurs moyennes passent, dans nos calculs, de 2.3% à 3.7% pour le taux d'inflation, et respectivement de 3.7% à 1.4% pour le taux de croissance du PIB¹. L'interprétation de ces résultats requiert donc une certaine prudence.

De manière globale, les valeurs trouvées dans notre analyse empirique pour les indicateurs de dispersion ne viennent pas contredire les résultats de la littérature sur l'ampleur des divergences dans la zone euro. Des divergences dans les performances économiques existent dans la zone, mais elles ne se sont pas accrues depuis le passage à la monnaie unique.

Pour analyser si le degré d'asymétrie des performances économiques doit soulever des inquiétudes quant à la politique commune menée par la BCE, plusieurs études comparent les indicateurs de dispersion dans différentes régions du monde.

Tableau 3.1 Comparaisons internationales des indices de dispersion

	Dispersion des taux de croissance du PIB (1999-2005)	Dispersion des taux d'inflation (1999-2005)
Etats-Unis	1.3 ²	0.8 ³
Zone Euro (12 pays)	1.9	1
Canada (10 provinces)	2	0.6
Australie (10 régions)	2.1	0.4

(écarts-types non-pondérés, en point de pourcentage, moyenne de la période)

Source: OCDE (2007)

On cite, dans ce sens, *Hofmann & Remsperger (2005)*, *Lane (2006)*, *Angeloni & Ehrmann (2007)* pour des comparaisons internationales des indices de dispersion de

¹ Puisque le coefficient de corrélation est calculé sans pondérations, les valeurs moyennes représentent des moyennes simples, qui s'écartent des valeurs de référence de la BCE. Des conclusions qualitativement similaires sont obtenues si l'on analyse les coefficients pondérés de variation dans la zone.

² Le calcul concerne 8 régions de référence pour les Etats-Unis. *Benalal & al. (2006)* calculent l'indicateur correspondant à l'ensemble de 51 régions des Etats-Unis et trouvent une valeur de 1.9, identique à celle caractérisant la zone euro

³ Comme dans *Angeloni & Ehrmann (2004)*, ce calcul prend en compte 14 régions de référence pour les Etats-Unis. En considérant uniquement les 4 zones métropolitaines recensées du point de vue statistiques pour les Etats-Unis, *Hofmann & Remsperger (2005)* trouvent une valeur de référence de 0.5.

l'inflation, ou *Buisan & Restoy (2005)* et l'étude de *l'OCDE (2007)* pour des comparaisons internationales des indices de dispersion des taux de croissance du PIB. Toutes ces études concluent que les indices de dispersion dans la zone euro sont assez proches des valeurs calculées pour les autres régions du monde. Si la dispersion du taux de croissance du PIB est habituellement comprise entre les références trouvées pour les Etats-Unis et, respectivement, pour le Canada et l'Australie, la dispersion de l'inflation est généralement plus élevée en Europe, sans que ces écarts soient très inquiétants (voir les chiffres du **Tableau 3.1**).

Dans ce contexte, il n'y aurait pas de raison que les écarts de revenu ou d'inflation posent, par leur ampleur, des problèmes particuliers pour la BCE (du moins, pas plus que pour d'autres autorités monétaires similaires, telles que les Réserves Fédérales Américaines, la Banque du Canada ou la Banque Centrale de l'Australie).

Si l'ampleur des divergences n'est pas un motif réel d'inquiétude pour les autorités européennes, nous devons nous demander pourquoi la question de l'hétérogénéité suscite encore des débats en Europe, alors que celle-ci n'est jamais posée aux Etats-Unis ?

1.1.2.2 Persistance des disparités nationales dans la zone euro

De nombreux travaux ont été dédiés à l'analyse comparative des particularités de la zone euro et des Etats-Unis¹, dans le but de comprendre les éléments qui différencient ces deux zones. Ils montrent, précisément, que la *persistance des différentiels d'inflation*² est nettement plus forte dans la zone euro qu'aux Etats-Unis. Alors que les positions sont très mobiles autour de la valeur de référence pour les Etats-Unis, elles restent pratiquement immobiles en Europe. Selon l'étude de *Busetti & al. (2006)*, deux groupes distincts de pays peuvent être identifiés dans la zone euro, en fonction des déviations persistantes de leur inflation par rapport à la référence. Le premier groupe est constitué de la Grèce, l'Espagne, l'Irlande, l'Italie et le Portugal, pays avec une inflation systématiquement élevée. La Belgique, l'Allemagne, la France, l'Autriche et la Finlande forment le second groupe de pays, avec une inflation systématiquement faible, comparativement à la moyenne européenne.

Traistaru-Siedschlag (2006) met en exergue des comportements similaires concernant les différentiels des taux de croissance dans la zone euro. Dans cette étude, l'Irlande, l'Espagne, le Luxembourg, l'Autriche et la Finlande apparaissent comme des

¹ A côté d'*Angeloni & Ehrmann (2004)*, *Hofmann & Remsperger (2005)* et *Lane (2006)*, on cite aussi *ECB (2003)*, *Ortega (2003)*, *Beck & al. (2006)*.

² *Benati (2004)* teste le degré de persistance de l'inflation de la zone Euro et trouve qu'il est statistiquement significatif pour un niveau de confiance très élevé.

pays avec des taux de croissance du PIB systématiquement plus forts que la moyenne, tandis que ce serait le contraire pour l'Allemagne et l'Italie. Si *Banalal & al. (2006)* confirment la présence de ces divergences persistantes de revenu entre les pays européens, ils considèrent que cette particularité n'est pas en effet liée à la zone euro. Des évolutions similaires apparaissent aussi à l'intérieur des Etats-Unis ou entre les régions de l'ancienne Allemagne de l'Ouest. Dans cette perspective, les divergences de revenu ne représenteraient pas des éléments d'intérêt pour la BCE, contrairement aux divergences d'inflation.

Cependant, dans une union monétaire, les divergences d'inflation et de revenu ne sont pas indépendantes et il est nécessaire de considérer leurs interactions. *Busetti & al. (2006)* résument l'importance des divergences de revenu dans une Union où les divergences d'inflation sont persistantes. Ainsi, ces différentiels d'inflation traduisent des disparités dans les taux d'intérêt réels, à cause de la politique monétaire commune. Mais, ces disparités peuvent être amplifiées par des considérations cycliques: un pays avec activité économique relativement faible est soumis à des pressions inflationnistes moins importantes. Il subira alors un taux d'intérêt réel plus élevé, qui contribuera à maintenir et peut même amplifier les différentiels d'inflation dans le temps. Dans le contexte de la zone euro, l'étude de la *BCE (2003)* confirme ce lien entre la dynamique des prix et les écarts de revenu. En particulier, une augmentation de 1% de l'écart de revenu par rapport à la moyenne conduit à une hausse de 15 à 30 points de base du taux d'inflation annualisé, pour les grands pays.

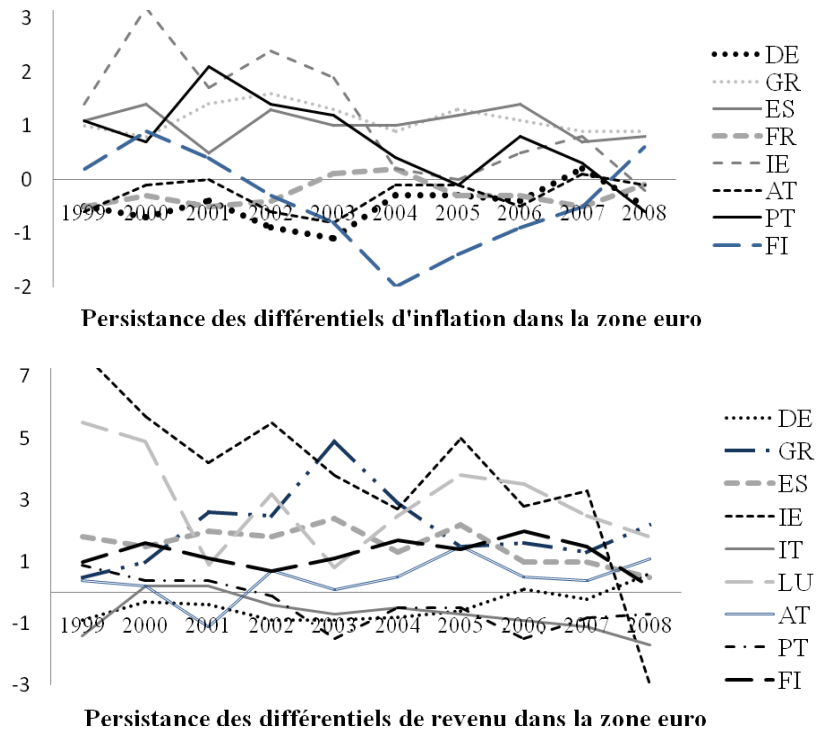
Les graphiques de la **Figure 5.1** retracent l'évolution des écarts nationaux d'inflation et de taux de croissance par rapport aux indicateurs de la zone euro, utilisant des données annuelles, de 1999 à 2008. On remarque effectivement, sur ces graphiques, la persistance des divergences nationales dans la zone euro. On retrouve les groupes de pays définis précédemment, dans la littérature, comme ayant des taux d'inflation (respectivement, des taux de croissance) systématiquement plus forts ou plus faibles que la référence de la zone. On peut quand même rajouter cette fois le Portugal dans le groupe de pays avec faible taux de croissance.

Le fait que les divergences nationales soient persistantes indique le caractère fondamentalement structurel des asymétries dans la zone euro. Malgré la conduite décentralisée des politiques budgétaires nationales¹, les efforts d'harmonisation des cadres juridiques et institutionnels et les efforts d'uniformisation des conditions

¹ Selon certains travaux, comme ceux de *Goodhart (2006)*, *Mathieu & Sterdyniak (2007)* ou *Eyquem (2007)*, les conditions de convergence budgétaire imposées par le *Traité de Maastricht (1992)* et reprises dans le Pacte de Stabilité et de Croissance (*Traité d'Amsterdam, 1997*) seraient en partie responsables de la capacité limitée des gouvernements nationaux à réduire les divergences.

économiques dans les pays membres¹, les divergences existent et elles ne représentent pas des manifestations transitoires.

Figure 5.1 Persistance des divergences nationales dans la zone euro



Source des données: Eurostat

Cette particularité justifie pourquoi les autorités européennes doivent être plus attentives aux divergences par rapport à leurs homologues américains. De plus, les deux vagues d'élargissement de l'Union Européenne (UE) vers les Pays de l'Europe Centrale et Orientale (PECO), en 2004 et en 2007, préfigurent l'adoption de la monnaie commune par ces nouveaux pays membres. Comme discuté dans le paragraphe suivant, ce futur élargissement de la zone euro ne restera pas sans conséquences sur l'hétérogénéité des performances nationales, et il renforce l'intérêt pour le sujet en Europe.

¹ On peut faire référence au Nouveau Cadre Réglementaire Européen concernant, entre autres, le Droit des Entreprises, le Droit de la Consommation, le Droit des Marchés Boursiers et Financiers, l'emploi et la Politique Sociale, Le Droit de la Concurrence ou les Directives relatives à la Transparence des Relations entre les Etats Membres et les Etats (www.lexinter.net/UE/nouveau_cadre_reglementaire.htm).

1.1.3 Quel impact de l'élargissement sur l'hétérogénéité de la zone euro ?

Le processus d'élargissement de la zone euro vers les PECO prévoit l'adoption progressive de la monnaie commune par ces nouveaux Etats membres. L'intégration de ces nouveaux pays dans la zone euro a commencé par la Slovénie, en janvier 2007, Chypre et Malte, en janvier 2008, et la Slovaquie, en janvier 2009. Elle devrait se poursuivre, dans les années à venir, par les autres 6 pays qui ont intégré l'UE en 2004 (Pologne, République Tchèque, Hongrie, Lituanie, Lettonie, Estonie), puis la Bulgarie et la Roumanie, ces deux pays ayant eux aussi franchi la première étape de l'intégration, en rejoignant l'UE en 2007. Dans ce contexte, une question naturelle concerne l'impact de cet élargissement sur l'hétérogénéité de la zone euro.

En termes de convergence, tous ces pays ont déjà été soumis aux exigences des critères imposés par le Traité de Maastricht, bien avant leur entrée dans l'UE. On peut alors donner une image globale de l'effet de l'élargissement sur les divergences nationales, en comparant les écarts entre les performances macroéconomiques à l'intérieur de la zone euro et respectivement ceux correspondant à l'Union Européenne élargie. Pour cela, on construit des pentagones similaires à ceux des **Figures 1a.1** et **1b.1**, pour les deux groupes de pays analysés.

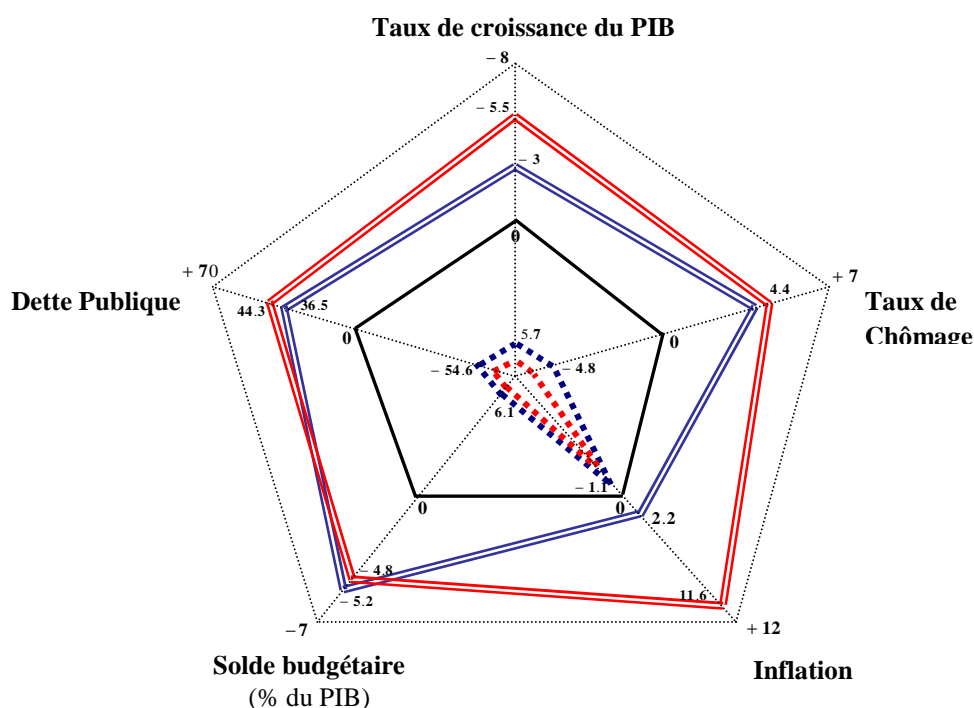
Le graphique de la **Figure 6.1** montre des écarts significatifs de performance dans l'UE (27 pays membres) par rapport à la zone euro en 2008¹. La surface comprise entre le pentagone correspondant aux meilleures performances et celui des plus faibles performances économiques de l'UE (*en rouge*) est visiblement supérieure à celle décrite par les mêmes pentagones construits pour la zone euro (*en bleu*). Cela traduirait un accroissement de l'hétérogénéité par rapport à la situation actuelle.

Ces constats empiriques doivent tout de même être considérés avec attention. En effet, certains des pays sont en plein processus d'adaptation, et ne satisfont pas encore tous les critères de convergence nécessaires pour adhérer à la monnaie unique, notamment celui qui concerne l'inflation². Des évolutions favorables sont attendues dans cette direction, avant leur intégration monétaire. Par exemple, de l'analyse des données disponibles pour 2006, il ressort que ni la Slovénie, ni Chypre, ni Malte ne représentaient des cas particulièrement éloignés des autres pays de l'Union, en termes de performances économiques. Cela est valable également pour Chypre et Malte en 2007, année qui précède leur intégration monétaire.

¹ Une conclusion similaire ressort si l'on prend en compte des données correspondantes à 2006 et 2007 en années de référence.

² Selon ce critère, le taux d'inflation d'un Etat membre ne doit pas dépasser de plus de 1,5 % celui des trois Etats membres présentant les meilleurs résultats en matière de stabilité des prix.

Figure 6.1 Divergences nationales dans l'Union élargie (année 2008)



Note. 1) Valeurs de référence pour la moyenne zone euro: Croissance du PIB (0.7%), Chômage (7.6%), Inflation (3.3%), Solde budgétaire (-1.9% du PIB), Dette publique (69.3% du PIB)
 2) Valeurs de référence pour la moyenne UE (27): Croissance du PIB (0.9%), Chômage (7%), Inflation (3.7%), Solde budgétaire (-2.3% du PIB), Dette publique (61.5% du PIB)

Source des données: ECB Statistics Pocket Book

Pourtant, rien ne garantit que leurs situations restent inchangées après leur passage à la monnaie commune. La période de temps écoulée depuis cette intégration est trop courte pour pouvoir dresser un bilan définitif. Mais, les chiffres sortis pour la Slovénie en 2007 et 2008, ainsi que pour Chypre et Malte en 2008, confirment l'intuition que la présence de ces pays dans l'Union amplifie son hétérogénéité. Le **Tableau 4.1** compare des écart-types d'inflation et de revenu dans une zone euro initialement composée de 12 pays membres, avec la zone euro élargie.

Deux remarques peuvent être faites à partir de ce tableau. La *première remarque* concerne la contribution des PECO à la dispersion de l'inflation, calculée par rapport à la valeur de référence pour la zone. On constate que, en 2006, la prise en compte de la Slovénie, Malte et Chypre, dans les calculs, a une influence favorable sur la valeur de l'indice de dispersion dans la zone. C'est la période qui précède de près leur passage à la monnaie unique. Mais, cette situation n'est que temporaire, car, dès que la nouvelle

monnaie se met en place¹, la valeur de l'indice de dispersion augmente significativement par rapport à celui caractérisant le groupe des 12 pays initialement membres de l'Union.

Tableau 4.1 Elargissement et divergences nationales dans la zone euro
(écart-type non-pondéré calculé par rapport à la référence de la zone)

	Ecart-type d'inflation			Ecart-type de revenu		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
zone euro (12)	0.72	0.52	0.69	0.62	1.44	1.43
zone euro élargie	0.66	0.69	0.96	0.67	1.79	1.68

(15 pays pour 2006 et 2008,
13 pays pour 2007)

Source des données: ECB Statistics Pocket Book

La *seconde remarque* fait référence aux divergences de revenu. Puisqu'il n'y a pas de critère de convergence explicitement formulé sur le taux de croissance du PIB, et puisque les nouveaux pays membres sont déjà engagés dans un processus de rattrapage (qui justifie des taux de croissance plus forts de leur PIB), l'indice de dispersion présenté dans le **Tableau 4.1** pour la zone élargie dépasse celui de la zone euro (12) sur les trois périodes considérées. Mais, dans les deux dernières colonnes du tableau, le différentiel entre les indicateurs de dispersion augmente significativement après l'adoption de la monnaie commune².

Le fait que les divergences augmentent dans la zone euro avec l'arrivée des nouveaux pays membres n'est pas inattendu. Intuitivement, des différences existent entre les pays au niveau culturel, institutionnel, financier et structurel. Ces différences touchent les pays aujourd'hui membres de la zone euro, et encore plus, les pays candidats. Si la convergence entre les membres de l'actuelle zone euro n'est encore pas achevée, il est difficile d'imaginer que des pays moins industrialisés et avec des structures financières moins avancées, tels que les PECO, peuvent satisfaire, de manière

¹ Au fur et à mesure, au début en Slovaquie (2007), ensuite en Chypre et Malte (2008) - d'où le calcul de l'écart-type pour 13 pays en 2007, et respectivement 15 en 2008).

² Si l'on regarde la valeur de l'écart-type de revenu pour l'année 2008, il apparaît, étonnamment, inférieur à celui calculé pour 2007, ce qui contredit les résultats de la section précédente. L'explication provient de l'absence de prise en compte des pondérations dans les calculs du **Tableau 4.1**, associée à une hausse des divergences de revenu en 2008, entre les plus grands pays de la zone (auxquels on attribue des poids élevés dans le calcul de l'indicateur de référence).

soutenable, les critères de convergence, même après avoir rempli, pendant deux ans, les conditions leur permettant l'accès à la monnaie unique¹.

Bénassy-Queré & Lahrèche-Révil (2001) soulevaient déjà la question des risques encourus lors de l'intégration, probablement prématurée, des PECO dans l'UEM. Il s'agit, tout d'abord, des effets inflationnistes du processus de rattrapage (*effet Balassa-Samuleson*²), concomitants à des taux de croissance systématiquement plus élevés dans ces pays. Bien qu'ayant déjà débuté, le processus de rattrapage est long et il n'est pas achevé au moment de l'entrée dans la l'UEM des nouveaux pays membres. Il est alors logique d'attendre des taux d'inflation et des taux de croissances de ces pays supérieurs à la moyenne de la zone. De plus, il est aussi question d'une exposition plus grande de ces pays à des chocs idiosyncratiques. Selon la théorie des Zones Monétaires Optimales (ZMO), en absence de mécanismes nationaux sains pour l'absorption de ces chocs (intégration économique et financière et flexibilité de marchés), les coûts supportés par les pays en termes de performance économique augmentent avec l'adoption de la monnaie unique (étant donnée la perte de l'autonomie monétaire et du taux de change comme mécanisme alternatif d'ajustement). Cela conduirait à une augmentation de la volatilité de l'inflation et du revenu³. L'amplification des divergences dans la zone, après l'élargissement, n'est pas alors à écarter. Il faut y rajouter aussi la présence des spécificités structurelles, culturelles et institutionnelles propres à chaque pays, qui font que le même choc (voir ici, particulièrement, un choc monétaire commun) ne se transmettra pas partout de la même manière, ce qui peut encore expliquer l'apparition des divergences.

Angeloni & al. (2005) dressent un bilan des réalisations des nouveaux pays membres en matière d'intégration. Ils soulèvent à la fois les questions de la convergence nominale et réelle, de l'intégration dans l'espace commercial de la zone euro, de la santé des finances publiques, des particularités des politiques monétaires nationales et de l'importance des politiques de taux de change pour ces pays. Ils discutent également les

¹ En analysant le chemin réalisé par les nouveaux pays membres vers la convergence nominale et réelle, *Žd'árek (2009)* conclut que ces pays ont besoin de quelques décennies pour être compatibles avec les performances moyennes de l'Europe. L'étude de *Baltzer & al. (2007)* concernant l'intégration des marchés financiers dans les PECO, comparativement aux pays de la zone euro, va dans le même sens. Ils mettent en exergue un degré significativement plus faible d'intégration des marchés dans le premier groupe de pays, signe que le processus de convergence ne sera pas immédiat.

² Dans le processus d'intégration, les nouveaux membres doivent assurer des performances en termes de productivité des facteurs semblables à celles des pays industrialisés de la zone. Pour y arriver, pendant le processus de « rattrapage », les pays à plus faible productivité des facteurs de production connaîtront inévitablement des taux d'inflation plus élevés.

³ Voir, entre autres, les résultats de *Haber & Neck (2005)* ou *Karam & al. (2008)*. En modélisant le comportement de plusieurs acteurs (autorités monétaires et gouvernements nationaux) dans un modèle linéaire-quadratique en temps continu à 5 pays, dont deux forment une union monétaire, *Plasmans & al. (2009)* trouvent même qu'il n'est jamais profitable d'élargir l'Union, tant qu'il y a un risque de manifestation de chocs asymétriques.

évolutions récentes des marchés du travail et des marchés financiers nationaux, avec leurs implications pour la transmission de la politique monétaire. Selon cette étude, les meilleurs résultats des PECO sont obtenus en termes de convergence nominale, d'intégration commerciale et de flexibilité du marché du travail (plus forte que dans les pays membres de la zone euro). Cependant, dans d'autres domaines, les résultats sont moins nets. Cela est particulièrement vrai pour les réformes structurelles dans le secteur financier, la gestion des finances publiques ou la convergence réelle. Dans le secteur réel, la convergence est retardée essentiellement par les faibles performances obtenues dans la spécialisation de la production. Le fait que la composition du PIB par secteurs d'activité soit différente dans les nouveaux pays membres, et par rapport aux autres pays de l'Union, aurait deux implications négatives pour leur intégration monétaire: 1) le *risque d'apparition des chocs asymétriques* et 2) le *risque de cycles nationaux asynchrones*¹. Analysés simultanément, ces deux éléments augmentent, de manière significative, le coût de la perte de l'instrument taux de change pour ces pays (*Frankel & Rose, 1998*). D'autre part, la faible intégration des secteurs financiers et les spécificités des systèmes financiers nationaux peuvent conduire à une transmission des chocs monétaires différente selon les pays.

Plus récemment, de nombreuses autres études ont été consacrées à la mesure des asymétries qui existent entre les PECO et les pays actuellement membres de la zone euro². Deux approches sont généralement utilisées pour les apprécier. La première consiste à évaluer le degré de synchronisation des cycles économiques des PECO avec le cycle de la zone euro ou ceux des plus grands pays membres de l'union³. La logique de cette démarche est la suivante: un degré élevé de synchronisation des cycles traduit une faible probabilité d'occurrence des chocs asymétriques, ce qui réduit le coût de la perte de l'indépendance monétaire et des politiques de taux de change réel⁴. La seconde approche passe par l'identification des modèles VAR pour apprécier l'asymétrie de la transmission des chocs entre un pays donné et l'ensemble de l'Union⁵.

Les conclusions sont plutôt homogènes en ce qui concerne l'importance des chocs idiosyncratiques pour les PECO. Ces pays sont plus touchés par l'asymétrie des chocs que les autres pays membres de la zone euro, surtout pendant les phases de

¹ Comme l'explique *Dedola & Lippi (2005)*, les secteurs économiques ont des propriétés différentes et répondent différemment à la politique monétaire.

² *Huchet-Bourbon & Pentecôte (2008)* fournissent une revue de littérature très complète concernant ces études et leurs principaux résultats. Ils discutent également les méthodes utilisées dans ces études pour mesurer les asymétries et les limites qu'elles comportent.

³ Voir *Avouyi - Dovi (2006)*, *Afonso & Furceri (2007)*, par exemple.

⁴ *Frankel & Rose (1998)*, *Alesina & al. (2002)*, *Artis & al. (2003)*.

⁵ *Süppel (2003)*, *Fidrmuc & Korhonen (2003)*, *Ramos & Surinach (2004)*, *Creel & Levasseur (2006)* ou *Héricourt & Matei (2007)*

ralentissement. Il existe des pays où les cycles économiques sont devenus de plus en plus synchrones avec le cycle de la zone euro, mais il y en a d'autres où les cycles sont encore fortement déconnectés. En se basant sur l'expérience du début de la zone euro, où le passage à la monnaie unique avait été suivi d'une plus forte désynchronisation des cycles économiques (malgré le succès réalisé dans ce sens dans les périodes précédentes), *Lane (2006)* attire l'attention sur une amplification attendue des divergences après l'intégration monétaire des nouveaux pays.

Du côté de la politique monétaire dans les PECO, il est largement reconnu qu'elle est de plus en plus influencée par les conditions monétaires de la zone euro, ce qui peut être expliqué par l'importance des banques étrangères qui agissent dans les nouveaux pays membres, plus réactives à la politique de la zone euro qu'à la politique monétaire nationale (*Schmitz, 2004*). Quant à la transmission des chocs monétaires dans les pays candidats, les avis sont partagés. *Creel & Lavasseur (2006)* et *Anzuini & Levy (2007)* trouvent des réponses qualitativement similaires entre les nouveaux états membres et les pays de la zone euro, mais les réponses sont en moyenne plus faibles (et plus rapides) dans le premier groupe que dans le second. Au contraire, *Hericourt & Matei (2007)* et *Jarocinski (2008)* plaident pour un rapprochement significatif des mécanismes de transmission de la politique monétaire dans les nouveaux états membres de l'UE vers ceux des pays industrialisés. Selon *Jarocinski (2008)*, si les réponses des variables réelles aux chocs sont généralement similaires entre les deux groupes de pays, il est possible que l'effet sur les prix soit plus fort dans les nouveaux pays membres, ce qui vient contredire les résultats des travaux précédents.

Une idée importante est également portée dans la conclusion de cette dernière étude, laissant présager que le risque d'une amplification des asymétries dans la transmission des chocs communs dans la zone euro après élargissement ne doit pas être écarté. En effet, tous les résultats précédents prennent en compte le fonctionnement actuel des PECO, sous un régime de change flexible. Le passage à la monnaie unique signifie la disparition du canal du taux de change réel pour ces pays et pourrait constituer un changement brutal de régime, dans lequel les simulations précédentes ne restent plus valables. Etant donné la présence de chocs idiosyncratiques, si le processus d'intégration n'est pas achevé et si les critères de flexibilité ne sont pas parfaitement remplis¹, le risque que la perte du canal d'ajustement par le taux de change affecte la réaction des économies aux chocs devient encore plus important.

Globalement, les principaux faits stylisés sortis de l'analyse des divergences nationales, dans cette première partie du chapitre se résument ainsi:

¹ situation vraisemblable pour les nouveaux pays membres, surtout dans le contexte des effets de la crise financière actuelle (*Žd'árek, 2009*).

Après un processus soutenu de convergence réelle et nominale entre les pays de la zone euro avant 1999, les différentiels d'inflation et de revenu sont restés relativement stables. Comparés à d'autres régions du monde, les différentiels ne sont pourtant pas anormaux, et leur ampleur ne devrait pas soulever d'inquiétudes notables quant à la conduite de la politique commune. Mais, ils affichent une particularité plus inquiétante : leur fort degré de persistance dans le temps. Depuis la création de l'UEM, le taux d'inflation est, de manière systématique, plus élevé que la moyenne, en Espagne, Grèce, Irlande ou Portugal, tandis qu'il est resté au-dessous de la moyenne en Allemagne, Autriche ou France. Les différentiels de revenu sont également persistants et, associés à l'évolution de l'inflation, ils deviennent non-négligeables pour les autorités.

De plus, dans la perspective de l'élargissement de la zone euro, on anticipe une amplification des divergences nationales, toujours persistantes et expliquées uniquement en partie par les effets du processus de rattrapage. Cela renforce l'importance des divergences dans la zone euro et nous incite à analyser, de plus près, leurs causes et leurs implications pour les politiques économiques de l'Union.

1.2 D'où viennent les divergences dans la zone euro et pourquoi sont-elles dangereuses?

La question des facteurs explicatifs des divergences nationales dans la zone euro a été largement traitée par la littérature théorique et empirique. Dans le cadre de cette thèse, on synthétisera les principaux enseignements des travaux précédents.

1.2.1 Brève revue de littérature sur les déterminants des divergences nationales

Pour identifier les causes principales des divergences d'inflation et/ou de revenu dans la zone euro, plusieurs démarches ont été utilisées dans la littérature¹. *Hanohan & Lane (2003), Lane (2006), Dullien & Fritsche (2006)*, par exemple, font appel à une *analyse purement descriptive*, basée sur une étude des corrélations entre les variables et sur des estimations des régressions simples. *Andrès & al. (2003)* et *Rabanal (2007)* recherchent des réponses via la *calibration de modèles théoriques simplifiés, à fondements microéconomiques*, écrits dans le cas de deux pays. *Angeloni & Ehrmann (2007)* et *Hofmann & Remsperger (2005)* proposent la *construction et l'estimation de modèles microfondés complets*, basés sur les évidences empiriques concernant la zone euro. Enfin, dans l'esprit de la théorie moderne de la croissance, *Dullien & Fritsche (2007)* et *Ogawa & Kumamoto (2008)* procèdent à une analyse de convergence absolue

¹ *Angeloni & Ehrmann (2007)* fait le point sur les différentes méthodes utilisées pour expliquer les divergences, leurs avantages et inconvénients respectifs.

et conditionnelle pour analyser la persistance des divergences, et cherchent à l'expliquer, à l'aide de différents tests et techniques économétriques plus sophistiqués¹.

Certains facteurs ont été trouvés significatifs par ces études, pour expliquer les divergences nationales dans la zone euro. Pour *Hofmann & Remsperger (2005)*, par exemple, les divergences d'inflation sont dues principalement à des différences dans les cycles économiques et à des fluctuations du taux de change effectif de l'euro, combinées à un fort degré de persistance de l'inflation.

Les analyses concernant la synchronisation de cycles réels, réalisées par *Benalal & al. (2006)* ou *Bower & Guillemineau (2006)*, montrent pourtant que le degré de similitude des évolutions cycliques est élevé à l'intérieur de la zone euro. Le passage à la monnaie unique lui a été favorable, principalement grâce à la stimulation des échanges commerciaux bilatéraux. Cependant, le degré de dispersion des composantes cycliques n'est pas plus faible que dans les années 90 et aucune tendance de convergence ne peut être clairement identifiée dans les cycles depuis le passage à la monnaie unique (*Giannone & al., 2009*). Si des disparités existent encore entre les pays de la zone euro, en termes de développement économique, d'exposition aux chocs et de mécanismes d'ajustement aux chocs, ce sont plutôt les chocs spécifiques qui expliquent les différences dans les évolutions cycliques (*Buisan & Restoy, 2005*). Les spécificités des chocs d'offre et de demande ressortent aussi comme une source importante d'hétérogénéité dans la zone euro pour *Schalck (2006)* ou *Jondeau & Sahuc (2008)*, et elles seraient responsables des divergences d'inflation et de revenu dans la région, selon *Rabanal (2007)*. Cela prouve le besoin particulier d'une meilleure flexibilité des économies de la zone euro pour minimiser l'effet déstabilisateur de ces chocs.

La propagation des asymétries nationales par les variations du taux de change de l'euro est liée au degré différent d'ouverture des pays européens au commerce international. Il s'agit de chocs communs dont l'impact différencié au niveau national est expliqué par la structure différente de la consommation nationale. Cette source potentielle de divergences nationales dans la zone euro était déjà discutée dans *ECB (2003)*, *André & al. (2003)* et son rôle dans la région est reconnu plus récemment par *Langwasser (2009)*. *Sekkat & Malek Mansour (2005)* discutent également le rôle de ces fluctuations du taux de change dans une perspective d'économie industrielle. Selon eux, la réaction spécifique des secteurs économiques aux fluctuations du taux de change et les différences non-négligeables de spécialisation industrielle entre les pays de la zone euro, traduiraient de chocs asymétriques, qui peuvent aussi expliquer les divergences.

¹ Voir des modèles à correction d'erreur, dans le premier cas ou la technique de l'estimation bayésienne, dans le second.

Un autre facteur de divergences persistantes d'inflation et de revenu viendrait du fonctionnement des marchés du travail, notamment de la dynamique et de la dispersion du coût unitaire de travail (*Dullien & Fritsche, 2006, 2007*). La même idée apparaît dans l'étude de l'*OCDE (2007)* et les évolutions semblent inquiéter les autorités européennes¹. Selon le rapport de l'*OCDE (2007)*, la croissance cumulée du coût d'une unité de travail dans les pays membres de l'UEM, pour la période 1999-2006, s'écarte significativement de la valeur moyenne pour la zone, les écarts allant de -10% en Allemagne, à +15% au Portugal. De plus, ces écarts sont persistants et, pour certains pays comme l'Italie, l'Espagne ou le Portugal, le rythme de croissance du coût unitaire du travail est significativement supérieur aux moyennes de long-terme calculées pour ces pays. Dans une union monétaire, ce type d'ajustement peut entraîner une perte de compétitivité durable, ce qui serait compatible avec le constat empirique selon lequel les disparités dans les taux de croissance nationaux européennes ne sont pas principalement imputables à des évolutions cycliques, mais ont une forte composante tendancielle².

Il ne faut pas non plus ignorer l'asymétrie liée aux mécanismes de transmission de la politique monétaire commune au niveau national. Comme on verra dans la partie suivante du chapitre, ces mécanismes dépendent directement des particularités structurelles de chaque économie. Leur asymétrie résume des disparités qui existent entre les pays membres en ce qui concerne leurs structures économiques (*Dedola & Lipi, 2005*), juridiques (*La Porta & al., 1997*) et, particulièrement, financières (*Mojon, 1998, 2000*). Si *Sekkat & Malek Mansour (2005)* identifient des différences non-négligeables dans les structures industrielles des pays de la zone euro, *Ekinici & al. (2007)* trouvent des différences dans leurs secteurs financiers. De plus, de l'étude fournie par la *BCE (ECB, 2005)*, sur la base du calcul d'indicateurs d'intégration financière, il apparaît que le secteur bancaire (dont le rôle est essentiel pour assurer la transmission de la politique monétaire) représente le segment le plus hétérogène des marchés financiers européens.

L'asymétrie de la transmission de la politique monétaire constitue un facteur significatif pour expliquer les différentiels d'inflation dans la zone euro. C'est le résultat d'*Angeloni & Ehrmann (2007)*, par exemple. Mais, selon eux, les éléments liés à la persistance de l'inflation, notamment l'hétérogénéité des processus inflationnistes dans la zone euro, représentent la cause principale de ces divergences. Le degré différent de rigidité des prix dans les pays membres, qui traduit la persistance de l'inflation, est

¹ Lors d'une conférence organisée en 2007, le vice-président de la BCE attire l'attention sur les risques engendrés par les évolutions du coût unitaire du travail en Europe, en termes d'écarts de compétitivité entre pays et d'évolution future des différentiels d'inflation et de revenu dans l'Union (*Papademos, 2007*).

² *Benalal & al. (2006)*, *Traisataru-Siedschlag (2006)*, *OCDE (2007)*, par exemple.

influencé par les particularités structurelles des marchés nationaux des biens et services et des marchés du travail en Europe¹.

Ogawa & Kumamoto (2008) reprennent l'idée de la persistance de l'inflation et cherchent à déterminer la nature de cette persistance et ses liens avec la transmission de la politique monétaire dans la zone euro. Ils utilisent un échantillon de cinq pays membres, comprenant la France, l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne et les Pays-Bas, et des données trimestrielles, allant de 1999Q1 à 2007Q4. Un modèle DSGE (*Dynamic, Stochastic, General Equilibrium Model*) à deux secteurs (biens échangeables vs. biens non-échangeables), qui intègre différentes sources de persistance d'inflation, est tout d'abord construit, puis estimé pour chacun des pays analysés. Cette étude confirme le résultat d'*Angeloni & Ehrmann (2007)*: des différentiels dans le degré de persistance de l'inflation existent entre les pays européens²; ils touchent principalement le secteur des biens non-échangeables; et ils ont contribué à la persistance des divergences d'inflation à l'intérieur de la zone euro. *Ogawa & Kumamoto (2008)* montrent également qu'il s'agit d'une source intrinsèque de persistance d'inflation qui différencie les pays et que sa présence dans le modèle génère des effets asymétriques de la politique monétaire commune sur l'inflation nationale, et sur le produit de chaque pays.

D'autres explications pour les divergences pourraient venir de la conduite asymétrique des politiques fiscales nationales (*Canova & Pappa, 2007*). Elles peuvent aussi être une simple conséquence d'un défaut d'organisation des politiques économiques dans la zone euro, qui ne sont pas adaptées pour gérer la situation des pays structurellement différents (*Mathieu & Sterdyniak, 2007*).

Pour compléter l'image des causes potentielles des disparités régionales, il est important de rappeler l'effet Balassa-Samuelson, lié au processus de rattrapage.³ Souvent cité dans les bulletins mensuels de la BCE⁴, cet effet proviendrait du fait que, les pays avec un revenu inférieur à la moyenne, qui suivent le processus de rattrapage,

¹ Voir *Cournède & al. (2005)* ou *Dhyne (2005)* pour un résumé des travaux réalisés sur la persistance de l'inflation dans la zone euro.

² Avec des méthodologies moins sophistiquées, *Gazdinski & Orlandi (2004)* ou *Cecchetti & Debelle (2004)* obtiennent des conclusions similaires pour les pays de la zone euro. Par ailleurs, *Franta & al. (2008)* s'intéressent à la persistance de l'inflation dans les nouveaux pays membres, comparativement à la zone euro. Ils trouvent que des comportements « backward-looking » dans ces nouveaux pays auraient un rôle encore plus important pour expliquer la dynamique de l'inflation, que dans les pays de la zone euro. Les différences pourraient alors augmenter entre les pays de la zone, dans le contexte de l'élargissement.

³ Les différences dans les préférences des agents pourraient aussi jouer un rôle, selon *Hughes Hallett (2002)* ou *Koronowski (2009)*. La pertinence de cette source de divergences n'est cependant pas vérifiée empiriquement (*Jondeau & Sahuc, 2008*).

⁴ Voir *ECB (2003)*, *ECB (2005)* ou *ECB (2008a)*, par exemple.

sont supposés avoir une dynamique plus forte de la productivité dans le secteur des biens échangeables, tandis que, dans le secteur des biens non-échangeables, la dynamique de la productivité serait similaire entre les pays. Pourtant, les opinions sont partagées en ce qui concerne la pertinence de cet effet pour expliquer les divergences dans la zone euro¹. Mais, avec l'élargissement vers les PECO, son rôle pourrait être mieux défini dans les années à venir.

1.2.2 Pourquoi les divergences sont-elles dangereuses ?

Reprenant la classification simplificatrice proposée par *Jondeau & Sahuc (2008)*, il existe trois types d'hétérogénéité qui expliqueraient les divergences nationales. En fonction de la nature des facteurs qui génèrent l'hétérogénéité, on distingue:

- ❖ *Une hétérogénéité stochastique ou conjoncturelle.* Elle est définie par *Verhoef (2003)* comme faisant référence à l'asymétrie des chocs à l'intérieur de l'Union.
- ❖ *Une hétérogénéité structurelle.* Elle résume l'influence de tout type d'asymétrie structurelle: spécialisation industrielle, structures financières, degré d'ouverture de l'économie, composition du commerce extérieur avec les autres pays de l'Union versus le reste du monde, rigidité de prix et de salaires, etc. Les effets sont persistants et influencent les mécanismes de propagation des chocs dans les économies nationales (*Campa & Gonzales Minguez, 2004*). Dans la même catégorie des disparités liées à des différences structurelles entre les pays, nous pouvons aussi inclure les *divergences transitoires induites par le processus de convergence (Hendriks & Chapple, 2002)*. Parmi leurs facteurs déterminants, on compte: les effets de type Balassa-Samuelson, la convergence des niveaux des prix dans le secteur des biens non-échangeables et des services, ou encore la convergence des taux d'intérêt nominaux entre les pays de l'Union.
- ❖ *Une hétérogénéité politique,* induite par la définition de la stratégie de politique économique globale, ou par les asymétries constatées dans la conduite des politiques nationales (*Demertzis & Hugues Hallett, 1998*).

Comme souligné déjà par *Lane (2006)*, on constate, sur la base du paragraphe précédent, que, dans la zone euro, les disparités nationales dépassent un simple caractère

¹ Si *Katsumi (2004)* accepte largement la présence de cet effet dans la zone euro, *Altissimo & al. (2005)* trouvent des résultats contraires, dans la mesure où, ce serait plutôt du secteur des biens non-échangeables que viennent les explications des différentiels d'inflation, à travers la dynamique de la productivité. Les états empiriques sont relativement faibles en faveur de cet effet aussi selon *Hofmann & Remsperger (2005)* et *Rabanal (2007)*.

conjoncturel. Elles sont déterminées, à côté de facteurs conjoncturels, par des facteurs de nature structurelle, capables de favoriser leur persistance dans le temps¹. Au niveau de l'Union, c'est *particulièrement* cette persistance qui pose problème.

Prenons, par exemple, le cas des divergences d'inflation. Elles provoquent des ajustements dans les économies membres de l'Union, à travers deux canaux de transmission: le *canal du taux d'intérêt réel* et le *canal de la compétitivité*. Le premier canal agit sur la demande domestique: si l'inflation nationale est plus forte que la moyenne de l'Union, le pays concerné profite d'un taux d'intérêt réel plus faible, avec effet stimulateur pour la demande interne. Le second canal affecte la demande extérieure, à travers l'évolution des prix relatifs. Des gains de compétitivité seraient alors obtenus dans les pays à faible taux d'inflation par rapport à la moyenne de la zone.

Si les divergences sont purement conjoncturelles, elles ne posent pas de problèmes économiques sérieux dans l'Union, tant que les fondamentaux sont sains et que les prix ont tendance à revenir à leur équilibre de long terme (*Dullien & Fritsche, 2006*). Ainsi, pour un pays où les prix se situent pour quelques périodes au-dessus du niveau de prix des autres états membres, ils deviennent ensuite inférieurs à la moyenne pour quelques autres périodes, avant de rejoindre l'équilibre. Si les individus peuvent emprunter librement sur les marchés financiers, les effets réels de ces divergences sont négligeables (*Lucas, 2003*). Effectivement, le pays subit initialement une perte de compétitivité, mais bénéficie en même temps de taux d'intérêts réels plus faibles sur le marché. En anticipant un retour des prix vers le niveau d'équilibre, les investisseurs vont profiter de taux d'intérêts faibles du marché pour gagner un avantage compétitif par rapports aux concurrents externes, dans les périodes suivantes. Cet avantage compétitif explique aussi la baisse du niveau des prix nationaux par rapport à la moyenne de la zone, avant le retour à l'équilibre.

Si, au contraire, les divergences persistent dans l'Union, elles peuvent provoquer des distorsions dans l'allocation des ressources et peuvent même avoir des effets de long-terme indésirables sur la croissance. Le mécanisme des anticipations concernant le retour de prix à l'équilibre n'est plus présent et la perte de compétitivité externe sera durable². Il y a alors peu d'incitations à investir dans le secteur des biens échangeables, et la faiblesse du taux d'intérêt réel encourage des investissements dans d'autres secteurs de l'économie, comme par exemple le secteur de l'immobilier. Ce changement d'allocation de ressources peut induire deux effets négatifs à long terme. Le premier

¹ La présence de l'hétérogénéité structurelle est aussi soutenue par *Durand & al. (2008)*. En estimant des ratios de sacrifices pour les pays européens, sur la période 1972-2003, ils montrent que la convergence nominale imposée par le Traité de Maastricht n'a pas été suivie d'une réduction de l'hétérogénéité structurelle dans le temps.

² Dans une Union monétaire il n'y a de mécanisme d'absorption des effets de la perte de compétitivité à travers les variations du taux de change, comme dans un monde à deux pays ayant leur propre monnaie.

passer par la faible contribution du secteur de l'immobilier¹ à la croissance de long terme de l'économie. Le second concerne l'évolution de long terme du chômage: si la croissance, initialement forte, du secteur des constructions attire temporairement plus de main d'œuvre, la réinsertion professionnelle sera difficile après le boom, et l'effet sera négatif sur le chômage structurel.

L'impact négatif de la persistance des divergences sur les économies à taux d'inflation élevé peut encore être amplifié par le phénomène d'hystérèse qui caractérise le marché du travail² ou par les imperfections des marchés financiers. Effectivement, la perte durable de compétitivité externe pour un pays se traduirait par une baisse des profits, de l'investissement, et par une plus longue période de croissance faible. L'emploi dans le secteur des biens échangeables en souffrirait et l'effet d'hystérèse amplifierait l'impact négatif sur le produit potentiel. De plus, avec des profits faibles et des marchés financiers imparfaits qui limitent l'accès au financement externe, les dépenses pour la recherche et le développement diminuent et le progrès technique reste déficitaire. Le produit potentiel ne serait pas uniquement touché par la dynamique du marché du travail, mais également par le faible développement du facteur capital dans l'économie. Etant donné le développement limité des marchés financiers européens, ce dernier effet pourrait être plus fort dans le cas de la zone euro que pour les Etats-Unis, par exemple.

Si les politiques nationales ne sont pas capables d'éviter que de tels mécanismes se mettent en place dans les pays membres, les conséquences seront négatives pour l'ensemble de l'Union et, dans un scénario extrême, même la stabilité politique de la zone pourrait être affectée (*Dullien & Fritsche, 2006*).

A travers la réallocation des ressources dans l'économie, les mécanismes de transmission de la politique monétaire commune deviennent plus asymétriques, car chaque secteur de l'économie réelle réagit de manière différente aux impulsions monétaires. Cela rend plus difficile la conduite de la politique monétaire commune, la question du choix d'une politique qui suit uniquement les intérêts globaux de l'Union, « **one-size-fits-all monetary policy** », étant largement discutée dans la littérature.

Plus particulièrement, *Gros & Hefeker (2002)* et *De Grauwe & SÉNégas (2004, 2006)* montrent que, en présence de mécanismes de transmission asymétriques, cette stratégie centralisée de politique monétaire commune entraîne des coûts par rapport à une politique fondée sur l'information nationale. *Montforte & Siviero (2002)* ou *Montforte (2007)* évaluent ces coûts qui, selon eux, ne sont pas négligeables au niveau

¹ ou d'autres secteurs alternatifs, à faible potentiel de croissance durable.

² *Blanchard & Summers (1986, 1987)* introduisent le concept et prouvent empiriquement la présence de ce phénomène en Europe.

de l'UEM. De plus, les coûts dépendent du degré d'hétérogénéité de l'Union. Plus la politique commune s'adresse à une union asymétrique, plus le besoin de prise en compte de l'information nationale dans les décisions de politique commune est important. Dans la perspective de l'élargissement de la zone euro vers l'Europe Centrale et Orientale, on attend une amplification des asymétries, raison supplémentaire pour laquelle le problème de l'hétérogénéité soulève encore des interrogations importantes.

1.3 Hétérogénéité structurelle et transmission monétaire dans l'UEM

Afin de comprendre le lien entre l'hétérogénéité structurelle et la transmission de la politique monétaire dans l'Union, on introduit tout d'abord quelques éléments de base sur les mécanismes de propagation des chocs monétaires au niveau national. En conformité avec la position de la BCE¹, on considère que le taux d'intérêt représente l'instrument direct de la politique monétaire.

1.3.1 Rappel sur la transmission de la politique monétaire

Les particularités structurelles d'une économie influencent directement la transmission de la politique monétaire sur ses variables réelles et nominales. La **Figure 7.1** ci-après illustre ce fait.

Tous les marchés (marché *financier*, marché *des biens et services* et marché *du travail*), ainsi que le *comportement des agents* (intermédiaires financiers, ménages et entreprises), contribuent à la transmission d'un choc monétaire.

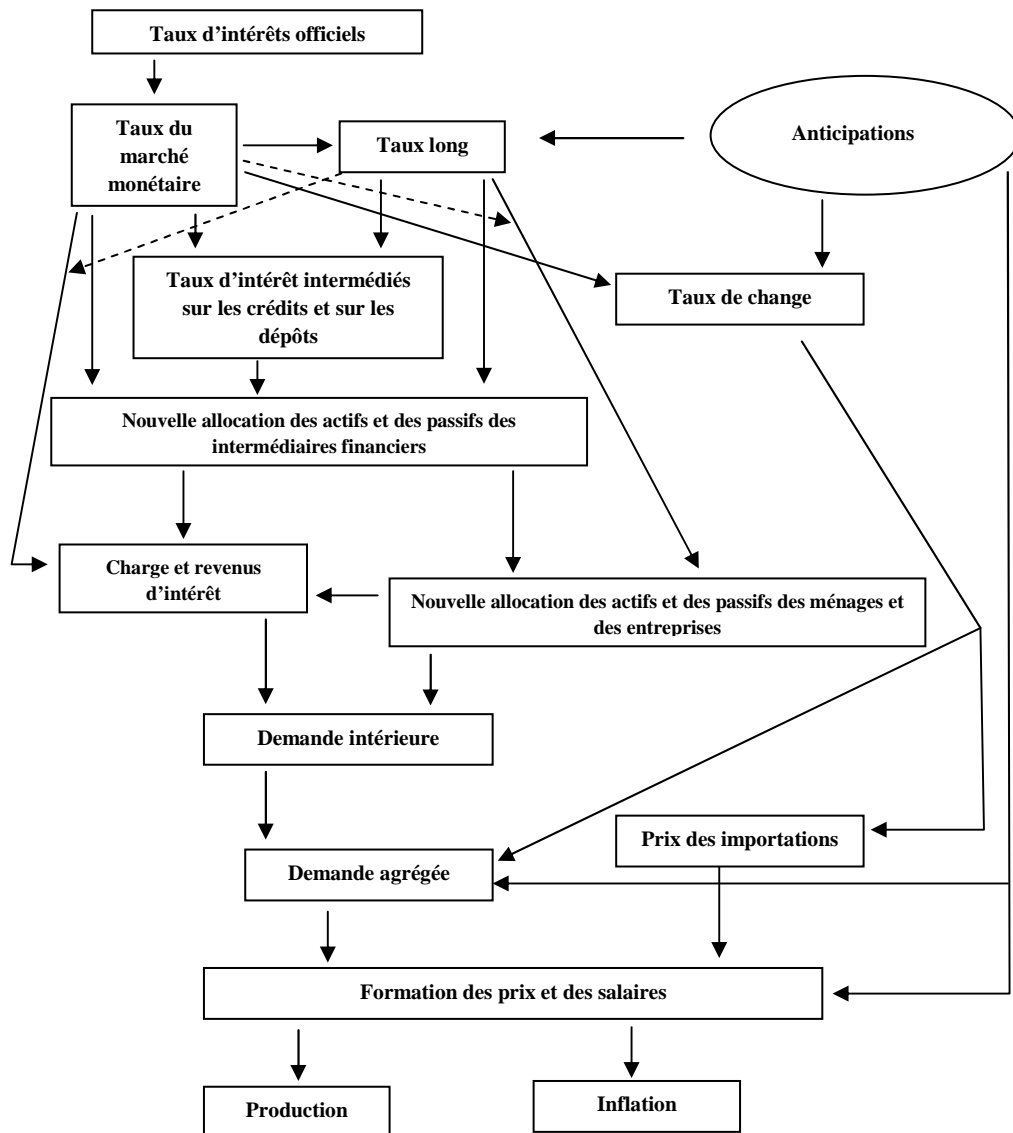
La réponse du produit à une modification du taux d'intérêt monétaire est influencée essentiellement par: (i) la sensibilité des banques (vues comme intermédiaires financiers) aux variations des taux directeurs, (ii) la sensibilité des agents non-financiers aux mouvements des taux débiteurs et créditeurs des banques, et (iii) la structure des marchés de l'économie, qui influence l'allocation des ressources. La réponse de l'inflation à la politique monétaire dépend de la réaction des prix et des salaires aux variations du taux d'intérêt. Elle dépend ainsi implicitement de l'évolution de l'activité économique, des anticipations des agents et du fonctionnement du marché domestique du travail.

On remarque, sur la **Figure 7.1**, l'importance des particularités structurelles et comportementales nationales pour la transmission monétaire. Si des asymétries existent

¹ En concordance avec la structure opérationnelle de la banque centrale, il est plus naturel d'analyser le taux d'intérêt comme instrument de politique monétaire, que de passer par des instruments de type agrégats monétaires (*Bulletin Mensuel de la BCE, octobre 2001*).

d'un pays à l'autre, cas de la zone euro, les canaux de transmission monétaire ne seront pas identiques¹.

Figure 7.1 Schéma de transmission de la politique monétaire



Source: Mojon (1998)

Dans la littérature, un grand nombre d'études se sont orientées vers l'analyse de la transmission monétaire dans les pays européens. Elles ont montré que les réponses des économies aux chocs de politique monétaire étaient différentes avant l'introduction

¹ Penot & al. (2000) discutent, par exemple, les asymétries entre les pays de la zone euro, en ce qui concerne leurs structures financières et le comportement des agents participants au marché du crédit.

de la monnaie unique¹, mais que les asymétries persistent après l'adoption de l'euro². Le paragraphe suivant propose un passage en revue de ces travaux et des principales méthodes utilisées.

1.3.2 Etats empiriques d'une transmission monétaire asymétrique dans l'UEM

Les travaux sur la transmission monétaire dans les pays de la zone euro peuvent être regroupés en trois grandes catégories, en fonction des méthodes employées pour évaluer les asymétries. Il s'agit soit de *l'estimation des paramètres structurels des modèles macroéconomiques nationaux*, soit de *l'estimation des coefficients des règles Taylor de politique monétaire*, ou de *l'analyse des fonctions de réponses impulsionnelles issues de l'estimation de modèles VAR (Vector AutoRegression) ou de modèles plus complexes d'équilibre général (DSGE – Dynamic and Stochastic General Equilibrium)*.

1.3.2.1 Estimation des paramètres structurels des modèles macroéconomiques

Dans un modèle macroéconomique, les paramètres synthétisant les réponses aux chocs des variables réelles et nominales résument les particularités structurelles d'un pays. Ils apparaissent, d'un côté, dans l'équation *IS* de la demande globale et, d'un autre côté, dans celle décrivant le comportement des prix.³

Parmi les études qui ont procédé à l'estimation des paramètres structurels des courbes de Phillips caractéristiques pour les pays de la zone euro, on cite les travaux de *Penot & Pollin (2003)*, *Jondeau & Le Bihan (2005)*, *Rumler (2005)*, *Clausen & Hayo (2006)*, *Benigno & Lopez-Salido (2006)*, *Korenok & al. (2006)*, *Leith & Malley (2007)* ou *Ogawa & Kumamoto (2008)*. Des asymétries significatives entre les pays sont mises en évidence, dans tous ces travaux, qui peuvent s'expliquer par des degrés divers de rigidité des prix, par des comportements d'ajustement des prix de type « forward-looking » différents. Les coefficients décrivant les pentes des courbes de Phillips individuelles sont eux aussi compris dans des intervalles larges.

Considérons, par exemple, la forme suivante de la courbe de Phillips hybride:

$$\pi_t = \gamma_f E_t(\pi_{t+1}) + \gamma_b \pi_{t-1} + \lambda y_t + \varepsilon_t \quad (1.1).$$

¹ Voir, par exemple, *Barran & al. (1996)*, *Ramaswamy & Sloek (1998)*, *Cecchetti (1999)* ou *Favero & Giavazzi (2001)*.

² Parmi les études qui trouvent une transmission asymétrique de la politique monétaire dans la zone euro, on trouve: *Berben & al. (2005)*, *Ciccarelli & Rebucci (2006)*, *Hughes Hallett & Richter (2009)*.

³ On cite ici les courbes de *Phillips (1958)*, éventuellement augmentées d'anticipations d'inflation (*Friedman, 1968 et Phelps, 1967*), les courbes de *Phillips neo-keynesiennes* avec mécanismes d'ajustement des prix de type « forward-looking » ou « backward-looking », ainsi que les courbes de Phillips hybrides (*Fuhrer & Moore, 1995; Gali & Gertler, 1999*), permettant d'intégrer simultanément des comportements de formation des prix de type « forward et backward-looking ».

Les coefficients γ_f et γ_b indiquent la nature des mécanismes d'ajustement des prix en place, « forward-looking » et respectivement « backward-looking », et le coefficient λ décrit la sensibilité des prix à la variation de l'activité réelle¹. ε_t est une perturbation aléatoire et toutes les variables sont exprimées en log-déviations par rapport à l'équilibre.

Tableau 5.1 Estimation des paramètres structurels des courbes de Phillips

Pays	γ_f	γ_b	λ
Autriche	0.47 (0.46 - 0.47)	0.54 (0.53 - 0.54)	0.1 (0.07 - 0.1)
Belgique	0.55	0.46	0.08
Allemagne	0.58	0.43	0.05
Espagne	0.56 (0.56 - 0.92)	0.45 (0.09 - 0.45)	0.11 (0.11 - 0.24)
Finlande	0.57 (0.49 - 0.57)	0.46 (0.45 - 0.52)	0.28 (0.05 - 0.28)
France	0.63 (0.42 - 0.63)	0.4 (0.4 - 0.6)	0.33 (0.25 - 0.38)
Grèce	0.55 (0.55 - 0.62)	0.42 (0.40 - 0.42)	3.83 (0.18 - 3.83)
Italie	0.33 (0.23 - 0.33)	0.67 (0.6 - 0.67)	0.2 (0.02 - 0.2)
Pays-Bas	0.66 (0.65 - 0.66)	0.3	0.11 (0.06 - 0.115)

Source: Rumler (2005)

Le **Tableau 5.1** présente les résultats obtenus par *Rumler (2005)* pour les coefficients de la relation (1.1), dans neuf pays européens. Les chiffres en gras

¹ Dans une économie avec rigidité des prix, l'équation de dynamique des prix obtenue à partir des fondements microéconomiques serait: $\pi_t = \gamma_f E_t(\pi_{t+1}) + \gamma_b \pi_{t-1} + \tilde{\lambda} mc_t$, où mc_t est une expression du coût marginal réel de production. La forme (1.1) de la courbe de Phillips hybride tient compte d'une approximation proportionnelle du coût marginal par l'output, discutée dans *Rotemberg & Woodford (1999)*. Dans une économie avec accumulation du capital, *Gali & Gertler (1999)* approxime le coût marginal par le ratio salaires/productivité marginale du travail, mais le coefficient correspondant peut toujours être interprété comme une sensibilité des prix à l'évolution de l'activité réelle.

correspondent à des coefficients significatifs issus de l'estimation d'un même modèle d'économie ouverte pour chacun des pays considérés. Plusieurs modèles ont été évalués dans cette étude pour chacun des pays¹. Les chiffres spécifiés entre parenthèses correspondent aux plages de valeurs (statistiquement significatives) dans lesquels les coefficients se situent, si l'on fait varier le modèle utilisé. On constate des variations importantes des coefficients entre les pays. Par exemple, il apparaît dans le **Tableau 5.1**, que les comportements de type « forward-looking » seraient significativement plus importants aux Pays-Bas, en France ou en Espagne qu'en Italie ou Autriche. Du côté du coefficient λ , les valeurs indiquent aussi des disparités importantes, se situant entre 0.05 en Allemagne et 0.33 en France (abstraction faite du cas de la Grèce ou la valeur de 3.83 semble plutôt provenir du modèle utilisé). Même si les plages de valeurs pour les coefficients sont parfois assez larges, les différences entre les pays restent toujours notables : la valeur de λ en France, par exemple, reste toujours supérieure à celle de l'Allemagne ou de l'Autriche, quel que soit le modèle employé.

La présence d'asymétries à l'intérieur de la zone euro est aussi largement acceptée dans les autres études, précédemment citées. En même temps, la forte inertie dans la dynamique des prix ressort systématiquement comme une particularité des pays européens par rapport à d'autres régions du monde².

On peut rajouter à cette littérature, les études concernant l'estimation des coefficients des courbes de Phillips pour les PECO, comme celle de *Di Bartolomeo & al. (2003)*, par exemple. A partir d'un modèle avec courbe de Phillips hybride (1.1), des estimations sont proposées pour dix pays nouveaux membres de l'Union Européenne³. Cette étude trouve des variations encore plus marquées du coefficient γ_f dans ces pays, par rapport à la zone euro, allant de 0.26 pour la Lettonie à 0.8 pour la Slovaquie. Des valeurs intermédiaires supérieures à 0.7 sont également obtenues pour la Pologne, la Roumanie et la Slovénie. Du côté du coefficient λ de sensibilité des prix à la variation de l'activité réelle, les valeurs divergent entre 0.18 pour la Slovénie et 0.84 pour la Lettonie.

D'autres travaux empiriques ont également proposé des estimations des coefficients de la courbe IS pour la zone euro. La forme de la bonne courbe IS à utiliser dans les estimations semble pourtant plus difficile à trouver que dans le cas de la courbe de Phillips. *Goodhart & Hofmann (2005)* montrent alors que des formulations trop

¹ Modèles en économie fermée ou en économie ouverte, avec différentes particularités et en variant les méthodes d'estimation.

² *Benigno & Lopez-Salido (2006)* trouvent, pourtant, un comportement « forward-looking » dominant dans la dynamique des prix en Allemagne, mais ce comportement n'est pas confirmé par les autres études.

³ Bulgarie, R. Tchèque, Estonie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Pologne, Roumanie, Slovaquie et Slovénie.

simples de la courbe de la demande globale sont incapables de faire apparaître un effet significatif du taux d'intérêt sur l'activité économique. Des formulations plus complexes, qui prendraient éventuellement en compte les prix des actifs, confirment largement l'effet négatif d'une hausse des taux sur l'activité réel dans les pays de la zone. *Leith & Malley (2005)* introduisent des habitudes de consommation dans l'équation IS et trouvent que l'activité réelle est plus réactive aux mouvements des taux d'intérêt en Europe qu'aux Etats-Unis. En reprenant le résultat de *Carvalho (2006)*, une telle réaction de l'économie réelle aux chocs monétaires pourrait aussi être due à une hétérogénéité plus forte dans la zone euro, en ce qui concerne la rigidité des prix dans chaque économie membre.

Des résultats par pays sont fournis dans *Penot & Pollin (2003)* ou *Clausen & Hayo (2006)*. Si, dans *Clausen & Hayo (2006)*, l'analyse concerne uniquement l'Allemagne, la France et l'Italie, l'exercice proposé par *Penot & Pollin (2003)* prend en compte huit pays de la zone euro. Ils estiment, pour chaque pays, un modèle à deux équations structurelles, décrites par une courbe de Phillips « backward-looking » et une équation IS: $y_t = A(L)y_{t-1} - b(i_{t-j} - \pi_{t-j}) + \eta_t$. Dans cette écriture, $A(L)$ définit le polynôme des retards, caractéristique à chaque pays, b traduit la sensibilité de l'activité réelle au taux d'intérêt réel, et η_t représente un choc aléatoire.

Tableau 6.1 Sensibilité de la demande globale aux variations du taux d'intérêt

Pays	Coefficient de sensibilité de la demande agrégée à la variation du taux d'intérêt réel
Allemagne	-0,396
Belgique	-0,108
Espagne	-0,02
Finlande	-0,091
France	-0,097
Italie	-0,085
Pays Bas	-0,15
Portugal	-0,254

Source : *Penot & Pollin (2003)*

Le **Tableau 6.1** décrit les résultats de leurs estimations pour le coefficient b et met en évidence l'asymétrie de la réaction de la demande globale au taux d'intérêt réel, à l'intérieur de l'UEM.

Les valeurs obtenues sont à nouveau dispersées (entre -0.4 et -0.02). Une augmentation du taux d'intérêt réel aurait un impact négatif très faible sur le produit de l'Espagne, mais l'effet serait beaucoup plus fort pour le Portugal et l'Allemagne¹. En accord avec les résultats de *Clausen & Hayo (2006)*, la politique monétaire influence moins l'activité économique en France, par rapport à l'Allemagne. Dans le cas de l'Italie, les conclusions sont plutôt contradictoires. *Clausen & Hayo (2006)* estiment que l'Italie réagit au choc monétaire d'une manière similaire à l'Allemagne. Le coefficient qui lui est associé dans le **Tableau 6.1** est plus proche de celui de la France. Aucune des études ne met cependant en doute la présence d'asymétries de transmission de la politique monétaire vers l'activité réelle à l'intérieur de la zone euro.

En évaluant l'impact d'une modification du taux d'intérêt directeur sur les variables réelles et nominales des économies européennes, à l'aide de modèles structurels plus complexes, *Peersman (2004)*², *Mayes & Virén (2005)*, *Berben et al. (2005)* ou *Ogawa & Kumamoto (2008)* confirment cette asymétrie au niveau national.

On rappelle, par ailleurs, l'article de *Di Bartolomeo & al. (2003)* qui analysent la réaction du produit au taux d'intérêt réel dans les PECO. Si, en valeur absolue, le coefficient est relativement faible (environ 0.1) pour la Slovaquie, la Lettonie ou la Lituanie, il augmente considérablement pour les autres pays, les valeurs étant comprises entre 0.36 et 0.47. Il apparaît alors que, en moyenne, les PECO sont plus réactives à la modification des taux d'intérêt que les pays de l'UEM, ce qui confirme une augmentation du degré d'hétérogénéité de la zone, dans la perspective de l'élargissement.

1.3.2.2. Estimations des coefficients des règles de Taylor pour la politique monétaire

Pour les économies où le taux d'intérêt est l'instrument direct de la politique monétaire, *Taylor (1993)* propose une règle simple et transparente, à suivre par la banque centrale, dans la conduite de sa politique. Cette règle relie mécaniquement le niveau du taux d'intérêt à court terme, contrôlé par la banque centrale, à l'inflation et à l'écart de production. Sa forme générale est décrite dans la relation (2.1) :

¹ De plus, à côté de l'asymétrie induite par les coefficients présentés dans le **Tableau 6.1**, il faudrait également tenir compte des décalages temporels dans la propagation des chocs monétaires, eux aussi différents à l'intérieur de l'Union. *Penot & Pollin (2003)* fournissent des résultats empiriques dans ce sens.

² *Peersman (2004)* réalise une revue de la littérature précédente sur le sujet des asymétries de la transmission monétaire, en rappelant les résultats et les différentes approches économétriques utilisées.

$$i_t = \pi_t + \bar{r} + a_\pi (\pi_t - \pi^*) + a_y (y_t - y^*) \quad (2.1).$$

Suivant cette règle, des variations temporaires du taux d'intérêt directeur (i_t) seraient expliquées soit par des écarts d'inflation, soit par des écarts de produit dans l'économie. Les écarts sont calculés par rapport aux cibles d'inflation (π^*), respectivement, de revenu (y^*) de la politique monétaire. La cible de revenu correspond, en théorie, au produit potentiel de l'économie. π_t et y_t représentent, respectivement, le taux d'inflation et l'output-gap à la période t , et \bar{r} décrit le taux d'intérêt réel, neutre, de long terme (constante égale au taux de croissance tendanciel de l'économie).

Svensson (1997a) montre que la règle monétaire (2.1) peut être obtenue à partir du modèle structurel de l'économie¹, et que le choix des coefficients a_π, a_y dans la règle monétaire dépend des particularités structurelles de l'économie. L'**encadré 1.1** résume les étapes du raisonnement de *Svensson (1997a)*. La relation (E1.6) traduit le lien entre les coefficients de la règle monétaire et les coefficients des courbes d'offre et de demande globale de l'économie:

- ✓ Le coefficient a_π , associé dans la règle monétaire (2.1) à l'écart d'inflation à la cible, dépend de *la réaction des prix à la variation de l'activité économique* et de *la sensibilité de la demande globale aux modifications de taux d'intérêt réel*;
- ✓ Le coefficient a_y , associé à l'output dans la règle (2.1), est lui aussi influencé par *le coefficient de sensibilité de la demande globale aux variations du taux d'intérêt réel* et par *le degré de persistance de la demande agrégée dans le temps*.

Etant données les relations qui existent entre les paramètres structurels de l'économie et les coefficients de la règle Taylor correspondante, l'estimation des règles monétaires par pays devient un instrument utile pour analyser les asymétries². Cette démarche est utilisée dans la littérature pour conclure à l'hétérogénéité de la transmission monétaire dans l'UEM. Suivant les études, on distingue trois manières différentes d'emploi des règles monétaires pour analyser les divergences nationales.

¹ *Carlin & Soskice (2006)* et *Favero (2001)* montrent qu'une règle de Taylor peut être obtenue à partir de modèles plus complexes, qui contiennent des variables « forward ».

² Ces coefficients pourraient également être influencés par les préférences de stabilisation des autorités monétaires. Cependant, comme discuté dans *Cecchetti (2002)*, les préférences de stabilisation des banques centrales des pays européens étaient relativement proches même avant le début de l'UME. Leur influence sur l'asymétrie des coefficients des règles monétaires serait alors limitée.

Encadré 1. Détermination endogène de la règle de Taylor - Svensson (1997a)

Considérons une économie dont le fonctionnement est décrit par les équations suivantes d'offre et de demande globale:

$$\pi_{t+1} = \pi_t + \alpha y_t + \varepsilon_{t+1} \quad (\text{E1.1})$$

$$y_{t+1} = \tilde{\beta}_1 y_t - \tilde{\beta}_2 [i_t - E_t(\pi_{t+1})] + \mu_{t+1} \quad (\text{E1.2})$$

Comme d'habitude, π_t, y_t sont utilisés comme expressions du taux d'inflation et de l'output-gap à la période t , ε_{t+1} et μ_{t+1} représentent des chocs aléatoires et $E_t(\cdot)$ est l'opérateur d'anticipations rationnelles, à la période t . $\alpha, \tilde{\beta}_1, \tilde{\beta}_2$ sont positifs et désignent respectivement le coefficient de sensibilité de l'inflation à la modification de l'output, le degré d'inertie de la demande globale et le coefficient de sensibilité de la demande globale au taux d'intérêt réel. Pour simplifier, l'output potentiel, est normalisé à zéro, dans cet exercice, ce qui implique un taux d'intérêt réel nul à long terme.

1) A l'aide de la spécification (E1.1) pour le taux d'inflation, on peut facilement réécrire l'équation de la demande globale (E1.2) comme une fonction de y_t, i_t et π_t . Si l'on note: $\beta_1 = \tilde{\beta}_1 - \alpha\tilde{\beta}_2$ et $\beta_2 = \tilde{\beta}_2$, l'équation (E1.2) devient:

$$y_{t+1} = \beta_1 y_t - \beta_2 [i_t - \pi_t] + \mu_{t+1} \quad (\text{E1.3})$$

2) Avec la prise en compte des délais de transmission de la politique monétaire sur les variables réelle et nominales – environ 2 ans pour l'inflation et 1an pour l'activité réelle -, il serait préférable de réécrire le modèle sous la forme d'une seule équation, en remplaçant (E1.3) dans (E1.1), pour la période $t+2$:

$$\pi_{t+2} = (1 + \alpha\beta_2)\pi_t + \alpha(1 + \beta_1)y_t - \alpha\beta_2 i_t + (\varepsilon_{t+1} + \varepsilon_{t+2} + \alpha\mu_{t+1}) \quad (\text{E1.4})$$

3) Sous une politique monétaire de ciblage strict de l'inflation, la banque centrale cherche à minimiser la fonction de perte intertemporelle: $E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \delta^{\tau-t} L_{\tau}$, où $L_{\tau} = \frac{1}{2}(\pi_{\tau} - \pi^*)^2$, et π^* représente la cible d'inflation de la politique monétaire. Sous l'hypothèse que l'on a besoin de deux ans pour qu'une modification du taux d'intérêt influence l'inflation, la condition de premier ordre pour optimiser l'objectif intertemporel de la politique monétaire implique:

$$E_t(\pi_{t+2}) = \pi^* \quad (\text{E1.5})$$

De (E1.4) et (E1.5), on obtient facilement une relation similaire à celle décrite par Taylor (1993):

$$i_t = \pi_t + a_{\pi}(\pi_t - \pi^*) + a_y y_t, \text{ pour : } a_{\pi} = \frac{1}{\alpha\beta_2} \text{ et } a_y = \frac{1 + \beta_1}{\beta_2} \quad (\text{E1.6})$$

1) La première consiste à estimer, séparément, des règles monétaires pour des pays individuels de l'Union, règles qui prennent en compte les spécificités nationales. A côté, on estime également une règle Taylor sur des données agrégées de la zone, reflétant la politique monétaire commune menée par la BCE. On compare ensuite les règles individuelles avec la règle centralisée, pour analyser les divergences – voir *Peersman (2001)*, *Sauer & Sturm (2007)* ou *Ruth (2007)*, par exemple.

2) La deuxième possibilité est utilisée dans *Eleftheriou (2003)* ou *Clausen & Hayo (2006)*. Il s'agit d'estimer uniquement une règle monétaire sur données agrégées, de remplacer ensuite, dans la même règle (en gardant les coefficients inchangés), les indicateurs agrégés par des indicateurs individuels des pays membres, et de calculer les taux d'intérêt qui en résultent. Les différences entre les taux d'intérêt issus de l'utilisation des données individuelles et le taux d'intérêt commun montrent comment les besoins individuelles des pays membres sont servis par la politique commune. Elles représentent alors une mesure d'hétérogénéité structurelle dans la zone.

3) Une troisième manière d'analyser les divergences part du principe que la politique monétaire optimale du point de vue d'un pays individuel était celle conduite avant l'intégration dans l'union monétaire – *Clausen & Hayo (2005)* ou *Flaig & Wollmershaeuser (2007)*. Estimer des règles monétaires individuelles sur des données avant 1999 reviendrait à trouver la forme générale des règles optimales individuelles pour les pays de la zone euro. Sur la base des indicateurs économiques plus récents, on peut facilement déduire le taux d'intérêt qui aurait été optimal pour chacun des pays, durant la période de politique monétaire commune. Un indicateur de satisfaction individuelle correspond alors à l'écart entre le taux d'intérêt optimal du pays et le taux d'intérêt commun de la BCE. Plus l'écart est grand, plus le coût du passage à la monnaie unique est élevé, pour le pays analysé.

En fonction des données utilisées dans les estimations de règles monétaires, quatre groupes d'études se distinguent dans la littérature:

❖ *Des études basées sur la comparaison des taux d'intérêt actuels choisis par la BCE à des taux d'intérêt hypothétiques qui respecteraient la règle monétaire utilisée dans le cas de la Bundesbank – Clarida & al. (1998), Faust & al. (2001), Smant (2002), Hayo & Hofmann (2005) ou Sauer & Sturm (2007).*

Tous ces travaux concluent à une déviation du taux d'intérêt européen par rapport à la référence allemande considérée. Si, en matière d'inflation, les comportements des deux banques sont comparables, la BCE s'avère plus réactive à la

variation du revenu que ne l'était la Bundesbank. Regardant les facteurs qui déterminent le coefficient a_y dans la relation (2.1), cette réactivité plus grande pourrait venir soit d'une plus forte persistance de la demande globale, soit d'une plus faible sensibilité de la demande au taux d'intérêt dans la zone euro comparativement à l'Allemagne. Cette dernière explication paraît la plus probable, selon *Hayo & Hofmann (2005)*¹.

❖ *Des études fondées sur une estimation de règles monétaires à partir de données agrégées reconstruites, correspondant à une zone euro hypothétique, qui aurait existé longtemps avant le passage à la monnaie unique.* Il s'agit, par exemple, des travaux de *Gerlach & Schnabel (2000)*, *M. Eleftheriou (2003)*, *Clausen & Hayo (2005, 2006)*, *Ruth (2007)*.

Parmi eux, *Gerlach & Schnabel (2000)* sont les seuls à trouver que l'utilisation d'une règle Taylor prenant en compte les valeurs moyennes de l'inflation et du revenu au niveau de la zone est compatible avec les spécificités des pays membres. *Clausen & Hayo (2005, 2006)* mettent en exergue certaines différences dans les fonctions de réaction simulées pour les trois plus grand pays de la zone – Allemagne, France et Italie. Des écarts apparaissent notamment du côté de la France et de l'Allemagne, tandis que la place de l'Italie n'est pas toujours très bien définie dans ces travaux. En prenant en compte l'ensemble des pays de l'Union, *Eleftheriou (2003)* montre qu'une politique monétaire commune, fondée sur des agrégats moyens, risque de provoquer des déséquilibres dans les pays membres. Selon ses calculs, sur les trois premières années de politique commune, les taux d'intérêt de la BCE n'ont pas été compatibles avec les besoins de l'Espagne, Pays-Bas, Irlande, Portugal et même de la France. Utilisant une méthodologie d'estimation en panel qui permet de mieux prendre en compte l'hétérogénéité entre les pays de l'échantillon, *Ruth (2007)* confirme les résultats précédents et accepte l'hypothèse de mécanismes de transmission monétaire asymétriques dans la zone euro.

❖ *Des études qui utilisent des données de la période d'avant la construction de la zone euro uniquement pour estimer des règles spécifiques pour les pays membres. Elles évaluent l'adéquation de la politique commune aux intérêts individuels en se rapportant aux résultats issus de l'application de ces règles de référence nationales sur les données d'après 1999 -* *Clausen & Hayo (2005)* et *Flaig & Wollmershaeuser (2007)*.

On introduit ici, plus particulièrement, les résultats de *Flaig & Wollmershaeuser (2007)*, qui procèdent à des estimations pour tous les 12 pays membres de la zone euro.

¹ *Mihov (2001)* trouve que le comportement de la BCE ressemble plus au comportement agrégé des banques centrales de la France, de l'Allemagne et de l'Italie, qu'à celui de la Bundesbank.

Les écarts obtenus entre le taux d'intérêt commun et les taux d'intérêt individuels optimaux soutiennent l'idée de l'asymétrie. En termes qualitatifs, les taux de la politique commune apparaissent, pourtant, relativement plus faibles par rapport à l'optimum, dans la plupart des pays européens. L'écart obtenu pour l'Allemagne se rapproche de zéro, étant interprété par l'influence importante de la Bundesbank sur la stratégie politique de la BCE.

❖ *Des études qui proposent l'estimation des règles monétaires dans la zone Euro à partir de données exclusivement collectées après le passage à la politique monétaire commune – Heinemann & Huefner (2004), Sauer & Sturm (2003), Hayo & Haufmann (2005)*

Les conclusions obtenues confirment la présence de divergences entre les préférences nationales, en ce qui concerne le niveau du taux d'intérêt. Cela traduit une transmission asymétrique des chocs monétaires communs dans les pays membres, due à leurs structures différentes. *Heinemann & Huefner (2004)* utilisent ce résultat pour montrer que la prise en compte de l'hétérogénéité de la zone Euro dans la construction de la règle optimale de politique monétaire commune serait bénéfique. Et cela, d'autant plus que la procédure de prise de décisions dans le Conseil de Gouverneurs de la BCE accorde un poids important aux voix des représentants nationaux. Sous une règle de décision de type « un pays représenté dans le Conseil de Gouverneurs, une voix », l'inclusion des PECO dans la zone euro renforcerait le besoin de la considération de l'hétérogénéité de la transmission monétaire dans le modèle utilisé par la BCE.

1.3.2.3 Construction et analyse des fonctions de réponse aux chocs monétaires

Une autre catégorie de travaux orientés vers l'analyse empirique de la transmission monétaire dans la zone euro propose la construction et la comparaison de fonctions de réponses nationales aux chocs de nature monétaire. Les approches de type *VAR (Vector Autoregression)* et leurs extensions *SVAR (VAR Structurel)* ou *FAVAR (Factor Augmented VAR)*¹ semblent particulièrement adaptées à ce type d'exercice. Elles permettent d'isoler la réponse des principales variables macroéconomiques à des chocs structurels et à des innovations de politique économique, et d'analyser la transmission de ces chocs dans le temps.

Parmi les études ayant appliqué ces méthodologies dans le cadre de la zone euro, on rappelle *Gerlach & Smets (1995)*, *Barran & al. (1996)*, *Ramaswamy & Sloek (1998)* ou *Ciccarelli & Rebucci (2006)*, pour la période précédant la monnaie unique. *Angeloni & Ehrmann (2003)*, *Peersman (2004)*, *Boivin & al. (2008)* ou *Weber & al (2009)* se

¹ Voir *Bernanke & al. (2005)* ou *Boivin & al. (2008)*, pour les détails de cette nouvelle approche.

demandent dans quelle mesure le passage à l'euro a contribué à l'homogénéisation des mécanismes de transmission monétaire dans l'UEM¹. Si les conclusions sont unanimes en ce qui concerne l'asymétrie des canaux de transmission dans les pays membres, avant l'intégration monétaire, la réponse à la question concernant le passage à l'euro reste encore floue. *Angeloni & Ehrmann (2003)*, *Peersman (2004)* et *Boivin & al (2008)* plaident en faveur d'une forte homogénéité des mécanismes de transmission entre les pays, après le passage à la politique monétaire commune, et pour une réduction globale des effets des chocs monétaires dans la zone. *Weber & al. (2009)* montrent que la transmission monétaire n'est pas différente dans la zone euro entre les périodes 1999-2006 et 1980-1996. La période intermédiaire, de 1996 à 1999, était, au contraire, caractérisée par des ajustements « atypiques » des économies aux chocs monétaires. La prise en compte de ces données dans les estimations, sans tenir compte de leur caractère « atypique », risque alors de biaiser les résultats des études précédentes.

En utilisant d'autres modèles alternatifs, dits d'équilibre général intertemporel (*DSGE*)², pour générer des fonctions de réponse impulsionnelles, *Ogawa & Kumamoto (2008)* acceptent difficilement l'idée de l'homogénéité. Si les réponses sont plutôt similaires en termes de mouvement et de vitesse d'ajustement au choc, l'ampleur des effets reste significativement différente d'un pays à l'autre. Des écarts importants ressortent de cette étude entre la France et l'Espagne, en ce qui concerne la réaction du produit à un choc de politique monétaire commune. Cette opinion est également soutenue par *Altavilla & Landofo (2005)* et *Hughes-Hallett & Richter (2009)*.

Pour éviter le biais potentiel introduit par certaines contraintes dans les modèles précédents, *Hughes-Hallett & Richter (2009)* préfèrent utiliser une technique encore différente, purement statistique, basée sur l'analyse de fréquences, dans un environnement sans contraintes pré-imposées aux données par le modélisateur. En analysant le lien entre taux d'intérêt de court terme et le taux de croissance annuel de l'économie, ils trouvent que l'impact d'un changement du taux d'intérêt européen pour l'Allemagne est, aujourd'hui, deux fois plus fort que pour la France. Plus curieux, de l'analyse des données sur l'ensemble de la zone euro, il résulte que l'Allemagne était le pays le plus différent des autres. Depuis le passage à l'euro, il serait question d'une certaine convergence de ce pays vers l'ensemble de la zone, et non pas l'inverse. Puisque l'Allemagne joue un rôle clef dans la définition de la politique monétaire

¹ D'autres travaux adoptent des méthodes d'analyse similaires: *Wehinger (2000)*, *Monticelli & Tristani (1999)*, *Peersman & Smets (2003)* ou *Christiano (2007)*.

² *Collard & Fève (2008)* offrent une analyse comparative des avantages et des inconvénients de l'utilisation des modèles VAR ou des modèles d'équilibre général dynamique (*DSGE*). Ces derniers sont notamment plus lourds à gérer et imposent beaucoup plus de contraintes sur les données qu'un modèle VAR. Cependant, dans le cas de la zone euro, il paraît qu'un modèle DSGE, capable d'intégrer des rigidités réelles et nominales, offre des meilleurs résultats qu'un modèle VAR, notamment en termes de prévision (*Smets & Wouters, 2003*).

commune, les actions entreprises par la BCE n'ont pas forcément été les mieux adaptées aux besoins des autres pays de la zone. Cela pourrait expliquer, par exemple, pourquoi, dans *Flaig & Wollmershaeuser (2007)*, les taux d'intérêts communs étaient systématiquement plus faibles par rapport à l'optimum individuel, pour la plupart des pays de la zone.

Pour conclure, les travaux empiriques sur l'asymétrie de la transmission monétaire dans la zone euro ne fournissent pas de résultats unanimes. Pourtant, même si l'on acceptait l'hypothèse d'une transmission monétaire plus homogène actuellement dans les 12 premiers Etats membres de la zone euro, comme suggéré par *Boivin & al. (2008)*, la question de l'élargissement demeurerait. En comparant la transmission de la politique monétaire dans les PECO et dans les pays de la zone euro, *Süppler (2003)* et *Creel & Levasseur (2005)* mettent en évidence des différences significatives entre les deux groupes de pays. Si l'on considère encore l'asymétrie des réponses aux chocs entre les PECO¹, il n'y a aucun doute que la question de la définition de la politique monétaire commune dans une union hétérogène reste encore ouverte pour la BCE.

Conclusion

Malgré les dix ans d'expérience de l'UEM, les disparités régionales semblent perdurer.

Ce premier chapitre de thèse a proposé un état de lieux de l'évolution des divergences des performances économiques dans les pays de la zone euro, leurs causes et leurs implications potentielles pour la conduite de la politique commune.

La première section du chapitre a confirmé la présence de disparités régionales dans l'UEM. Parmi ces disparités, les divergences d'*inflation* et de *revenu* occupent une place à part dans l'analyse, justifiée par leur intérêt stratégique pour évaluer les politiques économiques. Si ces divergences ne se sont pas particulièrement accrues depuis le début de la zone euro, elles présentent une caractéristique inquiétante: leur fort degré de persistance dans le temps. Il est également montré que, dans le contexte de l'élargissement, une amplification de ces divergences est prévisible, dans la zone euro.

A travers une brève revue de littérature, la seconde partie du chapitre a identifié une forte composante structurelle des disparités nationales dans les pays européens. Cette hétérogénéité structurelle explique la persistance des divergences d'inflation et de revenu et elle devient dangereuse, dans la mesure où elle affecte les mécanismes de transmission des chocs dans l'Union.

¹ Voir, par exemple, les résultats récents d'*Elbourne & de Haan (2009)* ou *Oros & Romocea-Turcu (2009)*. D'autres études avec des conclusions similaires ont déjà été présentées dans la première section du chapitre, dans le paragraphe dédiée à la question de l'élargissement.

La dernière partie a repris, plus en détail, ce lien entre hétérogénéité structurelle et transmission monétaire. Elle a dressé un bilan des principales études empiriques qui prouvent l'asymétrie de la transmission des chocs monétaires dans la zone euro. La présence de disparités régionales dans la zone et de particularités structurelles soulève la question de la bonne stratégie de politique économique dans une union monétaire asymétrique.

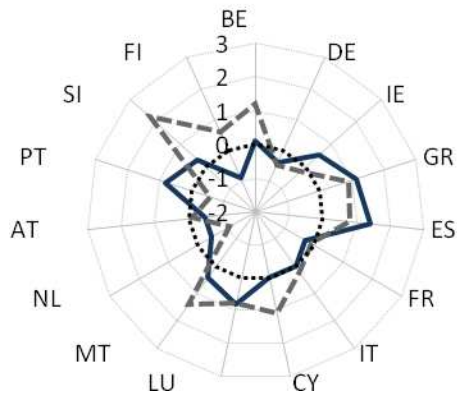
Si l'Union était symétrique, des politiques communes seraient parfaitement capables de satisfaire, de manière optimale, chacun des pays membres de l'union. Mais, tel n'est plus le cas dans une Union asymétrique. La gestion des politiques économiques est alors plus délicate et demande une étude attentive de la nature de ces asymétries. En présence d'une hétérogénéité purement conjoncturelle, la théorie plaide en faveur d'une conduite centralisée de la politique monétaire commune (*De Grauwe, 2000*), et pour des politiques budgétaires plus flexibles, décentralisées, conçues pour répondre correctement aux chocs spécifiques. Pourtant, si les asymétries sont de nature structurelle, la politique monétaire commune, conduite d'une manière centralisée, n'est pas la meilleure solution. Selon *Gros & Hefeker (2002)* et *De Grauwe et SÉNÉgas, (2006)*, par exemple, la banque centrale peut mieux servir le bien-être social de l'Union, si elle prend en compte les données nationales dans ses décisions de politique commune.

Le chapitre suivant réexamine la définition de la politique commune dans une union monétaire asymétrique. Les trois types d'asymétrie identifiés dans ce premier chapitre seront inclus dans la modélisation: asymétrie de la transmission monétaire, divergences d'inflation et divergences de revenu.

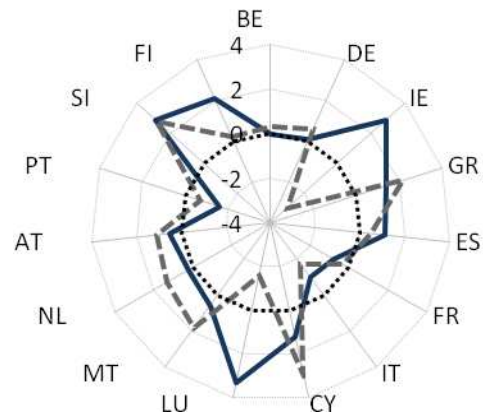
ANNEXE GRAPHIQUE

Disparités régionales dans la zone euro: Un regard comparatif 2006 vs. 2008

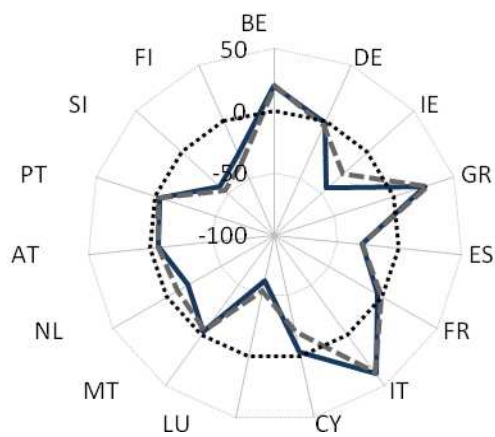
Différentiels d'inflation dans la zone euro



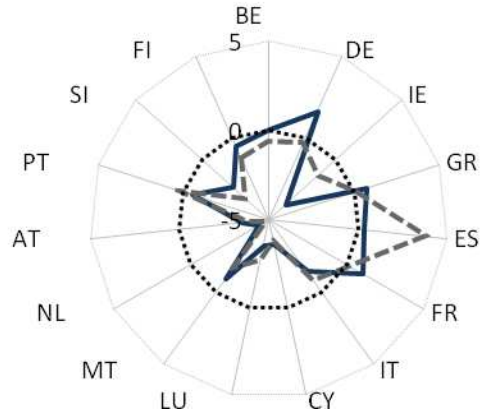
Différentiels de revenu dans la zone euro



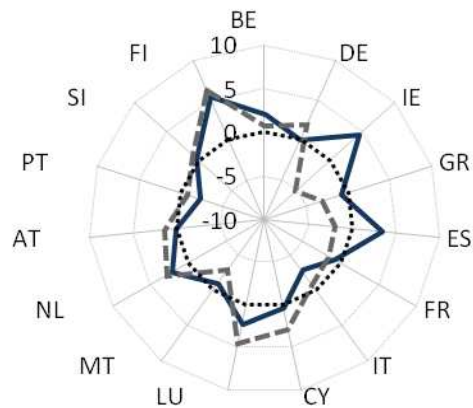
Différentiels d'endettement public dans la zone euro



Différentiels de taux de chômage dans la zone euro



Différentiels de ratio budgétaire dans la zone euro



— 2006 - - - 2008 Référence

Chapitre 2. Politique monétaire et divergences nationales dans une Union hétérogène

Si le premier chapitre de cette thèse introduisait le cadre général d'analyse des politiques économiques dans la zone euro, ce deuxième chapitre se focalise sur la définition de la politique monétaire commune.

L'UEM est caractérisée, à la fois, par des divergences nationales de revenu et d'inflation, et par l'asymétrie des mécanismes de transmission monétaire, dans un contexte où les chocs qui touchent les économies membres sont eux-mêmes asymétriques. Dans cet environnement hétérogène, la politique de la BCE a pour objectif principal la stabilité des prix sur l'ensemble de l'Union. Pour mener sa politique, la BCE prend ses décisions sur la base de l'évolution des agrégats moyens de la zone, sans prêter attention aux asymétries qui existent entre les pays membres. Une critique importante formulée à cette politique concerne l'absence d'intérêt pour les divergences nationales dans la définition de la politique commune¹. Dans ces circonstances, on se demande si la BCE doit effectivement prendre en compte les divergences nationales et, si oui, de quelle manière?

La question a déjà été soulevée dans la littérature récente, dédiée à l'analyse de la politique monétaire optimale dans une Union asymétrique. Tout d'abord, des résultats empiriques ont montré que la considération des variables nationales dans la définition de la politique monétaire commune pouvait apporter des gains en termes de bien-être de l'Union². *Brissimis & Skotida (2008)* trouvent, en particulier, que la BCE peut réaliser des gains considérables si elle tient compte, dans sa stratégie, de l'hétérogénéité des structures économiques des pays membres. *Aksoy & al. (2002)* montrent que la présence des chocs asymétriques et des mécanismes asymétriques de transmission des chocs peuvent conduire à des tensions entre les pays membres, susceptibles d'influencer la conduite de la politique monétaire commune. En utilisant des modèles théoriques, *Gros & Hefeker (2002)* et *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004, 2006)* prouvent que la présence des asymétries

¹ L'absence d'un objectif de stabilisation de l'activité réelle dans la fonction objectif peut également être reprochée à la BCE (*Artus, 2001*, par exemple). Pourtant, cette critique nous semble moins importante et elle ne fera pas l'objet de notre étude dans ce chapitre. Des analyses empiriques récentes sur données de la zone euro (*Jamet, 2007* ou *De Grauwe, 2007*) ont montré que, en réalité, la BCE intègre la stabilisation de l'activité réelle, dans sa fonction de perte. D'ailleurs, la possibilité de suivre un tel objectif dans la conduite de la politique commune n'est pas exclue par le *Traité*. L'*Article 105* reconnaît la stabilité des prix comme principal objectif de la BCE, mais admet que la politique monétaire peut contribuer à soutenir l'activité réelle, dans la mesure où ce soutien ne porte pas préjudice à la stabilité des prix.

² *De Grauwe (2000)*, *Montforte & Siviero (2003)*, *Angeloni & al. (2002)*, *Penot & Pollin (2003)* ou *Montforte (2007)*, par exemple. *De Grauwe & Piskorski (2001)* trouvent, au contraire, que les politiques fondées sur des agrégats moyens, ou sur des variables nationales, conduisent à des performances très similaires en termes de stabilisation.

structurelles dans la transmission du taux d'intérêt réel demande une politique monétaire commune qui, au-delà des agrégats moyens de la zone, tient compte de l'information nationale fournie par les Etats membres.

Afin de mieux comprendre l'importance pratique de la prise en compte des données nationales dans la formulation de la politique commune, rappelons brièvement comment les décisions monétaires sont prises au sein de la BCE. La responsabilité des mesures de politique monétaire revient au Conseil des Gouverneurs, constitué d'une part par le Comité Exécutif de la BCE et, d'autre part, par le groupe des représentants des Etats membres de l'Union (gouverneurs des Banques Centrales Nationales). En théorie, comme inscrit dans le *Traité*, ces derniers sont tenus de ne pas suivre les intérêts de leurs pays, mais d'agir comme des membres indépendants pour le bien-être de l'Union dans son ensemble¹.

Pourtant, l'expérience d'autres banques centrales fédérales, comme la Bundesbank ou les Réserves Fédérales, montre que les gouverneurs régionaux ne restent pas indifférents aux besoins des régions qu'ils représentent, et qu'ils en tiennent compte au moment du choix de la politique commune (*Berger & De Haan, 2000 ; Meade & Sheets, 2005 ; Gros & Hefeker, 2007*)². Dans la pratique, la BCE semble également accepter cette hypothèse, et redoute l'influence des représentants nationaux des nouveaux pays membres sur les décisions de politique commune. Le problème de l'élargissement de la zone euro vers les PECO a même déterminé un changement de la procédure initiale de vote de la BCE « un membre, une voix », vers une stratégie qui limite les droits de vote à un maximum 21, dont 15 pour les représentants nationaux. Quelque soit le nombre de pays membres, un représentant national exprimera toujours une voix, mais la participation des pays à la procédure de vote se fait par rotation asymétrique, de telle manière que les intérêts des pays les plus petits ne puissent pas nuire à l'ensemble de l'Union.

Si les représentants nationaux ne restent pas indifférents aux besoins de leurs pays d'origine, l'information nationale joue automatiquement un rôle pour la politique monétaire commune, malgré les consignes du *Traité*. La politique commune, dont la mission *officielle* est d'assurer le bien-être de l'Union vue comme ensemble homogène, semble alors provenir, en réalité, d'une combinaison d'objectifs communs (défendus par le Comité Exécutif de la BCE – 6 droits de vote) et d'objectifs régionaux (défendus par les représentants nationaux – 15 droits de vote).

¹ Une présentation détaillée du partage des responsabilités au sein de la BCE et des relations entre la BCE et les autres institutions européennes est fournie par *Eijffinger & De Haan (2000)*.

² De plus, par rapport aux autres Unions monétaires, les décisions de politique monétaire au niveau de la zone euro reviennent dans une proportion plus importante aux représentants des autorités monétaires nationales, comme discuté dans *Heinemann & Hüfner (2004)*.

Partant de ce constat, on se demande, dans la première partie de ce chapitre, dans quelle mesure une décision qui répond partiellement aux besoins spécifiques des pays membres est coûteuse pour l'Union, par rapport à une décision purement centralisée de politique monétaire (cette dernière correspondant à la position officielle de la BCE).

La démarche suivie est similaire à celle utilisée par *De Grauwe & Sénegas (2004, 2006)* pour comparer une stratégie purement centralisée, à une stratégie purement axée sur la prise en compte des objectifs régionaux, comme discuté dans la section 2 du présent chapitre. La différence par rapport à leurs travaux vient de l'utilisation d'un modèle hybride qui permet de répondre à la question posée précédemment. Cette première partie a, en même temps, un but pédagogique, puisqu'elle présente en détails la démarche utilisée dans la littérature pour l'étude des différentes stratégies de politique monétaire en Union hétérogène.

2.1 Comportement optimal de la banque centrale dans une Union hétérogène

Avant de passer à la présentation de différentes stratégies alternatives de politique commune et avant de discuter, à l'aide de ces stratégies, le comportement optimal de la BCE dans le contexte de la zone euro, on commence cette section par quelques éléments de base sur la modélisation des décisions de politique monétaire.

2.1.1 Modélisation des décisions de politique monétaire

Mathématiquement, toute décision monétaire provient de la résolution d'un *programme d'optimisation* d'une fonction « objectif » par la banque centrale. Pourtant, tout dépend du choix de la fonction « objectif », qui définit une certaine stratégie monétaire. Pour assurer la stratégie monétaire la mieux adaptée pour la zone, la banque centrale peut évidemment jouer sur sa fonction « objectif ». Le choix de la meilleure stratégie monétaire (correspondant à la politique monétaire optimale) résulte d'une comparaison des résultats de différentes stratégies décisionnelles à travers un critère commun, appelé critère de bien-être social de l'Union. Dans une Union asymétrique, le critère de bien-être social doit prendre en compte la situation particulière de chaque pays. Pour que l'Union soit acceptée par tout le monde, il faut que chaque pays membre se sente servi par la politique commune. L'ensemble des pertes enregistrées dans la zone doit être minimisé et le critère de bien-être social correspond alors à la minimisation d'une somme des fonctions de pertes individuelles des pays membres.

2.1.1.1 Construction de la fonction « objectif » du programme d'optimisation

La fonction « objectif » du programme d'optimisation est donnée par la *fonction de perte agrégée* de la banque centrale qui, quelle que soit la méthode d'agrégation retenue, dépend de ce qui se passe au niveau national. Dans le cadre du présent modèle construit pour la zone euro, on a opté pour la modélisation d'une politique de ciblage d'inflation à la *King (1996)*, dans laquelle la fonction de perte de la BCE intègre simultanément des cibles d'inflation et de revenu. *Leiderman & Svensson (1995)* discutent en détails la rationalité empirique qui explique le choix d'une telle politique, que *Svensson (1999)* qualifie de *ciblage d'inflation « flexible »*. En bref, aucune banque centrale ayant une cible explicite d'inflation ne se comporte pas comme si elle voulait atteindre cette cible sans regarder les conséquences sur le revenu. *Walsh (2003)* soutient également la prise en compte d'un objectif de stabilisation de l'output-gap dans les fonctions « objectif » des banques centrales. Il montre que, sous des conditions peu restrictives, une politique qui inclut un objectif de stabilisation de l'output-gap domine toujours une politique de ciblage strict de l'inflation. Pour la zone euro, *Jamet (2007)* et *De Grauwe (2007)* apportent des preuves empiriques de la présence d'un objectif d'activité réelle dans la fonction de perte de la BCE.

Dans une perspective intertemporelle, la fonction de perte agrégée peut s'écrire sous la forme : $\Theta_t = E_t \left[\sum_{\tau=0}^{\infty} \gamma^\tau \Lambda_{t+\tau} \right]$, où γ représente le facteur d'escompte de la BCE et Λ_t est la fonction de perte agrégée, écrite pour la période t ¹. Etant donné les deux objectifs introduits plus haut, la fonction de perte Λ_t peut être définie:

- i) à partir des seules variables indicatrices pour la zone - moyennes pondérées de l'inflation et du revenu au niveau européen:

$$\Lambda_t = L_E = \pi_E^2 + \lambda(y_E - y_E^*)^2. \quad \pi_E = \sum_{i=1}^n \mu_i \pi_i; \quad y_E = \sum_{i=1}^n \mu_i y_i, \quad \mu_i \text{ décrit le poids attribué à chaque pays } i \text{ dans la construction de l'indicateur agrégé, et } y_E^* \text{ est le produit potentiel, calculé sur l'ensemble de l'Union.}$$

- ii) en y intégrant, à la fois, les fonctions de perte spécifiques des pays membres de l'Union (L_i). Dans le cas spécifique d'un pays i , l'intérêt est de

¹ Dans les programmes d'optimisation, on considère des fonctions de perte définies sur une seule période en se limitant ainsi à l'utilisation de Λ_t comme expression de la perte que l'on cherche à minimiser. *Svensson (1997a)* explique le passage d'une fonction intertemporelle vers une fonction sur une période.

maximiser le bien-être national – taux d’inflation égal à la cible de la BCE et taux de croissance de l’économie égal au taux de croissance équilibrée (produit naturel de l’économie). Alors, la fonction de perte spécifique du pays i peut s’écrire :

$$L_i = \pi_i^2 + \lambda(y_i - y_i^*)^2 \quad (1.2),$$

où λ représente le poids relatif de l’objectif de stabilisation de l’activité réelle par les autorités nationales et π_i , y_i , y_i^* - le taux d’inflation, le taux de croissance économique et respectivement le taux de croissance de long terme (produit potentiel) spécifique au pays i . De plus, on suppose, comme dans *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)*, un taux d’inflation nul à l’équilibre, commun à tous les pays de l’Union.

2.1.1.2 Les contraintes du programme d’optimisation

Les contraintes du programme d’optimisation sont représentées par des courbes de Phillips, qui lient les deux variables de la fonction de perte: inflation et revenu. En fonction de la stratégie adoptée, les contraintes peuvent être écrites en valeurs agrégées, ou en valeurs nationales.

La série de papiers de *De Grauwe & SÉNÉGAS (2003, 2004, 2006)* et l’étude de *Gros & Hefeker (2002)* utilisent comme contrainte dans le programme d’optimisation une courbe de Phillips classique de la forme: $n = n^* - \nu(\pi - \pi^*) + \zeta$ ¹, décrivant la relation inverse entre taux de chômage et taux d’inflation. En vertu de la *loi d’Okun (1962)*, il existe une relation linéaire entre le taux de croissance du PIB et la variation du taux de chômage. Au-delà d’un certain seuil, la croissance est associée à une baisse du chômage. En d’autres termes, la contrainte du programme d’optimisation peut s’écrire comme une relation positive entre l’inflation et l’output gap, ayant la forme suivante²:

$$y = y^* + \alpha(\pi - \pi^*) - \varepsilon \quad (2.2),$$

¹ Normalement la courbe de Phillips présente l’inflation comme une fonction du chômage. Considérant π l’inflation, n - le taux de chômage et ζ - un choc aléatoire avec une influence directe sur l’inflation, on peut écrire : $\pi = \pi^* - \beta(n - n^*) + \zeta$. Pour $\nu = \frac{1}{\beta}$ la relation équivaut à : $n = n^* - \nu(\pi - \pi^*) + \zeta$.

² La relation provient de la *loi d’Okun* : $n - n^* = -\rho(y - y^*)$, combinée à la contrainte habituelle $n = n^* - \nu(\pi - \pi^*) + \zeta$, où ρ est le coefficient d’Okun, et on note: $\alpha = \frac{\nu}{\rho}$ et $\varepsilon = \frac{\zeta}{\rho}$.

où α représente le coefficient de sensibilité de la demande agrégée à l'inflation et le nouveau choc ε fait référence aux chocs aléatoires ayant une influence directe sur la demande agrégée y et qui ne touchent pas directement l'inflation. Considérant la politique monétaire responsable, prioritairement, du taux d'inflation de l'économie, on peut regarder le coefficient α comme le coefficient de réaction de la production à la politique monétaire. Le changement de signe devant le terme aléatoire dans l'équation (2.2) par rapport à celle écrite en fonction du taux de chômage provient du fait que suite à un choc qui fait augmenter le chômage dans l'économie la production réagira à la baisse.

En ce qui suit, on retient cette dernière forme des contraintes dans les programmes d'optimisation. Le paramètre α et le terme ε sont très importants pour introduire l'hétérogénéité dans la discussion. Ainsi, l'asymétrie des chocs est représentée par des ε différents d'un pays à l'autre. Au niveau d'une Union monétaire, il y a deux types de chocs qui agissent: les chocs communs – qui touchent toutes les économies de la même manière et les chocs nationaux - propres à chacun des pays membres. Dans ce cas, le choc ε apparaît comme une somme de ces chocs communs (ε_c) et spécifiques (ε_i): $\varepsilon = \varepsilon_c + \varepsilon_i$. Quant à l'asymétrie dans la transmission monétaire, le coefficient α est révélateur dans le modèle, car des α_i différents pour chaque pays membre de l'Union mettent en exergue des mécanismes asymétriques de transmission à l'intérieur de la zone.

2.1.2 Stratégies décisionnelles et comportement optimal de la banque centrale

En théorie, conformément à la position officielle, dans la conduite de la politique monétaire en Europe, la BCE choisit le taux d'intérêt r en minimisant une fonction de perte définie en termes de stabilisation des agrégats moyens de la zone. Tout se passe comme si la zone euro était un ensemble de pays parfaitement homogène dans lequel les divergences régionales sont non-significatives et ne soulèvent aucun signe d'interrogation pour la conduite de la politique commune.

Mathématiquement, une telle fonction objectif de la BCE s'écrit, pour une période donnée: $\Lambda = \pi_E^2 + \lambda(y_E - y_E^*)^2$, où $\pi_E = \sum_{i=1}^n \mu_i \pi_i$, $y_E = \sum_{i=1}^n \mu_i y_i$ et $y_E^* = \sum_{i=1}^n \mu_i y_i^*$ représentent les indicateurs moyens de la zone et μ_i - le poids accordé à chacun des pays membres dans le calcul de la moyenne pondérée.

L'objectif du programme d'optimisation de la BCE revient ainsi à minimiser la perte Λ sous une seule contrainte écrite pour l'ensemble de la zone euro :

$$\begin{cases} \min(\Lambda = L_E = \pi_E^2 + \lambda(y_E - y_E^*)^2) \\ s.c. y_E = y_E^* + \alpha(\pi_E - \pi_E^e) - \varepsilon \end{cases} \quad (3.2)$$

C'est la première stratégie monétaire considérée dans l'analyse, appelée *stratégie centralisée*. Elle suppose la construction de la fonction « objectif » de la banque centrale à partir des seules évolutions moyennes de la zone.

La seconde stratégie, appelée ici *stratégie mixte*, veut capter une dimension plus réaliste de la pratique de la BCE en terme de décision de politique monétaire (non explicite dans les documents officiels. Selon cette stratégie, les représentants nationaux du Conseil des Gouverneurs de la BCE sont susceptibles de prendre des décisions relativement subjectives, en fonction des intérêts particuliers des régions qu'ils représentent. Dans cette stratégie, les objectifs nationaux des pays membres de l'Union apparaissent, dans une certaine proportion, dans la formulation de la fonction de perte utilisée par la banque centrale.

Dans la modélisation de la *stratégie mixte*, la prise en compte des spécificités des économies membres par la BCE se fait par l'introduction des fonctions de pertes nationales (L_i) dans la fonction de perte agrégée (Λ), en leur attribuant un certain poids: $(1 - \delta)\mu_i$ ¹.

Des ajustements apparaissent aussi au niveau des contraintes, car la présence des pertes spécifiques L_i dans le programme oblige à l'introduction de n contraintes nationales supplémentaires, données par la formule (2.2).

Le programme d'optimisation prend, dans ce cas, la forme :

$$\left\{ \begin{array}{l} \min \left(\Lambda = \delta L_E + (1 - \delta) \sum_{i=1}^n \mu_i L_i \right) \\ y_E = y_E^* + \alpha(\pi_E - \pi_E^e) - \varepsilon \\ y_i = y_i^* + \alpha(\pi_i - \pi_i^e) - \varepsilon, (\forall) i = \overline{1, n} \end{array} \right. , \delta \neq 1 \quad (4.2),$$

où L_i et L_E sont données, respectivement, dans la relation (1.2) et lors de la description du programme centralisé (3.2).

A partir des deux stratégies de décision définies par les programmes (3.2) et (4.2), on procède à une comparaison du bien-être de l'Union sous chacune des deux stratégies. Une stratégie monétaire est préférée à une autre si elle apporte un gain en termes de bien-être social de l'Union. Dans une Union parfaitement homogène, les programmes d'optimisation (3.2) et (4.2) sont les mêmes, les deux stratégies sont identiques, ainsi que

¹ La stratégie basée 100% sur l'agrégation des fonctions de perte nationales, considérée dans les papiers de *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004, 2006)* et dans celui de *Gros & Hefeker (2002)*, apparaît facilement du programme (4.2) pour $\delta = 0$. Avec $\delta = 1$, on retombe sur la *stratégie centralisée* définie précédemment.

leurs résultats en termes de bien-être de l'Union. La banque centrale peut alors prendre ses décisions en regardant uniquement les indicateurs agrégés, sans aucune perte de bien-être sur l'ensemble de l'Union. Par contre, lorsque des asymétries existent entre les pays de l'Union, cette conclusion n'est plus aussi immédiate. Deux sources d'asymétries seront introduites et analysées, par la suite: l'asymétrie des chocs macroéconomiques et l'asymétrie dans la transmission de la politique monétaire.

2.1.3 Politique monétaire optimale dans une Union monétaire hétérogène

2.1.3.1 Politique monétaire en présence de chocs asymétriques

L'asymétrie des chocs apparaît dans le modèle au niveau des chocs spécifiques ε_i ¹. Comme dans *De Grauwe & SÉNégas (2006)* ou *Gros & Hefeker (2002)*, on suppose ici un taux d'inflation identique pour tous les pays de la zone². Sous ces hypothèses, les programmes d'optimisation associés aux stratégies analysées sont:

- *Stratégie centralisée* – équivalente à $\delta = 1$ dans le programme (4.2)

$$\left\{ \begin{array}{l} \min(\Lambda^{*1} = L_E = \pi^2 + \lambda(y_E - y_E^*)^2) \\ \text{s.c. } y_E = y_E^* + \alpha(\pi - \pi^e) - (\varepsilon_c + \varepsilon_E) \end{array} \right., \text{ où } \varepsilon_E = \sum_{i=1}^n \mu_i \varepsilon_i \quad (5.2)$$

- *Stratégie mixte* - donnée par le programme (4.2)

$$\left\{ \begin{array}{l} \min\left(\Lambda^{*2} = \delta L_E + (1 - \delta) \sum_{j=1}^n \mu_j L_j\right) \\ \text{s.c. } y_i = y_i^* + \alpha(\pi - \pi^e) - (\varepsilon_c + \varepsilon_j), (\forall i = \overline{1, n}) \\ y_E = y_E^* + \alpha(\pi - \pi^e) - (\varepsilon_c + \varepsilon_E) \end{array} \right. \quad (6.2)$$

¹ Il existe en même temps, et nous en avons déjà parlé, une autre composante des chocs, commune, qui agit d'une manière identique dans toutes les économies de l'Union (ε_c).

² Les évidences empiriques ont montré que l'homogénéité de la zone euro en termes d'inflation ne constitue pas non plus une hypothèse réaliste. Dans le modèle de *De Grauwe & SÉNégas (2006)*, l'utilisation d'un taux d'inflation symétrique est en quelque sorte motivée par la diminution progressive dans le temps de l'effet *Balassa - Samuelson* sur les prix, pendant le processus de convergence des pays membres. Dans la première partie du chapitre, on garde cette hypothèse, mais elle sera levée par la suite, dans le reste du chapitre.

1. La solution du programme (5.2) est donnée par la valeur de l'inflation π qui minimise l'expression : $\pi^2 + \lambda(\alpha(\pi - \pi^e) - \xi)^2$, avec $\xi = \varepsilon_c + \varepsilon_E$. Cela représente la valeur de la fonction de perte Λ^{*1} de la BCE, dont le minimum est obtenu si la première dérivée de Λ^{*1} par rapport à l'inflation est nulle. Sous cette condition, on obtient : $2\pi - 2\lambda\alpha\xi + 2\lambda\alpha^2(\pi - \pi^e) = 0$, qui conduit à $\pi^e = \lambda\alpha E(\xi)$. Ici, π^e synthétise les anticipations d'inflation et $E(\xi)$ représente l'espérance des chocs affectant la zone euro. Les chocs ε_i et ε_c sont des composantes aléatoires supposées indépendantes et identiquement distribuées¹, ce qui fait que $E(\xi) = 0$ et réduit l'inflation anticipée à l'inflation d'équilibre, supposée nulle :

$$\pi^e = \pi^* = 0 \quad (7.2)$$

Puisque l'objectif d'inflation des autorités monétaires correspond au taux d'inflation d'équilibre, le problème du biais inflationniste ne se pose pas dans ce modèle². Le choix de travailler avec un modèle dans lequel la cible de revenu de la banque centrale ne s'éloigne pas du produit naturel sera gardé tout le long de la thèse. Comme dans *Svensson (1997a)*, ce choix est justifié par le fait que, tant que la politique monétaire est incapable d'influencer l'activité réelle à long terme³, il n'y a pas de raison que la banque centrale veuille choisir une valeur de la cible de produit autre que le produit d'équilibre.

Utilisant le résultat (7.2), la valeur de l'inflation qui minimise la perte de la BCE est donnée par :

$$\pi^{*1} = \frac{\alpha\lambda}{1 + \lambda\alpha^2} \xi \quad (8.2)$$

2. Considérons maintenant le programme d'optimisation (6.2), qui correspond à la *stratégie mixte*. La fonction de perte à minimiser Λ^{*2} prend, cette fois, la forme :

$$\Lambda^{*2} = \delta[\pi^2 + \lambda(y_E - y_E^*)^2] + (1 - \delta) \sum_{i=1}^n \mu_i [\pi^2 + \lambda(y_i - y_i^*)^2].$$

¹ Elles respectent : $E(\varepsilon_i) = 0, (\forall i), \text{var}(\varepsilon_i) = \sigma_{\varepsilon_{ij}}^2, E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0, (\forall j \neq i), E(\varepsilon_c) = 0, \text{var}(\varepsilon_c) = \sigma_{\varepsilon_c}^2$ et $E(\varepsilon_i \varepsilon_c) = 0, (\forall j)$.

² La prise en compte du biais inflationniste, dans un modèle avec taux d'inflation symétrique dans les pays de l'Union, apparaît dans *Gros & Hefeker (2002)*. *Gros & Hefeker (2007)* étendent ce modèle en incluant en même temps des divergences d'inflation.

³ On reviendra sur ce point dans le chapitre suivant de cette thèse.

La condition de premier ordre par rapport à l'inflation, compte tenu des contraintes définies dans le programme (6.2), conduit à la solution¹:

$$\pi^{*2} = \frac{\alpha\lambda}{1 + \lambda\alpha^2} \xi \quad (9.2)$$

La comparaison des formules (8.2) et (9.2) montre que la prise en compte des évolutions nationales dans la formulation de la politique monétaire par la BCE n'apporte aucun avantage en termes d'inflation. En présence de chocs asymétriques, la BCE offre le même niveau de bien-être à l'Union, quelque soit la stratégie utilisée: *centralisée, mixte ou coopérative* (qui tient compte uniquement des objectifs nationaux).

Dans un tel contexte, un changement de la fonction objectif de la BCE en faveur de la prise en compte des informations nationales n'aurait aucun intérêt. Une telle nouvelle fonction « objectif » serait beaucoup moins transparente et difficile à suivre par la société, puisqu'elle demanderait le suivi de la situation de chaque pays membre pour comprendre les décisions de l'autorité monétaire.

Cependant, dans le premier chapitre de cette thèse, on a mis en exergue une autre source d'hétérogénéité: l'asymétrie *structurelle* de la transmission de la politique monétaire à l'intérieur de la zone euro. Si l'asymétrie conjoncturelle, des chocs subis par les économies membres, ne pose pas de difficultés à la formulation de la politique monétaire commune, il n'est pas de même pour les asymétries des mécanismes de transmission des chocs.

2.1.3.2 Politique monétaire et asymétrie des mécanismes de transmission

On part du principe que l'asymétrie des chocs rend indifférente la banque centrale au choix de sa stratégie monétaire. Comme *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004, 2006)*, on ignore ce type d'asymétrie et on concentre notre attention sur l'asymétrie de la transmission des chocs. On est donc face à une Union touchée par des chocs symétriques, mais qui se propagent d'une manière asymétrique dans les pays membres.

Cette source d'hétérogénéité apparaît dans le modèle par des coefficients de transmission α_i différents d'un pays à l'autre, tandis que les chocs aléatoires (ε) sont symétriques : $\varepsilon_i = \varepsilon, (\forall) j = \overline{1, n}$.

¹ On utilise le fait que : $\sum_{i=1}^n \mu_i = 1$ et $\sum_{i=1}^n \mu_i (\varepsilon_i + \varepsilon_c) = \varepsilon_c + \sum_{i=1}^n \mu_i \varepsilon_i = \varepsilon_c + \varepsilon_E = \xi$.

2.1.3.2.1 Modélisation des stratégies monétaires et résolution des programmes d'optimisation

Comme précédemment, on cherche tout d'abord à comparer la *stratégie centralisée*, selon laquelle la fonction de perte de la BCE tient compte uniquement des données agrégées, et la *stratégie mixte*, qui accorde un certain poids aux évolutions nationales.

A) Forme des programmes d'optimisation

La présence des chocs monétaires symétriques, transmis asymétriquement à l'intérieur de l'Union, modifie les programmes d'optimisation de la manière suivante :

- *Stratégie centralisée*

$$\begin{cases} \min(\Lambda^{*1} = L_E = \pi^2 + \lambda(y_E - y_E^*)^2) \\ \text{s.c. } y_E = y_E^* + \alpha_E(\pi - \pi^e) - \varepsilon \end{cases}, \text{ où } \alpha_E = \sum_{i=1}^n \mu_i \alpha_i \quad (10.2)$$

- *Stratégie mixte*

$$\begin{cases} \min\left(\Lambda^{*2} = \delta L_E + (1 - \delta) \sum_{i=1}^n \mu_i L_i\right) \\ y_E = y_E^* + \alpha_E(\pi - \pi^e) - \varepsilon \\ y_i = y_i^* + \alpha_i(\pi - \pi^e) - \varepsilon, (\forall) i = \overline{1, n} \end{cases}, L_i = \pi^2 + \lambda(y_i - y_i^*)^2 \text{ et } \delta \neq 1 \quad (11.2)$$

Le fait de garder inchangé le coefficient λ dans les équations L_i résume une hypothèse selon laquelle tous les Etats membres ont la même préférence relative pour la stabilisation de l'output et cette préférence correspond à celle de la politique monétaire commune. Cette hypothèse permet de séparer l'impact effectif de l'asymétrie dans les mécanismes de transmission sur les décisions de politique monétaire, d'un impact dû éventuellement aux différences dans les préférences de stabilisation entre les Etats membres de l'Union.

Comme auparavant, le paramètre δ reflète le poids accordé par la BCE, dans la construction de sa fonction de perte agrégée, aux évolutions moyennes de la zone par rapport aux objectifs spécifiques de chacun des pays membres. On suit toujours les travaux précédents et on ignore les divergences d'inflation à l'intérieur de l'Union: les pays membres ont le même taux d'inflation (π) et des divergences existent uniquement dans le secteur réel (y_i).

Une simple comparaison des deux fonctions de perte $\Lambda^{*1}|\pi$ et $\Lambda^{*2}|\pi$, pour un taux d'inflation π donné, met en exergue la propriété de la stratégie mixte d'intégrer l'hétérogénéité de la zone euro dans les décisions de politique monétaire.

Utilisant les notations: $y_i^d = y_i - y_i^*$, $y_E^d = \sum_{i=1}^n \mu_i y_i^d$, $\overline{y_E^d}^2 = \sum_{i=1}^n \mu_i (y_i^d)^2$ et

$\theta_{y^d}^2 = \sum_{i=1}^n \mu_i (y_i^d - y_E^d)^2 = \overline{y_E^d}^2 - (y_E^d)^2$, et compte tenu de la propriété de l'opérateur

moyen: $\sum_{i=1}^n \mu_i (y_i^d - y_E^d) = 0$, on établit facilement le passage entre $\Lambda^{*1}|\pi$ et $\Lambda^{*2}|\pi$:

$$\Lambda^{*1}|\pi = \pi^2 + \lambda (y_E^d)^2 \text{ et } \Lambda^{*2}|\pi = \Lambda^{*1}|\pi + (1 - \delta) \lambda \theta_{y^d}^2, \delta \neq 1 \quad (12.2)$$

On reconnaît, dans la définition de $\theta_{y^d}^2$, une mesure de dispersion des revenus dans l'Union qui induit la principale différence entre les deux fonctions de perte dans (12.2). Les deux fonctions sont équivalentes si et seulement si l'Union est parfaitement homogène ($\theta_{y^d}^2 = 0$), ou si la stabilisation de l'activité réelle ne présente aucune importance pour les décideurs de la politique monétaire ($\lambda = 0$). Mais, on a déjà vu que $\lambda = 0$ serait une hypothèse difficilement acceptable dans la pratique, et cela surtout si l'on pense à la participation des représentants nationaux à la prise de décisions de politique commune.

B) La résolution des programmes d'optimisation

1. La condition de premier ordre appliquée à la fonction de perte *centralisée* (10.2)

s'écrit: $\frac{\partial \Lambda^{*1}}{\partial \pi} = 0 \Leftrightarrow 2\pi + 2\lambda \alpha_E^2 (\pi - \pi^e) - 2\lambda \alpha_E \varepsilon = 0$. On en obtient:

$$\pi_{\min}^{*1} = \Omega^{*1} \varepsilon, \text{ pour } \Omega^{*1} = \frac{\lambda \alpha_E}{1 + \lambda \alpha_E^2} \quad (13.2)$$

Dans cette écriture, Ω^{*1} représente l'expression de la réaction de la politique monétaire aux chocs macroéconomiques aléatoires. Moins la politique monétaire réagit aux chocs, moins ils auront un impact sur l'inflation et plus la politique monétaire réussira son objectif de stabilisation de l'inflation.

En termes de revenu, le résultat est le suivant :

$$y_i - y_i^* = \alpha_i \pi_{\min}^{*1} - \varepsilon = \alpha_i \Omega^{*1} \varepsilon - \varepsilon = (\alpha_i \Omega^{*1} - 1) \varepsilon \quad (14.2)$$

2. La résolution du programme (11.2), correspondant à la *stratégie mixte*, impose la condition $\left(\frac{\partial \Lambda^{*2}}{\partial \pi} = 0 \right)$:

$2\pi + 2\delta\lambda\alpha_E^2(\pi - \pi^e) - 2\lambda\alpha_E\varepsilon + 2\lambda(1-\delta)\sum_{i=1}^n \mu_i \alpha_i^2(\pi - \pi^e) - 2\lambda(1-\delta)\varepsilon\sum_{i=1}^n \mu_i \alpha_i = 0$. Le taux d'inflation optimal issu de cette stratégie est:

$$\pi_{\min}^{*2} = \Omega^{*2} \varepsilon, \text{ pour } \Omega^{*2} = \frac{\lambda\alpha_E}{1 + \lambda(\alpha_E^2 + (1-\delta)\theta_{\alpha_E}^2)} \quad (15.2)$$

Comme dans *De Grauwe & Sénagas (2003)*, $\theta_{\alpha_E}^2 = \sum_{i=1}^n \mu_i (\alpha_i - \alpha_E)^2$ mesure l'asymétrie de la transmission monétaire dans l'Union.

En termes de revenu, on obtient :

$$y_i - y_i^* = \alpha_i \pi^{*2} - \varepsilon = \alpha_i \Omega^{*2} \varepsilon - \varepsilon = (\alpha_i \Omega^{*2} - 1) \varepsilon \quad (16.2).$$

Si l'on compare les résultats (13.2) et (15.2), on constate un premier signe de supériorité de la *stratégie mixte* par rapport à la *stratégie centralisée*: $\Omega^{*2} < \Omega^{*1}$. Il apparaît ainsi que le fait de laisser les représentants nationaux du Conseil des Gouverneurs de la BCE agir librement, comme porte-parole des régions qu'ils représentent, constitue plutôt un gain pour l'ensemble de l'Union (voir également *Monticelli, 2003*).

De plus, l'analyse du résultat obtenu pour la *stratégie mixte* met en évidence le fait que, plus le poids accordé aux indicateurs moyens de la zone diminue ($\delta \rightarrow 0$), plus les gains en termes de réduction et de stabilisation d'inflation sont importants. Ainsi, on peut écrire: $\Omega^{*3} < \Omega^{*2} < \Omega^{*1}$, où Ω^{*3} désignerait la réaction aux chocs d'une politique monétaire *coopérative*, en supposant $\delta = 0$. Le meilleur résultat serait donc associé à une politique monétaire qui utilise une fonction de perte calculée exclusivement comme moyenne pondérée des objectifs nationaux définis par les pays membres de l'Union.

2.1.3.2.2 Comparaison des stratégies en termes de bien-être de l'Union

L'analyse des avantages offerts, en termes d'utilité, par une stratégie monétaire reste la modalité la plus fine de jugement de l'optimalité du processus décisionnel au sein de la BCE. Pour étudier les gains d'utilité apportés à la zone euro par un changement de stratégie décisionnelle de la BCE, on retient comme critère de comparaison la perte minimale agrégée attendue au niveau de la zone. Cette perte agrégée sera calculée comme une moyenne pondérée des fonctions de perte nationales, les pondérations correspondant, par exemple, à la contribution de chaque pays au PIB européen (voir les statistiques de la BCE).

La justification du choix de ce critère de bien-être social, repris du *De Grauwe & Sénégas (2004)* vient de l'idée que l'un des buts d'une Union monétaire est d'assurer, pour chacun des pays membres, un niveau de bien-être aussi élevé que possible, faute de quoi l'incitation à faire partie de l'Union n'est pas garantie. La perte globale de l'Union est donnée par l'ensemble des pertes nationales, et l'utilisation de pondérations différentes pour les pays tient à la volonté de récompenser de manière équitable les plus grands pays de la zone, comparativement aux plus petits.

Pour une stratégie j donnée, la réalisation de l'objectif social correspond à :

$W^{*j} = E\left(\sum_{i=1}^n \mu_i L_i^{*j}\right)$, où $L_i^{*j} = (\pi_{\min}^{*j})^2 + \lambda[(y_i - y_i^*)\pi_{\min}^{*j}]^2$, et $[(y_i - y_i^*)\pi_{\min}^{*j}]$ donne la valeur de l'output gap domestique sous condition de la réalisation de la valeur optimale pour l'inflation.

Compte tenu des relations (14.2) et (16.2), on peut appliquer ce critère aux deux stratégies analysées et on obtient:

$$W^{*1} = E\left[(\pi_{\min}^{*1})^2 + \lambda \sum_{i=1}^n \mu_i [(y_i - y_i^*)\pi_{\min}^{*1}]^2\right] = \left[(\Omega^{*1})^2 + \lambda \sum_{i=1}^n \mu_i (\Omega^{*1} \alpha_i - 1)^2\right] \sigma_\varepsilon^2 \quad (17.2)$$

$$W^{*2} = E\left[(\pi_{\min}^{*2})^2 + \lambda \sum_{i=1}^n \mu_i [(y_i - y_i^*)\pi_{\min}^{*2}]^2\right] = \left[(\Omega^{*2})^2 + \lambda \sum_{i=1}^n \mu_i (\Omega^{*2} \alpha_i - 1)^2\right] \sigma_\varepsilon^2 \quad (18.2)$$

Le gain de bien-être social fourni par le changement du mécanisme de décision est déduit de $\Delta W = W^{*1} - W^{*2}$. En effet, lorsque $\Delta W > 0$, le minimum de perte possible sous la stratégie s'intéressant aux évolutions moyennes de la zone est tout de même supérieur à celui obtenu si la BCE considérait, en partie, les évolutions nationales hétérogènes des économies membres. De (17.2) et (18.2), on obtient :

$$\Delta W = \left\{ [(\Omega^{*1})^2 - (\Omega^{*2})^2] + \lambda \sum_{i=1}^n \mu_i [(\Omega^{*1} \alpha_i - 1)^2 - (\Omega^{*2} \alpha_i - 1)^2] \right\} \sigma_\varepsilon^2 \quad (19.2)$$

Le signe de cette expression est donné par le signe du terme entre accolades qui, à l'aide de la propriété : $(\Omega^{*1})^2 - (\Omega^{*2})^2 = (\Omega^{*1} - \Omega^{*2})(\Omega^{*1} + \Omega^{*2})$, des relations $\overline{\alpha_E}^2 = \sum_{i=1}^n \mu_i \alpha_i^2$, $\theta_{\alpha_E}^2 = \overline{\alpha_E}^2 - \alpha_E^2$ et de la définition de Ω^{*1} et Ω^{*2} , devient:

$$\theta_{\alpha_E}^2 \lambda (\Omega^{*1} - \Omega^{*2})(\Omega^{*1} + \delta \Omega^{*2}) \quad (20.2)$$

Puisque $\Omega^{*1} > \Omega^{*2}$, $(\forall) \delta \neq 1$, cette expression est clairement positive et sa valeur décroît lorsque δ augmente¹.

Ce résultat confirme que le meilleur choix pour la BCE serait un changement complet de stratégie en faveur de la prise en compte des indicateurs nationaux, donc une stratégie coopérative, dans laquelle $\delta = 0^2$.

Les formules (17.2) et (18.2), ainsi que la relation (19.2), mettent en évidence *les objectifs de stabilisation* de la politique monétaire. Elles permettent de comparer, d'un côté, *les avantages offerts par les stratégies en termes de stabilisation de l'inflation* (reflétés dans le premier terme de la parenthèse), et de l'autre côté, *les avantages en termes de stabilisation de l'activité économique* (reflétés dans le second terme de la parenthèse). La variance des chocs ε , qui rentre dans les formules précédentes, provient de $E(\varepsilon^2)$, pour $E(\varepsilon) = 0$, et sa présence constitue le signe que notre analyse s'intéresse au problème de stabilisation de la politique monétaire.

Pour mieux comprendre les bénéfices de la stratégie mixte comparativement à la stratégie centralisée, on propose une séparation des objectifs de stabilisation de la politique monétaire suivant les deux composantes essentielles: inflation et revenu.

¹ Au premier regard, on a l'impression que plus δ augmente, plus le différentiel ΔW s'amplifie. Mais, Ω^{*2} est, à son tour, une fonction croissante de δ . Si l'on calcule $\frac{\partial \Delta W}{\partial \delta}$ sachant que $\Omega^{*2} = f(\delta)$, on arrive à une valeur négative. Un δ petit offre un gain en termes d'utilité.

² Pour $\delta = 0$, la formule (20.2) devient : $\theta_{\alpha_E}^2 \lambda (\Omega^{*1} - \Omega^{*2}) \Omega^{*1}$, ce qui correspond parfaitement au résultat de l'article de *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)*.

A) Comparaison des gains apportés pour la stabilisation de l'inflation

En ce qui concerne l'inflation, l'analyse se réduit au constat du signe positif du premier terme de l'accolade dans la relation (19.2). Puisque $\Omega^{*2} < \Omega^{*1}$, alors $[(\Omega^{*1})^2 - (\Omega^{*2})^2] > 0$, ce qui prouve la supériorité de la stratégie mixte, capable d'assurer à la BCE de meilleures performances concernant la stabilisation de l'inflation. Plus le poids accordé aux objectifs nationaux dans la formulation de l'objectif agrégé de la politique commune est élevé, plus les gains apportés pour la stabilisation de l'inflation sont importants au niveau de la zone.

B) Comparaison des gains apportés pour la stabilisation du revenu

En matière de stabilisation du revenu, les gains apportés par l'utilisation d'une stratégie mixte par la BCE ne sont pas, pourtant, aussi faciles à observer. Dans la relation (19.2), on connaît le signe positif de ΔW et du premier terme de l'accolade, mais pas le signe de $\sum_{i=1}^n \mu_i [(\Omega^{*1} \alpha_i - 1)^2 - (\Omega^{*2} \alpha_i - 1)^2]$. Or, c'est ce dernier terme qui nous informe sur les bénéfices de la nouvelle stratégie en matière de revenu.

Pour mieux identifier ces effets, on définit un nouveau critère de comparaison, en ne retenant du critère général que la partie qui concerne le revenu:

$$W_y^{*j} = \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2 \lambda} E \left[\sum_{i=1}^n \mu_i [y_i^{*j} - (y_i^{*j})^*]^2 \right].$$

Comme auparavant, $E[x]$ représente l'opérateur d'espérance et montre qu'il s'agit d'une définition ex-ante de l'objectif social de la politique monétaire en termes de revenu.

A l'aide de (14.2) et (16.2), on peut étudier le signe d'un différentiel semblable à celui de la relation (19.2), écrit pour le nouvel critère de comparaison:

$$\Delta W_y = \sum_{i=1}^n \mu_i [(\Omega^{*1} \alpha_i - 1)^2 - (\Omega^{*2} \alpha_i - 1)^2] \quad (21.2).$$

Avec les précisions utilisées pour la relation (20.2), ce critère devient:

$$\Delta W_y = \frac{2\alpha_E (\Omega^{*1} - \Omega^{*2})}{1 + \lambda \alpha_E^2} \left[\frac{\lambda \alpha_E^{-2}}{2} \left(\frac{2 + 2\lambda \alpha_E^2 + \lambda(1-\delta)\theta_{\alpha_E}^2}{1 + \lambda \alpha_E^2 + \lambda(1-\delta)\theta_{\alpha_E}^2} \right) - 1 \right].$$

Comme $\Omega^{*1} > \Omega^{*2}$, le premier terme du produit est positif, donc le signe du différentiel dépend du signe associé au second terme. Pour que la stratégie qui tient

compte de l'information nationale soit meilleure que celle qui ne lui accorde aucune importance, il faut avoir $\Delta W_y > 0$, ce qui implique :

$$\lambda^2 \left[\delta \alpha_E^2 + \frac{\overline{\alpha_E}^2}{2} (1 - \delta) \theta_{\alpha_E}^2 \right] + \lambda (\delta \theta_{\alpha_E}^2 - \alpha_E^2) - 1 > 0.$$

On est en face d'un polynôme de second degré, en λ , dont le discriminant est positif et qui admet deux solutions réelles, l'une positive et l'autre négative. Le coefficient de λ^2 étant positif, il en résulte que la condition: $\Delta W_y > 0$ est respectée lorsque λ prend des valeurs situées en dehors de l'intervalle délimité par les racines $\lambda_1 < 0$ et $\lambda_2 > 0$.

Puisque λ représente le poids relatif accordé à la stabilisation du revenu par rapport à l'inflation dans la fonction objectif de la banque centrale, il ne peut pas être négatif. Alors, la seule condition pour que la stratégie mixte soit préférée à la stratégie centralisée en termes de stabilisation de revenu est: $\lambda > \lambda_2$. Autrement dit, il suffit que le poids accordé à la stabilisation de l'activité économique comme objectif de la politique monétaire dépasse un certain seuil λ_2 .

Si l'on regarde l'expression de λ_2 , on observe facilement qu'il s'agit d'une fonction décroissante du degré d'hétérogénéité de l'Union ($\theta_{\alpha_E}^2$). Pour $\delta = 0$, par

exemple, on a: $\lambda_2 = \frac{\alpha_E^2 + \sqrt{(\alpha_E^2)^2 + 2\overline{\alpha_E}^2 \theta_{\alpha_E}^2}}{\overline{\alpha_E}^2 \theta_{\alpha_E}^2}$ et $\frac{\partial \lambda_2}{\partial \theta_{\alpha_E}^2} < 0$, et la relation reste aussi

valable pour tout $\delta \in (0,1)$. Cela signifie que, dans une Union hétérogène, le seuil λ_2 diminue et il peut être facilement dépassé par le coefficient λ de la fonction de perte.

Les deux dernières observations et les résultats antérieurement obtenus pour la stabilisation de l'inflation, conduisent à la conclusion que, lorsque l'asymétrie des mécanismes de transmission de la politique monétaire est prononcée à l'intérieur de l'Union et que l'importance accordée à l'output gap dans la formulation de la politique commune n'est pas trop faible, le fait de considérer les évolutions nationales dans le mécanisme de prise de décision par la banque centrale permet d'obtenir, à la fois, une volatilité plus faible de l'inflation et du revenu.

Une simple étude de sensibilité des gains de bien-être obtenus sous une stratégie mixte, par rapport au poids $(1 - \delta)$ accordé au groupe des représentants nationaux dans la stratégie de décision monétaire, permet de retrouver les résultats de *De Grauwe (2000)* et *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)*. Selon eux, dans une Union hétérogène, avec mécanismes de transmission asymétrique des chocs, une stratégie de décision monétaire fondée sur les

performances nationales des économies membres serait conseillée¹. La fonction « objectif » associée à la *politique monétaire optimale* de l'Union devrait être définie, dans ce contexte, comme une simple combinaison d'objectifs nationaux des pays membres. Au niveau du processus décisionnel de la BCE, cela impliquerait que, non seulement les représentants nationaux, mais également les membres du Comité Exécutif, prennent en compte, dans leur décision, la situation individuelle des pays de la zone. Le vrai problème ne serait alors pas celui décrit par le *Traité*. Il ne s'agirait pas de *comment déterminer les représentants nationaux à décider uniquement en fonction des performances moyennes de la zone*, sans se laisser influencer par la situation spécifique de leur propre pays, mais plutôt de *comment inciter le Comité Exécutif de la BCE à prendre en considération l'information nationale?*

Du point de vue théorique, la *solution optimale* proposée par *De Grauwe & Sénégas (2004)* est très simple: il suffit de modifier la fonction centralisée de la BCE vers un « objectif » calculé comme moyenne des fonctions de pertes nationales. Pourtant, cette solution n'est pas aussi facile à adopter en pratique. La deuxième partie de ce chapitre discute, plus en détail les difficultés, de mise en œuvre de cette *solution optimale* et cherche, comme alternative, une *solution contractuelle* qui pourrait répondre à ces difficultés.

2.2 Mise en pratique de la politique « optimale » dans la zone euro

On vient de montrer que, en essayant de stabiliser uniquement les agrégats moyens (inflation et revenu) dans une Union asymétrique, la politique de la banque centrale conduit à un niveau de bien-être inférieur à celui obtenu si elle s'intéressait exclusivement à la stabilisation des variables nationales. Ainsi, utiliser l'information nationale dans le processus de prise de décisions permet à une banque centrale commune de répondre à l'hétérogénéité induite par l'asymétrie.

Dans la zone euro, les asymétries existent aussi bien au niveau des chocs qu'à celui de la transmission des chocs dans les pays membres. Comme discuté dans le premier chapitre de cette thèse, les asymétries dans la transmission de la politique monétaire commune sont largement confirmées dans la littérature. *Issing & al. (2001)*, *Mojon & Peersman (2001)* ou *Hendrick & Kempa (2008)*, par exemple, montrent que le poids

¹ *Aksoy et al. (2002)* discutent également les bénéfices d'une stratégie monétaire fondée sur l'information nationale et la même idée apparaît dans les travaux de *Gros & Hefeker (2002)*, *Angelini & al. (2002)* ou *Penot & Pollin (2003)*. De plus, *De Grauwe & Sénégas (2006)* montrent que la présence d'incertitude sur la transmission monétaire renforce ce résultat. *Monteforte & Siviero (2003)* trouvent que le coût associé à une politique qui ignore les divergences nationales peut être très élevé, allant jusqu'à 50% de perte de bien-être de l'Union, tandis que *De Grauwe & Pikorski (2001)* évaluent cette perte à environ 5 ou 10%.

relatif des canaux de transmission de la politique monétaire (*canal du crédit* ou du *canal du taux d'intérêt*) dans les pays membres de la zone euro peut expliquer les effets asymétriques des impulsions monétaires. Avec l'élargissement de la zone euro vers les PECO, on attend encore une amplification des asymétries et de l'incertitude en ce qui concerne les canaux de transmission monétaires au niveau national¹. Cela justifie, une fois de plus, le besoin d'utiliser l'information nationale dans la formulation de la politique monétaire de l'Union. Pourtant, une question centrale est ouverte: comment tenir compte, dans la pratique, de cette information nationale? Deux réponses peuvent être envisagées. La première est une *réponse institutionnelle*, qui correspond aux résultats obtenus par *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)* et développés dans la première partie de ce chapitre. La seconde réponse, *contractuelle*, est inspirée de la littérature sur le problème d'agence dans une approche relationnelle de type principal – agent. Comme montré dans *Badarau-Semenescu & al. (2008)*, ce problème est résolu d'une manière optimale si le « principal » impose le « bon » contrat à l'agent.

Dans le premier cas, *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)* suggèrent que la banque centrale devrait minimiser une fonction de perte définie comme moyenne pondérée des fonctions de perte nationales. Cette proposition correspond bien à une *réforme institutionnelle* selon laquelle les décisions de politique monétaire seraient obtenues par de négociations à l'intérieur du *Conseil des Gouverneurs* de la BCE. Ce *Conseil* devrait être constitué uniquement de représentants nationaux de tous les pays membres, chacun cherchant à défendre les intérêts spécifiques de la région qu'il représente. Dans le contexte actuel de la zone euro, une telle solution institutionnelle demande un changement majeur dans la conduite de la politique monétaire, car aujourd'hui, « *comme inscrit dans le Traité, chaque membre du Conseil des Gouverneurs doit comprendre qu'il n'est plus le représentant d'un seul pays (...), mais agit (...) en décidant la conduite appropriée de la politique monétaire pour la zone Euro dans son ensemble* »². De plus, une procédure de négociation risque d'induire des biais d'inflation ou des conflits d'intérêt, conduisant à des solutions non-coopératives, avec des effets indésirables dans l'Union. Tout cela rend la mise en place de cette solution difficilement envisageable pour la zone euro.

On cherche, à présent, une procédure alternative permettant à la politique monétaire d'intégrer l'information nationale dans son processus décisionnel. On analyse une *solution contractuelle* dans laquelle l'Union (le Parlement Européen, par exemple), agissant comme « principal », confierait la politique monétaire à un « agent », qui serait la banque centrale (la BCE, dans la zone euro). Dans ce type d'arrangement institutionnel, l'Union laisse, tout simplement, la politique monétaire dans les mains de la banque

¹ *Ganev & al. (2002)*, *Kiviet & al. (2003)*, *Hefeker (2004)* ou *De Haan & al. (2005)*, entre autres.

² Déclaration suivant la réunion du Conseil des Gouverneurs du 3 mars 2000.

centrale, qui agit comme « agent » indépendant, mais à qui le « principal » doit assurer des incitations appropriées. On introduit, comme moyen d'incitation, des *pénalités imposées à la banque centrale pour les divergences d'inflation et de revenu dans l'Union* et on étudie la forme optimale de ce type de délégation, que l'on appelle, par la suite, « *contrat optimal* ».

On commence par rappeler brièvement la démarche de *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)* pour conclure à la supériorité d'une stratégie monétaire fondée sur l'information nationale, comparativement à la stratégie centralisée. On qualifie de *solution optimale* pour la politique monétaire, le résultat obtenu par la stratégie basée sur l'information nationale et on cherche, à travers une démarche similaire, le « *contrat optimal* » pour la banque centrale, capable de répliquer la *solution optimale*. On montre enfin le degré de généralité du « *contrat optimal* » et les avantages qu'il apporte pour simplifier la mise en application de la politique optimale dans une Union hétérogène.

2.2.1 Le modèle de De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)

Les deux auteurs comparent directement deux stratégies monétaires extrêmes. La première est exclusivement fondée sur l'information nationale, utilisant des données nationales non-agrégées au niveau de l'Union (appelée *stratégie NA*), tandis que la seconde stratégie est exclusivement fondée sur des données agrégées de la zone (*stratégie EA*). L'approche utilisée pour la comparaison des deux stratégies est celle détaillée dans la première section du chapitre et la résolution du modèle pour chacune des stratégies (*NA* et *EA*) apparaît comme un cas particulier de la résolution de la stratégie mixte qui y est développée.

Dans le cadre de la première stratégie (*NA*), la banque centrale minimise une fonction de perte « coopérative », calculée comme une moyenne pondérée des fonctions « objectifs » nationales, spécifiques à chaque pays membre :

$$\Lambda^{NA} = \sum_{i=1}^n \mu_i L_i = \pi^2 + \lambda \sum_{i=1}^n \mu_i [(y_i - y_i^*)^2] \quad (22.2),$$

où μ_i représente le poids accordé au pays i dans la fonction de perte sociale¹. La solution de la minimisation de cette fonction de perte, sous les n contraintes nationales $(y_i = y_i^* + \alpha_i(\pi - \pi^e) - \varepsilon, (\forall i = \overline{1, n}))$ qui introduisent l'asymétrie de la transmission monétaire dans l'Union, correspond aux équations (15.2) et (16.2), pour $\delta = 0$. On obtient ainsi :

¹ Cette fonction de perte « coopérative » est facilement obtenue de la stratégie mixte (6.2), pour $\delta = 0$.

$$\pi^{NA} = \Omega^{NA} \varepsilon \text{ et } y_i^{NA} = y_i^* + (\alpha_i \Omega^{NA} - 1) \varepsilon, \text{ pour } \Omega^{NA} = \frac{\lambda \alpha_E}{1 + \lambda (\alpha_E^2 + \theta_{\alpha_E}^2)} \quad (23.2),$$

où $\alpha_E = \sum_{i=1}^n \mu_i \alpha_i$ représente un paramètre moyen de la transmission monétaire dans l'Union, et $\theta_{\alpha_E}^2 = \sum_{i=1}^n \mu_i (\alpha_i - \alpha_E)^2$ mesure la dispersion des paramètres de la transmission monétaire au niveau national.

Dans la seconde stratégie (EA), la banque centrale minimise une fonction de perte « centralisée » :

$$\Lambda^{EA} = \pi_E^2 + \lambda (y_E - y_E^*)^2 = \pi^2 + \lambda \left[\sum_{i=1}^n \mu_i (y_i - y_i^*) \right]^2 \quad (24.2),$$

sous une seule contrainte $(y_E = y_E^* + \alpha_E (\pi - \pi^e) - \varepsilon)$, définie pour l'ensemble de l'Union. La solution est la suivante, et elle correspond à (15.2) et (16.2) pour $\delta = 1$:

$$\pi^{EA} = \Omega^{EA} \varepsilon \text{ et } y_i^{EA} = y_i^* + (\alpha_i \Omega^{EA} - 1) \varepsilon, \text{ pour } \Omega^{EA} = \frac{\lambda \alpha_E}{1 + \lambda \alpha_E^2} \quad (25.2).$$

Le critère de bien-être social de l'Union est donné par la valeur *ex ante* (avant la manifestation des chocs) de la moyenne des pertes nationales dans l'Union :

$$W = E_\varepsilon [\Lambda^{NA}] \quad (26.2).$$

Tant que: $W^{EA} \equiv E[\Lambda^{NA}(\pi^{EA})] \geq W^{NA} \equiv E[\Lambda^{NA}(\pi^{NA})]$, pour $\theta_{\alpha_E}^2 \geq 0$, alors: *si la banque centrale choisit de minimiser (24.2) plutôt que (22.2), la perte sociale sera d'autant plus élevée que l'Union est hétérogène. De Grauwe & Sénégas (2004) expliquent cette différence par le fait que, en utilisant une stratégie agrégée (EA), l'autorité monétaire est plus agressive dans la modification du taux d'inflation qu'en passant par une stratégie fondée sur l'information nationale (NA). La preuve vient de la comparaison entre Ω^{EA} et Ω^{NA} , dans les relations (23.2) et (25.2): $\Omega^{EA} \geq \Omega^{NA}$.*

De manière plus générale, le problème vient du fait que les variables nationales sont insuffisamment stabilisées avec la *stratégie centralisée*, alors que les agrégats moyens sont trop stabilisés dans l'Union. Dans l'approche proposée par *De Grauwe & Sénégas (2004)*, cela rejoint leur interprétation et on peut facilement calculer, pour le revenu:

$$y_E^{NA} = y_E^* - \left(\frac{1 + \lambda \theta_{\alpha_E}^2}{1 + \lambda (\alpha_E^2 + \theta_{\alpha_E}^2)} \right) \varepsilon \text{ et } y_E^{EA} = y_E^* - \left(\frac{1}{1 + \lambda \alpha_E^2} \right) \varepsilon, \text{ avec :}$$

$$\text{Var}(y_E^{NA}) = \left(\frac{1 + \lambda \theta_{\alpha_E}^2}{1 + \lambda (\alpha_E^2 + \theta_{\alpha_E}^2)} \right)^2 \sigma_\varepsilon^2 \geq \left(\frac{1}{1 + \lambda \alpha_E^2} \right)^2 \sigma_\varepsilon^2 = \text{Var}(y_E^{EA}), \text{ si } \theta_{\alpha_E}^2 \geq 0^1.$$

Le revenu agrégé de l'Union est alors trop stabilisé si la politique monétaire ne s'intéresse pas aux performances nationales. La section 3 de ce chapitre montrera que ces résultats se confirment dans un modèle plus général, qui permet d'intégrer, à la fois, des divergences d'inflation dans l'Union. Dans ce modèle, l'inflation agrégée serait trop stabilisée par la politique monétaire centralisée, soutenant l'idée que, sous une stratégie agrégée (*EA*), la banque centrale est trop « agressive » dans la stabilisation des agrégats moyens de l'Union (inflation et revenu) et réagit insuffisamment pour stabiliser les variables nationales.

Comment peut la politique monétaire devenir plus réactive aux divergences nationales? C'est la question à laquelle répond le paragraphe suivant, qui analyse l'existence d'une solution contractuelle pour corriger une stratégie monétaire de type *EA*.

2.2.2 « Contrat optimal » pour la politique monétaire

Dans ce paragraphe, on fait appel aux enseignements de la théorie d'agence et on suppose que l'Union, qui agit comme un « principal », décide de déléguer la politique monétaire à un « agent », représenté par la banque centrale commune. Pour inciter l'agent à tenir compte de l'information nationale, le « principal » lui impose des pénalités linéaires qui dépendent des divergences d'inflation et de revenu dans l'Union. Ces pénalités représentent un coût additionnel pour la banque centrale et lui fournissent une incitation à lutter contre les divergences dans l'Union. Dans l'approche simplifiée utilisée par *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)*, où il n'y a pas de divergences d'inflation entre les pays de l'Union, on décrit une telle solution par le fait que, à côté de la stabilisation des variables agrégées, la politique monétaire cherche à stabiliser les différentiels de revenu dans l'Union, mesurés par l'écart type pondéré du revenu, calculé en coupe transversale:

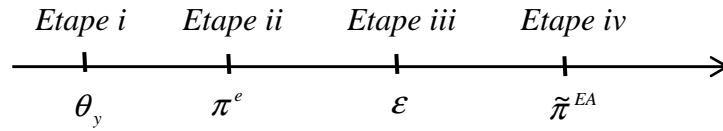
¹ En effet, la première dérivée du terme $\frac{1 + \lambda \theta_{\alpha_E}^2}{1 + \lambda (\alpha_E^2 + \theta_{\alpha_E}^2)}$ par rapport à $\theta_{\alpha_E}^2$ est: $\frac{\lambda^2 \alpha_E^2}{[1 + \lambda (\alpha_E^2 + \theta_{\alpha_E}^2)]^2} > 0$, donc, pour un $\theta_{\alpha_E}^2 > 0$, $\text{Var}(y_E^{NA})$ est toujours supérieure à $\text{Var}(y_E^{EA})$.

$$\tilde{\Lambda}^{EA} = \pi_E^2 + \lambda(y_E - y_E^*)^2 + \theta_y (\sigma_y)^2 \quad (27.2)$$

Dans cette écriture, $\sigma_y \equiv \left[\sum_{i=1}^n \mu_i (y_i - y_i^* - (y_E - y_E^*))^2 \right]^{1/2}$ représente l'écart type pondéré, en coupe transversale, du revenu (en déviation du produit naturel) et θ_y est un coefficient d'aversion aux divergences de revenu dans l'Union.

Le déroulement du jeu de délégation est décrit dans la **Figure 1.2**.

Figure 1.2 Déroulement du jeu de délégation dans le temps



Tout d'abord, (i) l'agence choisit la pénalité optimale θ_y sur les divergences de revenu, en minimisant $\tilde{W}^{EA} = E \left[\Lambda^{NA} (\tilde{\pi}^{EA}, \tilde{U}^{EA}) \right]$ dans (26.2). Ensuite, (ii) la population forme ses anticipations π^e , (iii) le choc ε se réalise et (iv) la banque centrale choisit le taux d'inflation $\tilde{\pi}^{EA}$ qui minimise $\tilde{\Lambda}^{EA}$ dans (27.2).

Comme d'habitude, la résolution est « backward ». En minimisant (27.2), la banque centrale choisit le taux d'inflation et le revenu qui correspondent à :

$$\tilde{\pi}^{EA} = \tilde{\Omega}^{EA} \varepsilon \text{ et } \tilde{y}_i^{EA} = y_i^* + (\alpha_i \tilde{\Omega}^{EA} - 1) \varepsilon, \text{ pour } \tilde{\Omega}^{EA} = \frac{\lambda \alpha_E}{1 + \lambda \alpha_E^2 + \theta_y \theta_{\alpha_E}^2}.$$

La pénalité optimale sur les divergences de revenu, choisie par l'agence à l'étape (i) du jeu de délégation, est : $\theta_y = \lambda$. Avec cette valeur, $\tilde{\Omega}^{EA} = \Omega^{NA}$, $\tilde{\pi}^{EA} = \pi^{NA}$ et $\tilde{y}_E^{EA} = y_E^{NA}$. Ainsi, la politique monétaire assure la situation de “first best” : $\tilde{W}^{EA} \equiv E \left[\Lambda^{NA} (\tilde{\pi}^{EA}) \right] = E \left[\Lambda^{NA} (\pi^{NA}) \right] \equiv W^{NA}$.

En d'autres termes, la pénalité $\theta_y = \lambda$ imposée à la banque centrale pour les divergences de revenu dans l'Union, conduit à la *solution optimale* pour la politique monétaire, décrite dans le modèle de *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)*.

La troisième partie du présent chapitre confirme le degré de généralité d'une telle *solution contractuelle*, dans une Union monétaire touchée simultanément par des

divergences de revenu et d'inflation¹. Dans ce contexte, le taux d'inflation n'est plus symétrique dans l'Union et la forme générale des fonctions de perte nationales devient: $L_i = \lambda_\pi (\pi_i - \pi_i^*)^2 + \lambda_y (y_i - y_i^*)^2 = \lambda_\pi (\hat{\pi}_i)^2 + \lambda_y (\hat{y}_i)^2$. $\hat{x}_i = x_i - x_i^*$ définit la déviation de la variable x_i par rapport à son équilibre et λ_π, λ_y représentent les coefficients de stabilisation de l'inflation et, respectivement, du revenu dans la fonction de perte. Si l'on considère qu'il n'y a pas d'asymétrie dans les préférences de stabilisation des pays membres, les coefficients λ_π et λ_y sont les mêmes pour tout pays i et ils correspondent, à la fois, aux coefficients de stabilisation de la fonction de perte sociale: $\Lambda^{NA} = \sum_{i=1}^n \mu_i L_i$. La *solution contractuelle* suppose la minimisation d'une fonction de perte de la banque centrale de la forme: $\tilde{\Lambda}^{EA} = \lambda_\pi (\hat{\pi}_E)^2 + \lambda_y (\hat{y}_E)^2 + \theta_\pi (\sigma_\pi)^2 + \theta_y (\sigma_y)^2$. Cela revient à imposer des pénalités à la banque centrale pour les divergences de revenu (θ_y) et d'inflation (θ_π) dans l'Union. Ces pénalités font en sorte que la banque centrale éprouve un certain degré d'aversion aux divergences, et correspondent à un contrat « quadratique », qui aboutit au changement de préférences de la banque centrale pour la stabilisation des divergences relativement à la stabilisation des variables agrégées².

Le déroulement du jeu de délégation présenté dans la **Figure 1.2** sera légèrement modifié pour inclure les deux types de pénalités: (i) l'agence choisit les pénalités optimales θ_y et θ_π pour les divergences de revenu et d'inflation dans l'Union, en minimisant $W = E[\Lambda^{NA}]$; (ii) la population forme ses anticipations; (iii) les chocs se réalisent et (iv) la banque centrale minimise la fonction de perte $\tilde{\Lambda}^{EA}$.

La solution de « first best » pour la politique monétaire peut être obtenue à l'aide d'un « contrat optimal », qui pénalise correctement la banque centrale commune pour les divergences d'inflation et de revenu dans l'Union. Ce contrat est très simple et les

¹ Cette partie reprend les enseignements du modèle proposé par *Badarau-Semenescu & al. (2009)*.

² On peut noter ici l'analogie avec l'analyse de *Rogoff (1985b)*, où la préférence relative pour la stabilisation du revenu par rapport à la stabilisation de l'inflation doit être modifiée en cas de biais inflationniste. Dans un modèle avec des évolutions persistantes sur le marché du travail, *Svensson (1997b)* met en évidence l'utilité d'un changement de préférences de stabilisation au sens de *Rogoff (1985b)*, non pas pour résoudre le problème du biais inflationniste, mais essentiellement pour répondre à un souci de biais de stabilisation. Si une solution alternative, plus facile à mettre en œuvre, de type « choix d'une cible d'inflation plus conservatrice » y est proposée pour résoudre un problème de biais inflationniste de la politique monétaire, elle reste inefficace face à un biais de stabilisation. C'est pourquoi nous avons choisi de chercher, dans ce chapitre, une solution au problème de stabilisation de la politique monétaire, qui passe par une modification des préférences de stabilisation, plutôt que par un changement de cibles.

pénalités à imposer ne sont pas contingentes aux paramètres du modèle. Il suffit de choisir: $\theta_y^* = \lambda_y$ et $\theta_\pi^* = \lambda_\pi$.¹

La définition de ce « contrat optimal » est très proche de la solution proposée par Walsh (1995) pour répondre au problème de biais inflationniste de la politique monétaire, mais on s'intéresse ici, particulièrement, à un problème de *stabilisation* de la politique monétaire. Si Walsh (1995) proposait des pénalités linéaires sur l'inflation, pour résoudre le problème de crédibilité de la banque centrale, nous montrons que des pénalités linéaires imposées sur les divergences d'inflation et de revenu dans l'Union peuvent être une solution au problème de stabilisation de la politique monétaire.

Sous condition de la *bonne définition* de ces pénalités, on peut retrouver la *solution optimale* pour la politique monétaire, qui permet de maximiser le bien-être social de l'ensemble de l'Union. Pour rejoindre cette situation de « first best », les pénalités imposées sur les divergences d'inflation (respectivement de revenu) doivent correspondre au poids relatif accordé à la stabilisation de l'inflation (respectivement du revenu) dans la fonction « objectif » de la politique monétaire. L'interprétation du « contrat optimal » est très simple: *la politique monétaire commune prend en compte l'hétérogénéité de l'Union si la banque centrale est incitée à éprouver une certaine aversion pour les divergences dans l'Union.*

2.2.4 Mise en application du « contrat optimal ». Avantages et inconvénients

Partant du résultat du paragraphe précédent, la *solution contractuelle* apparaît comme une bonne candidate à résoudre le problème induit par l'asymétrie de la transmission de la politique monétaire dans la zone euro.

Cette solution est, au fond, synonyme de l'utilisation d'une fonction de perte de la banque centrale qui intègre des objectifs définis en termes de divergences d'inflation et de revenu dans l'Union. Des critiques peuvent être formulées face à un changement de la fonction de perte. Tout d'abord, modifier la fonction de perte de la banque centrale peut être dangereux, car plus cette fonction est compliquée, plus la règle monétaire à suivre par la banque centrale le sera, et moins la politique monétaire respectera le principe de la transparence. Cela peut engendrer une perte de crédibilité pour le banquier central, rendant plus difficile le respect de la règle optimale. Cependant, si ces critiques sont

¹ Si la démonstration de cette solution contractuelle optimale apparaît dans la partie 3 du chapitre pour le cas d'une Union monétaire constituée d'un continuum de petits pays, l'annexe C montre que le résultat reste inchangé si l'on travaille avec une Union à un nombre fini de pays, indépendamment du poids associé à chaque pays dans le calcul de la fonction de perte sociale.

plutôt fondées dans le cas du passage à une fonction de perte de la banque centrale calculée comme moyenne pondérée des fonctions de pertes nationales (*De Grauwe & Sénégas, 2004*), elles le sont moins pour la fonction de perte issue de la solution contractuelle. Les pénalités engendrées par cette solution sont imposées sur des indicateurs de dispersion fournis régulièrement par les statistiques de la zone euro, constituant ainsi un mécanisme très intuitif, fondé sur une information publique. De plus, le « contrat optimal » n'est pas compliqué et il peut être intéressant pour le « principal », car les pénalités à imposer à l'agent ne sont pas contingentes aux chocs. Il pourrait ainsi choisir les pénalités sans avoir aucune information sur les chocs, et il n'a pas besoin, pour cela, de détenir l'information nationale. Tout ce qui est à faire, c'est d'établir le « bon » niveau de pénalités θ_π, θ_y et de laisser la banque centrale faire son travail.

Mais, la solution obtenue à l'aide de l'approche contractuelle ne doit pas être interprétée en termes d'application stricte d'un contrat. Si, par exemple, la banque centrale accepte d'adopter officiellement les objectifs additionnels de stabilisation des divergences dans la zone (avec les poids relatifs optimaux θ_π, θ_y pour ces objectifs), la solution coopérative se met en place automatiquement, sans avoir besoin de passer par un contrat incitatif. Le risque de conflit d'intérêts entre les représentants nationaux du Conseil des Gouverneurs diminue et il ne serait plus question de changement du statut de la BCE, comme dans le cas de la solution optimale proposée par *De Grauwe & Sénégas (2004)*. Effectivement, tout le monde (représentants nationaux et membres du *Comité Exécutif*) doit suivre un même objectif commun, et l'incitation individuelle à s'éloigner de cet objectif est plus faible. Puisque la fonction de perte agrégée tient compte des divergences nationales, l'éventuel comportement subjectif des représentants nationaux dans la prise de décision monétaire ne devrait pas induire des biais par rapport au suivi strict de l'objectif officiel de la politique commune.

Sinon, les différentes approches proposées dans la littérature pour résoudre le problème d'inconséquence temporelle liée à la politique monétaire peuvent être transposées pour discuter la mise en application du présent « *contrat optimal* »¹, comme solution au problème de stabilisation de la banque centrale (ici, stabilisation des asymétries).

En accord avec *l'approche législative*, principalement développée par *Rogoff (1985b)*, la solution serait de déléguer la politique monétaire à un banquier central indépendant et hostile aux divergences. La difficulté reste pourtant à trouver le banquier

¹ *Carlin & Soskice (2006)*, page 164, présentent explicitement les différentes solutions proposées dans la littérature pour résoudre le problème d'inconséquence temporelle de la politique monétaire.

caractérisé par le « bon » degré d'aversion aux divergences d'inflation et respectivement de revenu¹.

Selon une seconde approche, *contractuelle*, principalement développée dans Walsh (1995), la solution viendrait d'un contrat, implicite ou explicite, pour la banque centrale commune, avec des pénalités imposées sur les divergences². Ce contrat peut résulter de l'élection libre, par les citoyens individuels, des agents en charge de la gestion de la politique monétaire commune. Il peut également prendre la forme d'un contrat salarial pour le banquier central qui fait dépendre sa rémunération de la réalisation des objectifs définis pour la politique monétaire. La définition d'une règle stricte à suivre par la politique monétaire, dont la performance doit être communiquée au principal à travers des rapports réguliers, ou encore l'adoption d'une règle de destitution du banquier central (*dismissal rule*) lorsque les cibles de divergences n'ont pas été réalisées, représentent d'autres exemples de potentielle mise en application du « contrat optimal ».

Une autre solution, plus proche de celle proposée par Svensson (1997b), consiste à choisir une structure optimale de récompense, fondée sur le respect d'une règle monétaire incluant des cibles définies en termes de divergences d'inflation et de revenu³. Ainsi, le banquier central serait récompensé en fonction du degré de convergence des différentiels d'inflation et de revenu dans la zone vers des cibles antérieurement définies.

Malgré ces avantages, le « contrat optimal » développé dans ce chapitre présente quelques limites importantes. Il est tout d'abord ouvert aux critiques habituelles adressées à la littérature sur les contrats de politique monétaire, notamment à celles concernant la crédibilité du « principal », ou les difficultés pratiques et politiques de mise en application des contrats avec pénalités linéaires (Svensson, 1997b, p. 105).

De plus, même si ces difficultés étaient surmontées, le « contrat optimal » serait toujours difficile à accepter, car il n'est pas bénéfique à tous les pays de l'Union. En effet, comme montré par De Grauwe & SÉNÉGAS (2004), il y a des pays qui préfèrent la stratégie agrégée (EA) et des pays qui préfèrent la stratégie fondée sur l'information nationale (NA). Dans la dernière section de ce chapitre, on montre aussi, explicitement, que le

¹ Effectivement, si le banquier central n'a pas le « bon » degré d'aversion aux divergences d'inflation, et de revenu, la stratégie contractuelle n'est pas forcément la meilleure solution. C'est particulièrement le cas d'un banquier central qui s'intéresse uniquement aux divergences d'inflation et pas aux divergences de revenu, comme le montre la partie suivante de ce chapitre.

² Les pénalités peuvent être de nature *financière* ou *politique* (perte de crédibilité du banquier central, conflits entre le pays membres de l'Union, etc.). Différents arrangements institutionnels, correspondant dans la pratique à des contrats pour le banquier central (tels que 'Policy target Agreement' établi en 1989 en Nouvelle-Zélande) sont discutés dans Walsh (2001).

³ Rogoff (1985b) suggère aussi que la définition des règles monétaires strictes doit être complétée par des conditions supplémentaires qui font dépendre le budget de l'autorité monétaire de l'adhésion à la règle, tandis que Garfinkel & Oh (1993) proposent, dans le même but, une législation punitive si la politique monétaire échoue dans la réalisation des cibles.

« contrat optimal » n'est pas toujours bénéfique du point de vue du bien-être national, même s'il est optimal pour l'ensemble de l'Union. Il risque alors de devenir une source non-désirable de conflits entre les pays membres. Mais, puisque des bénéfices du « contrat optimal » existent au niveau global, on peut toutefois imaginer que le gain de bien-être des pays qui tirent avantage de ce contrat dépasse la perte de bien-être des pays qui sont pénalisés. On devrait alors pouvoir définir un système intracommunautaire de compensation qui indemniserait les perdants, et rendrait le contrat acceptable.

L'idée d'un système de compensation intracommunautaire n'est pas éloignée de celle de la mise en place d'un budget fédéral, nécessaire pour corriger les effets des chocs asymétriques dans la zone euro, par des transferts directs entre les pays membres (*Bec & Hairault, 1997*). La différence viendrait de la mission à attribuer au système fédéral. Il s'agirait ici non pas uniquement d'un rôle de stabilisation des aléas asymétriques qui touchent des pays individuels (*Schalck, 2006*), mais également d'une fonction de redistribution. Cette dernière fait appel à des mécanismes par lesquels on tend à réduire des asymétries structurelles entre les pays par le jeu de transferts fédéraux. Un tel mécanisme de transferts devrait ressembler à celui proposé par *Italianer & Pisani-Ferry (1992)*. Selon eux, les Etats dont le chômage croît plus vite que la moyenne communautaire dans une période, doivent bénéficier de transferts fédéraux. Par ce mécanisme, les pays en situation défavorable sont indemnisés, avec un coût qui est très faible sur l'ensemble de l'Union. Pour éviter l'effet non-désirable des éventuels retards dans la transmission des chocs sur l'activité vers le taux de chômage, *Melitz (1993)* et *Schalck (2006)* proposent de remplacer l'indicateur de chômage, dans la définition des transferts, par un indicateur de revenu. En considérant la forme des fonctions de perte nationales utilisées dans notre modèle, la politique monétaire optimale pourrait être accompagnée, par exemple, d'un mécanisme de transferts qui offrirait des compensations périodiques aux pays dont le taux de croissance et/ou le taux d'inflation baissent plus vite que la moyenne de l'Union.

Sous l'hypothèse que des transferts compensatoires soient possibles dans l'Union, même si le contrat, optimal pour l'ensemble de l'Union, n'est pas optimal au niveau national, il pourrait au moins devenir un contrat « Pareto améliorant », intéressant pour tous les pays membres.

La dernière section du chapitre propose alors une analyse plus approfondie de la *solution contractuelle* au problème de stabilisation de la politique monétaire, dans un cadre plus général, à partir d'un modèle simple à fondements microéconomiques. Ce modèle apparaît comme une extension des travaux déjà effectués dans la littérature, car il introduit explicitement les fondements microéconomiques de l'asymétrie des canaux de transmission de la politique monétaire et rassemble, dans une même analyse, asymétrie

des chocs, asymétrie de la transmission des chocs, divergences d'inflation et divergences de revenu dans l'Union. Les principaux résultats fournis par les études précédentes sont retrouvés dans ce cadre plus général et le « contrat optimal » existe pour la banque centrale, conduisant à une solution de « first best » pour la politique monétaire. Quelques nuances seront toutefois apportées à ce contrat. On étudiera notamment ses implications sur le bien-être des pays membres pris individuellement, ainsi que ses particularités dans une Union où: (i) les préférences de stabilisation d'inflation relativement au revenu diffèrent entre la banque centrale et les pays membres, ou (ii) il existe une préférence de la banque centrale pour la stabilisation des divergences d'inflation, sans prêter attention aux divergences de revenu (situation qui ressemble au comportement actuel de la BCE).

2.3 Politique monétaire et divergences d'inflation dans une Union hétérogène

L'extension que cette partie du chapitre propose, par rapport aux études résumées dans la section 2, concerne principalement deux directions:

1) En accord avec les exigences de la Nouvelle Macroéconomie Classique en matière de modélisation économique, chaque équation décrivant une évolution macroéconomique devrait reposer sur des fondations microéconomiques rigoureuses, expliquées par le comportement des agents dans l'économie. La première extension proposée ici, est de fournir une détermination explicite des fonctions d'offre et de demande globale de chaque pays de l'Union, à partir de fondements microéconomiques. Ces fonctions seront ensuite utilisées dans l'analyse de la politique monétaire.

2) La deuxième extension par rapport aux modèles de *Gros & Hefeker (2002)* ou *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004, 2006)* concerne la prise en compte des divergences d'inflation dans l'analyse de la politique monétaire en Union hétérogène. L'utilisation d'une fonction d'offre et d'une fonction de demande pour décrire les évolutions nationales, comme dans *Matsen & Roisland (2005)*, permet d'introduire simultanément dans le modèle des divergences de revenu, et des divergences d'inflation. La prise en compte de ces divergences d'inflation rend le présent modèle plus adapté aux particularités mises en évidence empiriquement pour la zone euro. Effectivement, dans le premier chapitre de cette thèse, on avait conclu à des différentiels significatifs et persistants de revenu *et* d'inflation dans cette région. Mais la BCE semble s'inquiéter principalement des divergences d'inflation, et peu des divergences de revenu (*ECB, 2005*).

On considère également deux sources d'hétérogénéité: i) une asymétrie structurelle introduite d'une manière très simple, dans la transmission de la politique

monétaire, à travers le coefficient de sensibilité de la demande nationale au taux d'intérêt commun et *ii*) des chocs idiosyncratiques d'offre et de demande¹. Ces différentes sources d'asymétrie sont introduites simultanément dans le modèle, contrairement aux travaux évoqués précédemment, où les asymétries ne sont analysées que séparément.

Comme montré dans le premier chapitre, l'hétérogénéité des canaux de transmission a une importance particulière pour les décisions de politique monétaire au niveau européen, car elle induit des effets divergents des impulsions de politique monétaire commune. C'est pour cela que nous avons décidé de nous focaliser sur ce type spécifique d'hétérogénéité structurelle, en négligeant toutes les autres sources d'asymétrie, telles que les imperfections du marché du travail (en lien direct avec les divergences dans le comportement des salaires) ou le marché des biens et services (capable d'expliquer les différents degrés de développement économique, d'ouverture au commerce international ou les positions des cycles économiques, par exemple).

La politique monétaire est décidée, dans le modèle, par une banque centrale commune uniquement concernée par l'évolution des agrégats moyens de l'Union (inflation et output-gap). Dans ce cas, la banque centrale minimise une fonction de perte « centralisée », différente de la fonction de perte sociale, « coopérative », qui est une moyenne des fonctions de pertes nationales. La fonction « objectif » de la politique monétaire étant différente de l'objectif social de l'Union, elle risque d'engendrer des coûts en termes de bien-être. Nous évaluons ces coûts et nous cherchons ensuite un « contrat optimal » pour la politique monétaire, capable de supprimer l'inefficacité associée à la politique « centralisée » par rapport à la solution « coopérative ».

Le premier paragraphe introduit les fondements microéconomiques de notre modèle d'Union monétaire et présente la démarche employée pour étudier la politique monétaire dans une Union asymétrique. Le deuxième paragraphe analyse le coût, en termes de bien-être social, d'une politique monétaire « centralisée », par rapport à la solution « coopérative » optimale, tandis que le reste du chapitre concerne l'évaluation du « contrat optimal » pour la politique monétaire, sous différentes hypothèses.

Trois situations sont envisagées dans l'étude du « contrat optimal ». La première concerne le cadre le plus simple d'analyse, dans lequel la banque centrale et les Etats membres de l'Union partagent les mêmes préférences relatives de stabilisation de l'inflation et du revenu. Dans la deuxième situation, on suit la littérature sur les préférences de stabilisation et on lève cette hypothèse, en laissant dévier les préférences de la banque centrale par rapport aux préférences des pays membres. *Cukierman (1992)*

¹ La présence de ces asymétries dans la zone euro est largement confirmée (*Fidrmuc & Korhonen, 2003*, par exemple), étant discutée en détail dans le premier chapitre de la thèse.

discute les causes potentielles de telles déviations. Selon lui, les autorités monétaires ont généralement tendance à évaluer la politique sur un horizon de temps plus long que les gouvernements, et, en accord avec le principe de « *conservatisme* » de *Rogoff (1985b)*, elles sont plus concernées par un objectif d'inflation que par d'autres objectifs d'emploi ou de croissance économique. Enfin, le troisième cas analysé suppose une autorité monétaire commune concernée par les différentiels d'inflation, mais moins par les différentiels de revenu dans l'Union. Ce serait un cas proche de celui de la BCE, dont les rapports de politique monétaire font souvent référence aux conséquences des divergences d'inflation en termes de politique monétaire¹, mais les discussions sur les différentiels de revenu restent extrêmement limitées.

2.3.1 Présentation du modèle

Le modèle utilisé pour l'analyse des différentes stratégies monétaires dans l'Union consiste à décrire chaque pays membre par deux équations fondamentales: une équation d'offre et une équation de demande globale. C'est à travers ces équations que l'on introduit les sources de divergences (d'inflation et de revenu) et les asymétries (dans la transmission monétaire et dans les chocs idiosyncratiques). On décrit, dans un premier temps, les fondements microéconomiques nous permettant de déterminer les fonctions d'offre et de demande globale de chaque pays de l'Union, avec leurs paramètres indiquant des particularités nationales. Dans un second temps, on reprend les fonctions agrégées, obtenues au niveau national à partir de l'analyse microéconomique, et on les utilise pour étudier la politique monétaire dans un contexte macroéconomique.

2.3.1.1 Fondements microéconomiques du modèle

Le point de départ dans l'écriture de ce modèle est représenté par les travaux de *Gali & Monacelli (2008)* et *Walsh (2001)*. On considère une Union monétaire constituée d'un continuum de pays répartis sur l'intervalle $[0,1]$. Tous les pays sont indexés par i et ont une taille non significative, de telle manière que nul pays, pris individuellement, n'exerce une influence sur l'ensemble de l'Union. Ces pays sont touchés par des chocs asymétriques, mais, comparativement au modèle de *Gali & Monacelli (2008)*, ils

¹ En abordant la question des divergences régionales pour les choix de politique de la BCE, José Manuel Gonzalez-Paramo, Membre du Comité Exécutif de la BCE, déclarait, en septembre 2005, que la spécification comme objectif de la politique monétaire de garder le taux d'inflation à des valeurs proches de la limite supérieure de la définition adoptée pour la stabilité des prix (2%), représente en elle-même une preuve que la BCE prend en compte les implications, pour la zone euro, des différentiels d'inflation entre les pays membres. Ce seuil de 2% jouerait, dans cette optique, le rôle d'une marge de sécurité pour éviter que certaines régions connaissent systématiquement des taux d'inflation négatifs. Contrairement aux différentiels d'inflation, les divergences de revenu ne seraient pas nécessairement à considérer dans les choix de politique commune, selon le même discours.

présentent aussi des asymétries structurelles affectant la transmission du taux d'intérêt commun vers la demande nationale.

On commence par modéliser, d'une manière simple, le comportement des firmes et des ménages représentatifs de chaque pays et on utilise les résultats des optimisations individuelles pour exprimer les fonctions d'offre et de demande globales au niveau national.

2.3.1.1.1 Comportement des firmes

On suppose qu'un continuum de firmes domestiques, représenté par un intervalle unitaire, exercent leur activité dans chaque pays i de l'Union. Ces firmes utilisent une technologie de production Cobb-Douglas, dépendant uniquement du facteur travail, pour produire des biens spécifiques j : $Y_t^i(j) = (N_t^i(j))^\alpha$. On note α le coefficient d'élasticité du produit $Y_t^i(j)$ au facteur travail N . Le passage de la production individuelle des firmes domestiques au produit national exprimé dans la relation (28.2) se fait par un agrégat de type CES (*Constant Elasticity of Substitution*) :

$$Y_t^i = \left(\int_0^1 Y_t^i(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (28.2),$$

et un indice des prix domestiques¹ :

$$P_t^i = \left[\int_0^1 P_t^i(j)^{1-\varepsilon} dj \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (29.2).$$

Le coefficient $\varepsilon > 1$ représente, dans les deux relations précédentes, l'élasticité de substitution entre les différentes variétés de biens produits dans le pays i et $P_t^i(j)$ le prix de production de la firme domestique j .

A tout moment t , chaque firme cherche à maximiser individuellement sa valeur actualisée sous la contrainte technologique et sous une condition d'indexation des salaires qui suit les anticipations des agents sur l'évolution des prix de consommation ($P_{c,t+k}^{ie}$)². Le programme d'optimisation s'écrit alors :

¹ L'expression de l'indice des prix domestiques (29.2) peut être déduite du comportement de consommation dans l'économie, comme dans Grimm & Ried (2007) ou Eyquem (2007). Dans l'annexe technique de ce chapitre (*partie A*) on présente les détails du raisonnement employé.

² Comme discuté ci-après, dans l'analyse du comportement des ménages, l'indice des prix à la consommation subit à la fois l'influence de l'évolution des prix domestiques et des prix des importations.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \sum_{k=0}^{\infty} (1+r_t)^{-k} E_t [P_{t+k}^i(j) Y_{t+k}^i(j) - W_{t+k}^i(j) N_{t+k}^i(j)] \\ \text{s.c. } Y_{t+k}^i(j) = (N_{t+k}^i(j))^\sigma \\ W_{t+k}^i(j) = P_{c,t+k}^{ie} \end{array} \right. \quad (30.2)$$

La condition de premier ordre de cette optimisation par rapport à $Y_t^i(j)$ permet de déterminer le niveau optimal de la production du bien j dans le pays i :

$$Y_t^i(j) = \left[\sigma \frac{P_t^i(j)}{P_{c,t}^{ie}} \right]^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} \quad (31.2),$$

utilisé, par la suite, dans le calcul du produit agrégé de ce pays.

2.3.1.1.2 Comportement des ménages

Pour analyser le comportement des ménages, on suit la démarche proposée par *Gali & Monacelli (2008)* et on considère un pays i habité par un ménage représentatif avec espérance de vie infinie. Comme d'habitude, ce ménage cherche à maximiser son espérance d'utilité intertemporelle, étant sujet à une séquence de contraintes budgétaires, comme dans le programme (32.2).

La fonction « objectif » de l'optimisation est une fonction d'utilité *CES*, avec une élasticité de substitution intertemporelle (b_i) constante et spécifique au pays i analysé.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \left(E_t \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k U(C_{t+k}^i) \right), \text{ avec } U(C_t^i) = \left(\frac{b_i}{b_i - 1} C_t^i \right)^{\frac{b_i - 1}{b_i}} \\ \text{s.c. } \int_0^1 P_t^i(j) C_{i,t}^i(j) dj + \int_0^1 \int_0^1 P_t^f(j) C_{f,t}^i(j) dj df + E_t \{ Q_{t,t+1} D_{t+1}^i \} \leq D_t^i + W_t^i N_t^i \end{array} \right. \quad (32.2).$$

On définit C_t^i comme un indice composite de consommation dans le pays i , dépendant à la fois de consommation de biens domestiques, de la consommation de biens importés des autres pays de l'Union et du degré d'ouverture de l'économie i

($\mu < 1$): $C_t^i = \frac{(C_{i,t}^i)^{1-\mu} (C_{F,t}^i)^\mu}{(1-\mu)^{1-\mu} \mu^\mu}$. La consommation de biens domestiques est définie par

l'indice: $C_{i,t}^i = \left[\int_0^1 C_{i,t}^i(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$, tandis que la consommation de biens étrangers est

indicée par: $C_{f,t}^i = \exp \int_0^1 c_{f,t}^i df$. Dans ces formules, $c_{f,t}^i = \log C_{f,t}^i$, et

$C_{f,t}^i = \left[\int_0^1 C_{f,t}^i(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$ décrit l'indice de la consommation du pays i pour des biens provenant d'un autre pays f de l'Union.

Dans la contrainte budgétaire du ménage, $P_t^i(j)$ et $P_t^f(j)$ définissent respectivement le prix du bien j produit dans le pays i et le prix d'un bien similaire produit dans le pays f . W_t^i représente le salaire nominal par heure de travail et N_t^i apparaît comme le nombre d'heures de travail fourni par le ménage. On considère également que l'agent a accès à un ensemble complet de titres contingents commercialisés partout dans l'Union. On note ainsi D_{t+1}^i la valeur à la période $t+1$ d'un portefeuille de titres détenus à la fin de la période t et $Q_{t,t+1}$ un facteur d'actualisation applicable au revenu attendu du portefeuille pour la période suivante. La notation E_t dans la contrainte budgétaire est utilisée pour exprimer l'opérateur d'anticipations rationnelles, appliqué à la période t .

Pour simplifier la forme de cette contrainte budgétaire, on suit, étape par étape, le raisonnement de *Gali & Monacelli (2008)*, résumé dans l'**Encadré 1**, nous permettant de réécrire le programme d'optimisation (32.2) comme:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \left(E_t \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k U(C_{t+k}^i) \right), \text{ pour } U(C_t^i) = \left(\frac{b_i}{b_i - 1} C_t^i \right)^{\frac{b_i - 1}{b_i}} \\ \text{s.t. } P_{c,t}^i C_t^i + E_t \{ Q_{t,t+1} D_{t+1}^i \} \leq D_t^i + W_t^i N_t^i \end{array} \right. \quad (32'.2),$$

où $P_{c,t}^i = (P_t^i)^{1-\mu} (P_t^*)^\mu$ représente l'indice des prix à la consommation du pays i .

Conditionnellement à l'ensemble d'informations connues par le ménage représentatif à la période t , la résolution de son programme d'optimisation (32'.2) conduit à la condition suivante, correspondant à la consommation intertemporelle

optimale: $E_t U'(C_{t+1}^i) \beta = U'(C_t^i) E_t \left[\frac{P_{c,t+1}^i}{P_{c,t}^i} Q_{t,t+1} \right]$. Appliquée à la fonction d'utilité CES

définie dans ce modèle, cette condition conduit à une équation d'Euler particulière:

$$\beta R_t E_t \left(\frac{C_t^i}{C_{t+1}^i} \right)^{\frac{1}{b_i}} = 1, \text{ dans laquelle } R_t = \frac{P_{c,t}^i}{P_{c,t+1}^i E_t [Q_{t,t+1}]} \text{ représente le facteur de taux}$$

d'intérêt réel de l'Union.

Encadré 1. Simplification de la contrainte budgétaire du ménage (Gali et Monacelli, 2008)

On écrit, dans un premier temps, les conditions d'allocation optimale des dépenses pour la consommation des biens provenant de différents pays :

$$C_{i,t}^i(j) = \left(\frac{P_t^i(j)}{P_t^i} \right)^{-\varepsilon} C_{i,t}^i \quad \text{et} \quad C_{f,t}^i(j) = \left(\frac{P_t^f(j)}{P_t^f} \right)^{-\varepsilon} C_{f,t}^i, \quad \text{conditions dans lesquels}$$

$$P_t^i = \left[\int_0^1 P_t^i(j)^{1-\varepsilon} dj \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad \text{et} \quad P_t^f = \left[\int_0^1 P_t^f(j)^{1-\varepsilon} dj \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$$

représentent respectivement l'indice des prix des biens domestiques et l'indice des prix pour le panier de biens importés du pays f . A l'aide de ces expressions, on obtient facilement :

$$\int_0^1 P_t^i(j) C_{i,t}^i(j) dj = P_t^i C_{i,t}^i \quad \text{et respectivement} \quad \int_0^1 P_t^f(j) C_{f,t}^i(j) df = P_t^f C_{f,t}^i \quad (\text{E1})$$

Dans un second temps, on calcule l'indice des prix sur l'ensemble de l'Union par $P_t^* = \exp \int_0^1 p_t^f df$ et on écrit la condition d'allocation optimale des dépenses pour les biens importés, par pays d'origine:

$$P_t^f C_{f,t}^i = P_t^* C_{F,t}^i \quad (\text{E2})$$

On utilise, enfin, la condition d'allocation optimale des dépenses de consommation entre biens domestiques et biens étrangers (pris globalement sur l'ensemble de l'Union, quel que soit leur pays d'origine, autre que le pays i), la définition de l'indice des prix de consommation dans le pays i :

$$P_{c,t}^i = (P_t^i)^{1-\mu} (P_t^*)^\mu, \quad \text{et de l'indice composite de consommation} \quad \left(C_t^i = \frac{(C_{i,t}^i)^{1-\mu} (C_{F,t}^i)^\mu}{(1-\mu)^{1-\mu} \mu^\mu} \right), \quad \text{pour}$$

écrire: $C_{i,t}^i P_t^i = (1-\mu) C_t^i P_{c,t}^i$, $C_{F,t}^i P_t^* = \mu C_t^i P_{c,t}^i$. Par l'addition des deux, on obtient:

$$C_{i,t}^i P_{c,t}^i + C_{F,t}^i P_t^* = C_t^i P_{c,t}^i \quad (\text{E3})$$

Réécrire la contrainte budgétaire du ménage représentatif dans le programme (32.2) à l'aide des relations (E1), (E2) et (E3) revient à trouver sa forme simplifiée utilisée dans le programme (32'.2).

Le rôle du coefficient d'élasticité de substitution intertemporelle b_i , constant, mais ayant des valeurs particulières pour les différents pays de l'Union, est très important dans ce modèle. Il aide à introduire la source principale d'asymétrie entre pays, à savoir dans la transmission du taux d'intérêt commun vers la demande nationale. Le passage sous logarithme de la condition d'Euler énoncée précédemment nous permet de mettre en évidence cette particularité du modèle:

$$c_t^i = E_t [c_{t+1}^i] - b_i (r_t - \delta) \quad (33.2),$$

où $x = \log(X)$, quelque soit la variable X utilisée dans l'équation et $\delta = -\log \beta$.

Effectivement, pour b_i différent d'un pays à l'autre, la consommation nationale réagit différemment au taux d'intérêt commun, induisant la réaction asymétrique de la demande globale au taux d'intérêt, comme on le verra par la suite.

2.3.1.1.3 Détermination de l'offre et de la demande globale

Offre globale:

Si l'on reprend la relation (31.2), qui caractérise le comportement optimal de la firme représentative, la log-linéarisation de cette expression autour de l'équilibre conduit à:

$$\hat{y}_t^i(j) = \frac{\sigma}{1-\sigma} [\hat{p}_t^i(j) - \hat{p}_{c,t}^{ie}] \quad (34.2),$$

équation dans laquelle \hat{x} représente la log-déviations d'une variable X par rapport à son équilibre. De l'approximation log-linéaire de premier ordre de l'agrégat CES du produit

(28.2) et de l'indice des prix domestiques (29.2), on obtient: $\hat{y}_t^i = \int_0^1 \hat{y}_t^i(j) dj$ et,

respectivement, $\hat{p}_t^i = \int_0^1 \hat{p}_t^i(j) dj$. L'expression de l'offre globale dans le pays i devient

alors, à l'aide de la relation (34.2): $\hat{y}_t^i = \alpha (\hat{p}_t^i - \hat{p}_{c,t}^{ie})$, pour $\alpha = \sigma / (1 - \sigma)$. En

introduisant un choc d'offre $\mu_{i,t}^s$, défini comme un bruit blanc de variance $\sigma_{\mu_i^s}^2$, la fonction d'offre globale s'écrit:

$$\hat{y}_t^i = \alpha (\hat{p}_t^i - \hat{p}_{c,t}^{ie}) + \mu_{i,t}^s \quad (35.2).$$

On reconnaît ici les particularités d'une fonction d'offre de Lucas¹, selon laquelle le produit d'équilibre peut dépasser le produit naturel uniquement à cause de certaines « surprises ». Il s'agit soit de chocs d'offre exogènes, soit de surprises d'inflation qui produisent *ex-post* une sous-indexation des salaires par rapport à l'évolution réelle des prix de consommation.

¹ Hoover (1988) explique en détail les fondements de la fonction de Lucas (1972, 1975).

Demande globale:

Dans un modèle d'Union fermée, tous les marchés des biens finals doivent être en équilibre. Pour un bien de consommation j , produit dans le pays i , cette condition implique une production nationale qui satisfait parfaitement la demande domestique et la demande de l'étranger pour le bien considéré. On a alors:

$$Y_t^i(j) = C_{i,t}^i(j) + \int_0^1 C_{i,t}^f(j) df \quad (36.2)$$

Gali & Monacelli (2008) montrent que $C_{i,t}^i(j)$ et $C_{i,t}^f(j)$ peuvent s'exprimer en fonction de C_t^i et des termes d'échanges commerciaux (de compétitivité): *bilatéraux*,

entre le pays i et un pays f , défini par: $T_{f,t}^i = \frac{P_t^f}{P_t^i}$, et *global*, par rapport à l'ensemble du

reste de l'Union, défini par: $T_t^i = \frac{P_t^*}{P_t^i} = \exp \int_0^1 \tau_{f,t}^i df$, pour $\tau_{f,t}^i = \log T_{f,t}^i$.

Pour cela, on utilise une condition de partage du risque au niveau international, obtenue après quelques manipulations sur la condition d'optimisation intertemporelle de

la consommation: $E_t U'(C_{t+1}^i) \beta = U'(C_t^i) E_t \left[\frac{P_{c,t+1}^i}{P_{c,t}^i} Q_{t,t+1} \right]$, écrite séparément pour les deux

pays i et f . Cette condition apparaît comme une relation bilatérale entre les indices composites de consommation des deux pays, et elle devient dans notre modèle:

$C_t^i = (C_t^f)^{b_i/b_f}$. On utilise aussi les conditions issues de l'allocation optimale des

dépenses du ménage entre des biens produits dans différents pays: $C_{i,t}^i(j) = \left(\frac{P_t^i(j)}{P_t^i} \right)^{-\varepsilon} C_{i,t}^i$

et $C_{f,t}^i(j) = \left(\frac{P_t^f(j)}{P_t^f} \right)^{-\varepsilon} C_{f,t}^i$ ainsi que les relations qui en découlent: $C_{i,t}^i P_t^i = (1-\mu) C_t^i P_{c,t}^i$

et $C_{f,t}^i P_t^i = \mu C_t^i P_{c,t}^i$ (voir l'encadré précédent). On obtient une forme intermédiaire de la

relation (36.2): $Y_t^i(j) = \left[\frac{P_t^i(j)}{P_t^i} \right]^{-\varepsilon} \left[(1-\mu) \frac{P_{c,t}^i}{P_t^i} C_t^i + \int_0^1 \mu \frac{P_{c,t}^f}{P_t^i} (C_t^i)^{b_f/b_i} df \right]$, qui peut encore

être simplifiée en utilisant la définition des termes de compétitivité $(T_t^i, T_{f,t}^i)$. Plus

spécifiquement, à partir de la définition de l'indice des prix de consommation, on

obtient: $P_{c,t}^i = P_t^i (T_t^i)^\mu$ et $P_{c,t}^f = P_t^f (T_{f,t}^i)^{1-\mu} (T_t^i)^\mu$.

Au niveau agrégé, la production globale du pays i : $Y_t^i = \sum_j \left(Y_t^i(j) \frac{\varepsilon-1}{\varepsilon} \right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$ doit équivaloir à la demande agrégée de l'Union pour le panier de biens produits dans ce pays. Cette agrégation, réalisée à partir de la forme simplifiée de l'équation (36.2), correspond à :

$$Y_t^i = (T_t^i)^\mu C_t^i \left[(1-\mu) + \mu \int_0^1 (T_{f,t}^i)^{1-\mu} (C_t^i)^{\frac{b_f}{b_i}-1} df \right] \quad (37.2).$$

Sous l'hypothèse de l'équilibre de la balance commerciale de chacun des pays membres, la demande agrégée du pays i pour les biens étrangers compense parfaitement la demande étrangère agrégée de l'Union pour les biens produits dans le pays i . Ainsi, l'équation (37.2) décrit, à la fois, la demande totale de l'Union pour les biens produits dans le pays i et la *demande nationale* du pays i .

Une approximation log-linéaire de premier ordre de l'équation (37.2) autour de l'équilibre, pour $b_f / b_i \cong 1$, conduit à: $\hat{y}_t^i = \hat{c}_t^i + \mu \hat{\tau}_t^i + \mu(1-\mu) \int_0^1 \hat{\tau}_{f,t}^i df$. Compte tenu du

fait que $\tau_t^i = \int_0^1 \tau_{f,t}^i df$, cette relation équivaut à:

$$\hat{y}_t^i = \hat{c}_t^i + \beta \hat{\tau}_t^i, \text{ pour } \beta = \mu(2-\mu) \quad (38.2)$$

Puisque $\hat{\tau}_t^i = \hat{p}_t^* - \hat{p}_t^i$ et $\hat{c}_t^i = E_t[\hat{c}_{t+1}^i] - b_i \hat{r}_t$ dans (33.2), la demande nationale du pays i prend la forme:

$$\hat{y}_t^i = E_t[\hat{c}_{t+1}^i] + \beta(\hat{p}_t^* - \hat{p}_t^i) - b_i \hat{r}_t + \mu_{i,t}^d \quad (39.2),$$

dans laquelle toutes les variables sont spécifiées en log-déviations par rapport à leur état stationnaire, \hat{r}_t définit le taux d'intérêt réel et $\mu_{i,t}^d$ - un choc de demande de moyenne nulle et variance $\sigma_{\mu_i^d}^2$.

Du côté de la demande globale, le produit national dépend des anticipations sur la consommation domestique de la période suivante, il dépend négativement du taux d'intérêt (avec un coefficient spécifique au pays) et dépend également de la compétitivité, mesurée par le taux de change réel. Puisque le taux de change nominal n'est pas pertinent dans une Union monétaire fermée, la mesure de la compétitivité passe

uniquement par les différentiels des prix, c'est-à-dire par le niveau des prix relatifs entre le pays i et les autres pays de l'Union.

2.3.1.2 Méthodologie utilisée pour l'étude de la politique monétaire

On évalue différentes stratégies de politique monétaire selon un critère de bien-être social défini auparavant pour l'ensemble de l'Union. Comme dans les travaux de *De Grauwe & Ségas (2004, 2006)* et *Gros & Hefeker (2002)*, on conduit notre analyse dans un contexte statique. On peut alors réécrire les équations d'offre et de demande globale obtenues à partir des fondements microéconomiques (35.2) et (39.2) en ignorant l'indice temporel, et en fixant à « zéro » la valeur des variables anticipées et des variables passées:

$$y_i^s = \alpha\pi_i + \mu_i^s \quad (40.2)$$

$$y_i^d = \beta(\pi - \pi_i) - b_i r + \mu_i^d \quad (41.2)$$

Dans ces écritures, comme dans le reste du chapitre, toutes les variables sont exprimées en log-déviations par rapport à leur niveau d'équilibre. On considère, en particulier, un niveau du produit naturel égal à zéro et on note par π_i le taux d'inflation dans le pays i . L'interprétation de la courbe d'offre globale (40.2) reste inchangée par rapport à l'équation (35.2) : le produit de l'économie peut dépasser le produit naturel uniquement en cas de choc exogène ou à cause d'une surprise d'inflation (*courbe d'offre de Lucas*). Le taux d'inflation π_i est une caractéristique propre de chaque pays, et il est différent d'un pays à l'autre. C'est une particularité importante de ce modèle car, comparativement à l'approche de *Gros & Hefeker (2002)* ou *De Grauwe & Ségas (2004)*, elle nous permet d'étudier le comportement optimal de la politique monétaire face aux divergences d'inflation dans l'Union. La banque centrale ne contrôle pas directement le *taux d'inflation*, comme dans les modèles précédents, mais elle intervient dans l'économie par le *taux d'intérêt*. Cette particularité demande une spécification explicite de la fonction de demande de chaque pays, afin de décrire le processus de transmission de la politique monétaire.

Ainsi, on introduit l'hétérogénéité des canaux de transmission de la politique monétaire à travers le coefficient de sensibilité de la demande nationale au taux d'intérêt commun (b_i dans l'équation 41.2). Sous l'hypothèse que les valeurs anticipées sont égales à « zéro », l'inflation anticipée (en déviation par rapport à sa valeur d'équilibre) est nulle et r correspond, en même temps, aux taux d'intérêt réel (voir la relation 39.2) et nominal. Il devient donc l'instrument de la politique monétaire, contrôlé par la banque

centrale. Par ailleurs, comme indicateur de compétitivité du pays, on peut utiliser simplement le différentiel entre l'inflation moyenne de l'Union $\pi = \int_0^1 \pi_i di$ et l'inflation nationale π_i , car le différentiel des prix (indicateur de base pour la compétitivité dans une Union fermée) équivaut au différentiel d'inflation, lorsque les valeurs passées des variables à l'équilibre sont normalisées à zéro.

Deux sources d'asymétries sont donc simultanément prises en compte dans le modèle: l'asymétrie des chocs d'offre et de demande (μ_i^s, μ_i^d) et une asymétrie « structurelle » des canaux de transmission de la politique monétaire (b_i) . Pour faire apparaître l'asymétrie « pure » des effets de la transmission du taux d'intérêt sur les demandes nationales, on définit chaque coefficient b_i en déviation par rapport la moyenne: $b_i = (1 + \varepsilon_i)b$, où $b = \int_0^1 b_i di$ est l'élasticité moyenne de la demande de l'Union au taux d'intérêt commun. ε_i traduit les spécificités nationales des canaux de transmission de la politique monétaire dans le pays i , $\varepsilon_i \in [-1, 1]$ pour tout pays i , et la condition $\int_0^1 \varepsilon_i di = 0$ est respectée au niveau de l'Union. Pour juger de l'ampleur de l'hétérogénéité « structurelle », on définit le coefficient: $\Sigma^2 \equiv \int_0^1 \varepsilon_i^2 di \in [0, 1]$, que l'on utilisera par la suite, dans ce chapitre.

Tout choc μ_i (et, plus généralement, toute variable du modèle) apparaît comme la somme d'une *composante moyenne* (μ), qui affecte toutes les économies de la même manière, et d'une *composante « différence »* ($\bar{\mu}_i = \mu_i - \mu$), spécifique à chaque pays i : $\mu_i \equiv \mu + \bar{\mu}_i$ et $\int_0^1 \bar{\mu}_i di = 0$. On définit donc, comme composante « symétrique » des chocs, la partie qui se transmet identiquement dans tout les pays (μ^s pour un choc d'offre et respectivement μ^d pour un choc de demande), et comme composante « asymétrique », la composante spécifique des chocs ($\bar{\mu}_i^s$ et $\bar{\mu}_i^d$).

Pour résoudre le modèle, on écrit l'équilibre en variables moyennes ($y^s = y^d$) et en déviation par rapport à la moyenne ($\bar{y}_i^s = \bar{y}_i^d$). Dans l'*Annexe Technique (Partie C)*, on montre explicitement que les solutions d'équilibre sont indépendantes du coefficient b . Il peut donc être normalisé à 1, sans aucune perte d'information. On détermine les solutions d'équilibre des composantes symétriques (moyennes) et respectivement asymétriques (spécifiques) de l'inflation :

$$\pi = \frac{\mu^d - \mu^s - r}{\alpha} \quad (42a.2)$$

$$\bar{\pi}_i = \frac{\bar{\mu}_i^d - \bar{\mu}_i^s - \varepsilon_i r}{\alpha + \beta}, \forall i \quad (42b.2)$$

Les expressions du revenu, en moyenne $\left(y = \int_0^1 y_i di \right)$, et en déviation par rapport à la moyenne, sont faciles à obtenir à l'aide de (42a.2) et (42b.2) :

$$y = \alpha\pi + \mu^s = \mu^d - r \quad (43a.2)$$

$$\bar{y}_i = \alpha\bar{\pi}_i + \bar{\mu}_i^s = \frac{\alpha\bar{\mu}_i^d - \alpha\varepsilon_i r + \beta\bar{\mu}_i^s}{\alpha + \beta}, \forall i \quad (43b.2)$$

On constate, dans la relation (43a.2), que le produit moyen ne dépend pas des coefficients d'hétérogénéité ε_i , et c'est le cas pour toutes les variables moyennes de l'Union - voir également l'équation (42a.2). Par contre, les sources d'hétérogénéité apparaissent dans la relation (43b.2), ce qui montre que le canal de transmission du taux d'intérêt commun vers l'économie réelle est asymétrique à cause de l'hétérogénéité de l'Union.

Fonctions de perte et critère de bien-être social

Chaque pays de l'Union définit son propre objectif de bien-être social en termes de minimisation d'une fonction de perte qui dépend de la stabilisation de l'inflation et du revenu, au niveau national:

$$L_i = \frac{1}{2} \left[\lambda y_i^2 + \pi_i^2 \right] \quad (44.2),$$

où λ est l'expression de la préférence sociale pour la stabilisation de l'inflation, relativement à la stabilisation du revenu.

Pour concentrer l'analyse sur les effets induits par la présence de l'hétérogénéité « structurelle » dans l'Union, on néglige toute hétérogénéité des préférences et on suppose que les pays membres sont caractérisés par le même coefficient λ de préférence relative pour la stabilisation du revenu¹.

¹ Le problème de l'hétérogénéité des préférences est important, mais il représente une question distincte qui ne sera pas traité dans le cadre de cette thèse. En effet, on se place ici dans un monde où il n'y a pas de conflits dans les préférences nationales, mais tout simplement des différences dans le fonctionnement des économies membres.

La perte sociale associée à l'ensemble de l'Union apparaît comme une moyenne des fonctions de pertes nationales des pays membres (45.2). En valeurs anticipées, elle représente en même temps le critère d'évaluation de toute stratégie monétaire :

$$L^U = \int_0^1 L_i di \quad (45.2)$$

Mais, la banque centrale conduit une politique monétaire commune et choisit le taux d'intérêt r de l'Union en minimisant une fonction de perte qui dépend de la stabilisation des variables moyennes (inflation et, respectivement, revenu), calculées sur l'ensemble de l'Union:

$$L^C = \frac{1}{2} [\tilde{\lambda} y^2 + \pi^2] \quad (46.2)$$

Dans la zone euro, par exemple, les décisions de la BCE sont fondées sur des agrégats moyens et non pas sur les objectifs nationaux des pays membres. Dans le modèle, cette situation est révélée par le fait que la banque centrale minimise une fonction de perte « centralisée » (L^C) et non pas la fonction « coopérative », de perte sociale de l'Union (L^U). Pour analyser les implications de la conduite d'une politique monétaire « centralisée » versus « coopérative », on suppose, dans un premier temps, que la banque centrale partage les préférences sociales pour la stabilisation de l'activité relativement à l'inflation ($\tilde{\lambda} = \lambda$).

On analyse, dans le paragraphe suivant, le coût entraîné par l'utilisation d'une politique « centralisée » relativement à une politique « coopérative ». Des *divergences de revenu* et des *divergences d'inflation* existent dans l'Union, et la *transmission de la politique monétaire est asymétrique*.

2.3.2 Coût d'une politique monétaire « centralisée »

Pour évaluer les coûts de la politique monétaire centralisée comparativement à une politique coopérative, on caractérise les inefficacités associées à la minimisation de la fonction (46.2) comparé à (45.2). On se limite, pour le moment, au cas simple où, les pays membres de l'Union et la banque centrale commune partagent les mêmes préférences relatives pour la stabilisation de l'inflation et du revenu ($\tilde{\lambda} = \lambda$).

La banque centrale choisit le taux d'intérêt pour la stratégie centralisée en minimisant (46.2), et prend comme données les valeurs des chocs d'offre et de demande. Pour faciliter la lecture, les détails de la résolution de ce programme d'optimisation sont

passés dans l'Annexe Technique (Partie C) de ce chapitre. Le taux d'intérêt commun de l'Union est:

$$r = r^c = \psi_1^c \mu^s + \psi_2^c \mu^d \quad (47.2),$$

pour: $\psi_1^c = -1/\lambda_1$, $\psi_2^c = 1$, et $\lambda_1 = 1 + \alpha^2 \lambda$.

Le taux d'intérêt optimal sorti de la minimisation de (45.2) par rapport au r est:

$$r = r^u = \psi_1^u \mu^s + \psi_2^u \mu^d + \psi_3^u \Sigma_\mu^s + \psi_4^u \Sigma_\mu^d \quad (48.2)$$

où: $\psi_1^u = \psi_1^c a_1 \lambda_1 / a$, $\psi_2^u = \psi_2^c a_1 \lambda_1 / a$, $\psi_3^u = \lambda_3 \alpha^2 / a$ et $\psi_4^u = \alpha^2 \lambda_1 / a$. Tout le long du chapitre, on utilise les notations: $a_1 = (\alpha + \beta)^2$, $a_2 = \alpha^2 \Sigma^2$ et: $a = \lambda_1 (a_1 + a_2)$, ainsi que: $\lambda_1 = 1 + \alpha^2 \lambda$, $\lambda_2 = 1 + \beta^2 \lambda$, $\lambda_3 = \alpha \beta \lambda - 1$ et $\Sigma_\mu^s \equiv \int_0^1 \varepsilon_i \bar{\mu}_i^s di$, $\Sigma_\mu^d \equiv \int_0^1 \varepsilon_i \bar{\mu}_i^d di$.

La comparaison des relations (47.2) et (48.2) nous permet d'identifier les inefficacités de la politique monétaire. Les résultats sont résumés dans la Proposition 1.

Proposition 1

Comparativement à une Union homogène, dans une Union hétérogène, les chocs symétriques doivent être moins stabilisés et les chocs asymétriques doivent être davantage stabilisés par la politique monétaire. Effectivement, le taux d'intérêt obtenu de la minimisation de la fonction de perte centralisée dépend uniquement des variables moyennes de l'Union, ce qui implique une sur-réaction de la politique monétaire centralisée aux chocs symétriques et une réaction insuffisante aux chocs asymétriques.

Démonstration

En ce qui concerne les chocs symétriques, lorsque $a_1 \lambda_1 / a < 1$, on a: $|\psi_1^u| < |\psi_1^c|$ et $\psi_2^u < \psi_2^c$, puisque $\Sigma^2 > 0$. Deux remarques s'imposent à ce niveau:

1) La réaction du taux d'intérêt aux chocs d'offre symétriques est excessive sous une politique centralisée, comparativement à une politique coopérative. Le produit moyen de l'Union est alors insuffisamment stabilisé dans la relation (43a.2), tandis que l'inflation moyenne est trop stabilisée dans la relation (42a.2).

2) Sous la stratégie coopérative, les chocs de demande seraient parfaitement stabilisés dans une Union homogène ($\Sigma^2 = 0 \Rightarrow \psi_2^u = 1$), mais ils ne devraient l'être que

partiellement dans une Union hétérogène (puisque $\psi_2'' < 1$, si $\Sigma^2 > 0$). Or, sous la stratégie centralisée, la banque centrale commune stabilise complètement ces chocs, malgré la présence des asymétries. Par conséquent, les agrégats moyens (inflation et revenu) sont trop stabilisés dans l'Union, et cela se fait au détriment de la stabilisation des écarts internationaux (\bar{y}_i et $\bar{\pi}_i$).

Concernant les chocs symétriques, la politique monétaire devrait alors être moins réactive dans une Union hétérogène que dans une Union homogène.

Plaçons-nous maintenant du côté des chocs asymétriques. En regardant uniquement les agrégats moyens, une politique monétaire centralisée ne prête aucune attention aux chocs asymétriques, tandis que ces chocs seraient pris en compte par la politique optimale¹. Les chocs asymétriques sont alors insuffisamment stabilisés dans l'Union. L'inflation et le revenu moyens ne sont pas affectés, mais l'utilisation d'une stratégie centralisée augmente les divergences dans l'Union (les agrégats nationaux ne sont pas proprement stabilisés).

Il faut noter ici le fait que, dans une Union monétaire homogène ($\varepsilon_i = 0, \forall i$), le présent modèle confirme l'équivalence trouvée dans la littérature entre la minimisation de L^U ou de L^C , équivalence discutée dans la première section du chapitre. Ainsi, s'il n'y a pas d'hétérogénéité structurelle entre les pays membres, la banque centrale commune peut utiliser une fonction de perte fondée uniquement sur les agrégats moyens, sans aucune perte de bien-être pour l'ensemble de l'Union. Dans une Union monétaire hétérogène, au contraire, la perte sociale serait plus élevée avec le taux d'intérêt (47.2) qu'avec le taux d'intérêt coopératif (48.2). Du point de vue du bien-être de l'Union, ce qui compte c'est la valeur *ex ante* de la fonction de perte sociale (avant la connaissance des chocs), à savoir EL^U , où E désigne l'opérateur d'anticipations rationnelles. On doit donc comparer la valeur *ex ante* de la perte sociale obtenue sous les deux régimes monétaires.

Pour simplifier le modèle, on suppose, par la suite, qu'il n'y a pas de choc de demande dans l'économie et on concentre notre attention sur la gestion des chocs d'offre par la banque centrale. Cette hypothèse, qui peut être justifiée, par exemple, par le fait que la politique fiscale stabilise parfaitement les chocs de demande, représente principalement une simplification technique. Son but est d'éviter la présence d'équations lourdes dans le texte du chapitre et de faciliter la compréhension des résultats. La *Partie*

¹ $\psi_3'' \neq 0$ et $\psi_4'' \neq 0$ dans (48.2), mais ils n'apparaissent pas dans (47.2)

E de l'Annexe Technique du chapitre montre explicitement que la stabilisation des chocs de demande ne pose pas de problèmes particuliers dans le modèle, et que le traitement de ces chocs peut être vu comme un cas spécial de l'analyse des chocs d'offre.

On pose alors, à partir de ce moment, $\sigma_{\bar{\mu}_i}^2 = \sigma_{\mu^i}^2 = 0, \forall i$ et on désigne par $\sigma_{\mu^s}^2 = \sigma_{\mu}^2$ et $\sigma_{\bar{\mu}_i}^2 = \sigma_{\bar{\mu}_i}^2$ les variances de la composante symétrique et respectivement asymétrique des chocs d'offre. Pour simplifier les notations, on utilise aussi les hypothèses suivantes: (i) les composantes, spécifique et moyenne, des chocs d'offre sont indépendamment distribuées: $\sigma_{\bar{\mu}_i} = 0, \forall i$; (ii) les chocs d'offre idiosyncratiques sont indépendamment distribués: $\sigma_{\bar{\mu}_i} = 0, \forall i$ et (iii) ils ont la même variance: $\sigma_{\bar{\mu}_i}^2 = \sigma_{\bar{\mu}}^2, \forall i$ ¹.

Avec le taux d'intérêt optimal (48.2), la perte sociale attendue de l'Union est: $EL^U(r^u) = X\sigma_{\mu}^2 + \bar{X}\sigma_{\bar{\mu}}^2$, tandis que sous une politique centralisée (47.2), la perte sociale attendue devient: $EL^U(r^c) = Y\sigma_{\mu}^2 + \bar{Y}\sigma_{\bar{\mu}}^2$. Les coefficients X, \bar{X}, Y et \bar{Y} , dont l'expression est développée dans l'Annexe (Partie C), sont tels que $Y > X, \bar{Y} \geq \bar{X}$. On peut vérifier facilement que: $EL^U(r^u) < EL^U(r^c)$. On obtient alors la valeur du différentiel de perte sociale ($\Delta EL \equiv EL^U(r^c) - EL^U(r^u)$):

$$\Delta EL^U = (Y - X)\sigma_{\mu}^2 + (\bar{Y} - \bar{X})\sigma_{\bar{\mu}}^2 = \frac{\alpha^2 \Sigma^2 [\Sigma^2 \sigma_{\mu}^2 + \lambda_3^2 \sigma_{\bar{\mu}}^2]}{2a_1 \lambda_1 (a_1 + \alpha^2 \Sigma^2)} \quad (49.2).$$

La relation (49.2) montre que, lorsque l'Union est hétérogène, les chocs symétriques et les chocs asymétriques sont tous les deux incorrectement stabilisés sous une politique monétaire centralisée. Cette politique est incapable de réagir aux chocs asymétriques, mais réagit trop aux chocs symétriques (*Proposition 1*). Les chocs symétriques ne sont pas stabilisés correctement car, dans une Union hétérogène, les multiplicateurs nationaux associés aux chocs symétriques sont différents (lorsque le taux d'intérêt commun réagit uniquement aux chocs symétriques et le canal de transmission du taux d'intérêt vers la demande agrégée est asymétrique). Ainsi, une politique centralisée ne peut pas tenir compte de l'hétérogénéité de ces multiplicateurs.

De plus, on peut observer de l'équation (49.2) que: $\frac{d\Delta EL^U}{d\Sigma^2} > 0$. Plus le degré d'hétérogénéité de l'Union est élevé, plus le coût relatif d'une politique monétaire

¹ La résolution du modèle dans le cas général apparaît dans la *Partie C* de l'Annexe Technique, et montre que ces hypothèses n'impliquent aucune perte de généralité au niveau des résultats obtenus.

centralisée sera important et ce résultat est vrai indépendamment de la nature des chocs (symétriques ou asymétriques).

Les simulations réalisées dans le **Tableau 1.2** montrent clairement que le coût social associé à une politique centralisée (comparativement à une politique coopérative) peut être assez élevé.

Tableau 1.2 Différentiel de perte sociale (en %)

	$\Sigma^2 = 0.25$	$\Sigma^2 = 0.5$	$\Sigma^2 = 0.75$	$\Sigma^2 = 1$
$\lambda = 0.5$	0.27	0.96	1.96	2.67
$\lambda = 1$	0.65	1.42	2.27	3.17
$\lambda = 3$	3.29	6.19	8.78	11.11
$\lambda = 5$	4.98	9.46	13.51	17.19
Pour $\alpha = 2$, $\beta = 1$ et $\sigma_{\bar{\mu}}^2 = \sigma_{\mu}^2$				

Ce coût relatif ($\Delta EL^U / EL^U$) peut ainsi atteindre plus de 10% du bien-être social, si l'Union est fortement hétérogène. Il est alors clair que, dans une Union monétaire hétérogène, la banque centrale devrait prendre en compte les divergences nationales. Pourtant, on a vu dans la section 2 du chapitre, une fonction de perte agrégée calculée comme moyenne des fonctions de perte nationales est difficile à accepter pour la politique monétaire, car elle est trop compliquée pour respecter les exigences de la transparence. C'est dans ce contexte que l'on cherche, dans le paragraphe suivant, une solution alternative passant par un contrat pour la politique monétaire.

2.3.3 Contrat « optimal » pour la banque centrale commune

Dans ce paragraphe, on cherche une solution contractuelle aux problèmes mis en évidence auparavant pour la politique monétaire centralisée. Pour préserver la simplicité du modèle, on a choisi de s'intéresser dans cette étude exclusivement au problème de stabilisation de la politique monétaire. On a ainsi ignoré le problème de biais inflationniste, qui pourrait éventuellement survenir lorsque la banque centrale commune défend une cible de revenu supérieure au produit naturel (égal à zéro, dans ce modèle). Ce choix est motivé par le fait que, comme montré dans *Walsh (1995)*, le problème de biais inflationniste peut être résolu de manière simple, à l'aide d'un contrat optimal par

lequel la banque centrale commune serait pénalisée pour les déviations d'inflation par rapport à la cible¹.

Dans le présent modèle, la minimisation de (45.2) plutôt que (46.2) ne soulève pas un problème de biais inflationniste, mais un problème pur de stabilisation de la politique monétaire. En conséquence, ce sont les préférences de la banque centrale pour la stabilisation de l'inflation et de revenu qui doivent être modifiées. Si *Walsh (1995)* proposait des contrats linéaires capables de résoudre le problème d'inconséquence temporelle de la politique monétaire (en absence d'engagement clair de la part de la banque centrale), *Herrendorf & Lockwood (1997)* et *Jensen (2000)* ont montré que, seuls les contrats « quadratiques » peuvent offrir des réponses optimales au problème de stabilisation par la politique monétaire. On cherche alors à mettre en place un tel contrat « quadratique » dans le cadre de notre étude, pour changer les préférences de stabilisation de la banque centrale, comme dans *Rogoff (1985b)*. L'intuition est celle que des pénalités sur les divergences d'inflation et de revenu peuvent représenter, précisément, un tel type de contrat « quadratique », qu'on étudiera par la suite.

La question « engagement versus discrétion » dans les décisions monétaires n'est pas explicitement adressée dans ce modèle, car le seul problème qui se pose vient de la différence entre les préférences sociales de stabilisation et les préférences de la banque centrale commune, qui ne lutte pas d'une manière adéquate contre les divergences dans l'Union. Comme dans la section 2 du chapitre, on analyse la situation où l'Union, agissant comme un « principal », délègue la politique monétaire à la banque centrale commune, qui joue le rôle d'« agent ». En choisissant un *contrat optimal*, le « principal » peut influencer les préférences de l'agent, de telle sorte que l'optimum social soit atteint. On a discuté, dans la deuxième section, que ce type de délégation pouvait passer soit par l'emploi d'un banquier central averse aux divergences, comme dans *Rogoff (1985b)*, soit par des cibles de divergences à la banque centrale, comme dans *Svensson (1997b)*, ou par des contrats explicites ou implicites pour la politique monétaire avec des pénalités imposées sur les divergences enregistrées dans l'Union, comme dans *Walsh (1995)*. On décrit une telle situation par le fait que, à côté de la stabilisation des agrégats moyens de l'Union, la banque centrale commune cherche à assurer simultanément une certaine stabilisation des différentiels d'inflation et de revenu.

¹ Par exemple, dans le modèle de ce chapitre, si l'on note $k > 0$ la cible de revenu de la banque centrale, la pénalité optimale pour les déviations d'inflation, en cas de biais inflationniste, serait : $c = \tilde{\lambda}k\alpha$, de telle manière que la banque centrale minimise la fonction de perte : $L^c = \frac{1}{2} \left[\tilde{\lambda}(y - k)^2 + \pi^2 + 2c\pi \right]$.

2.3.3.1 Formulation générale du problème

On a vu jusqu'ici que, en s'intéressant uniquement aux agrégats moyens de la zone, la banque centrale commune ne pouvait pas assurer l'optimum social. Le but du « principal » serait alors de forcer l'« agent » (ici, la banque centrale) à être plus réactif aux divergences nationales, en lui imposant un système de pénalités adéquates ($p(\cdot)$), tel que sa fonction objectif devienne: $L^C(\pi_i, y_i) + p(\pi_i, y_i)$. Il est évident que, si la fonction de perte de la banque centrale est $L^C(\pi_i, y_i)$, alors que la fonction de perte sociale est $L^U(\pi_i, y_i)$, la pénalité optimale à imposer à la banque centrale doit vérifier: $p^*(\pi_i, y_i) = L^U(\pi_i, y_i) - L^C(\pi_i, y_i)$. Pourtant, une pénalité définie sous cette forme serait difficile à mettre en place, surtout à cause du fait qu'elle dépend directement des préférences de l'« agent », qui ne sont pas forcément observées par le « principal ».

Il faut alors chercher une autre forme des pénalités optimales, fondée sur des variables simples, facilement observables. Si ces conditions sont remplies par les pénalités, le contrat optimal serait faisable, vérifiable et compatible avec le *principe de transparence* de la politique monétaire.

Supposons, par exemple, que le principal impose des pénalités linéaires au banquier central, pénalités qui dépendent des différentiels d'inflation et de revenu dans l'Union. Comme mesure de ces différentiels, on prend l'écart type de ces variables, calculé en coupe transversale: $\bar{y} = \left[\int_0^1 (y_i - y)^2 di \right]^{1/2}$ et $\bar{\pi} = \left[\int_0^1 (\pi_i - \pi)^2 di \right]^{1/2}$. Ces pénalités agissent comme un coût additionnel pour la banque centrale et lui offrent une incitation pour lutter contre les divergences dans l'Union. Sa fonction « objectif » devient alors:

$$L^C = \frac{1}{2} \left[\lambda y^2 + \pi^2 + \theta_y \bar{y}^2 + \theta_\pi \bar{\pi}^2 \right] \quad (50.2),$$

où θ_y et θ_π sont les pénalités associées aux divergences (de revenu et respectivement d'inflation) dans le contrat proposé à la banque centrale, soit, tout simplement, les coefficients d'aversion aux divergences de revenu et d'inflation dans la fonction de perte de la banque centrale. On cherche alors les valeurs optimales pour θ_y et θ_π . La proposition suivante prouve l'existence d'un contrat optimal pour la banque centrale, simple et facile à gérer.

Proposition 2

Si les différents pays membres de l'Union et la banque centrale commune partagent les mêmes préférences de stabilisation de revenu et d'inflation (respectivement λ et 1), la solution de « first best » pour la politique monétaire peut être obtenue à travers un contrat optimal qui pénalise la banque centrale pour les divergences d'inflation et de revenu dans l'Union. Dans ce contrat optimal, les pénalités imposées sur les divergences d'inflation (respectivement de revenu) correspondent aux poids relatifs de l'inflation (respectivement du revenu) dans la fonction de bien-être social. Ainsi, le contrat optimal pour la politique monétaire est tel que: $\theta_y^* = \lambda$ et $\theta_\pi^* = 1$.

Démonstration

La preuve de cette proposition est similaire à celle de la *Partie B* de l'*Annexe Technique*, utilisée pour la généralisation du contrat optimal dans la section 2 du chapitre.

En minimisant (45.2) par rapport à r , on obtient:

$$\frac{\partial L^U(r)}{\partial r} = \lambda \int_0^1 y_i \frac{\partial y_i}{\partial r} di + \int_0^1 \pi_i \frac{\partial \pi_i}{\partial r} di \quad (51a.2)$$

En minimisant (50.2) par rapport à r , on obtient:

$$\frac{\partial L^C(r)}{\partial r} = y(\lambda - \theta_y) \frac{\partial y}{\partial r} + \pi(1 - \theta_\pi) \frac{\partial \pi}{\partial r} + \theta_y \int_0^1 y_i \frac{\partial y_i}{\partial r} di + \theta_\pi \int_0^1 \pi_i \frac{\partial \pi_i}{\partial r} di \quad (51b.2)$$

On observe facilement que (51a.2) et (51b.2) sont identiques, si $\theta_y = \lambda$ et $\theta_\pi = 1$. Sous le contrat optimal, le régime monétaire centralisé avec aversion aux divergences est efficace et il conduit à la solution optimale.

La *Proposition 2* montre comment un contrat optimal simple peut résoudre le problème d'inefficacité d'une politique monétaire centralisée en termes de stabilisation. L'interprétation de ce contrat est la suivante: pour que la politique monétaire prenne en compte l'hétérogénéité de l'Union, la banque centrale commune doit être encouragée à ressentir une certaine aversion contre les divergences d'inflation et de revenu. Si le degré d'aversion aux divergences est bien défini, comme c'est le cas du « contrat optimal », la politique monétaire commune produit le « first best »¹.

¹ Si *Benigno (2002)* étudiait en détail la question des poids à attribuer à chaque pays membre lors de la délégation de la politique monétaire à une banque centrale commune, sous un régime monétaire centralisé,

2.3.3.2 Illustration au niveau global de l'Union

On applique ici la solution générale de la *Proposition 2* au cas particulier de notre modèle. En minimisant (50.2), on obtient la relation suivante, à la place de (47.2) :

$$r = r^c = \psi_1^c \mu^s + \psi_2^c \mu^d + \psi_3^c \Sigma_\mu^s + \psi_4^c \Sigma_\mu^d \quad (52.2),$$

pour: $\psi_1^c = -a_1 \Phi$, $\psi_2^c = a_1 \lambda_1 \Phi$, $\psi_3^c = \alpha^2 (\lambda_3 + \phi_2) \Phi$ et: $\psi_4^c = \alpha^2 (\lambda_1 + \phi_1) \Phi$, où on utilise les notations: $\phi_1 = \alpha^2 (\theta_y - \lambda) + \theta_\pi - 1$, $\phi_2 = \alpha \beta (\theta_y - \lambda) + 1 - \theta_\pi$ et: $\Phi = (a + a_2 \phi_1)^{-1}$.

On peut vérifier que l'expression (52.2) correspond à (48.2) si $\theta_y^* = \lambda$ et $\theta_\pi^* = 1$, et elle correspond à (47.2) si $\theta_y = \theta_\pi = 0$. En remplaçant ce taux d'intérêt dans les valeurs d'équilibre de l'inflation et du revenu, on peut calculer la perte sociale attendue EL^U , indépendamment des valeurs de θ_y et de θ_π : $EL^U(r^c) = Z\sigma_\mu^2 + \bar{Z}\sigma_{\bar{\mu}}^2$. L'expression détaillée des coefficients Z et \bar{Z} apparaît dans l'*Annexe Technique (Partie C)*. On note, en particulier, que $Z = X$ et $\bar{Z} = \bar{X}$ si $\theta_y = \lambda$ et $\theta_\pi = 1$, ou encore, $Z = Y$ et $\bar{Z} = \bar{Y}$ si $\theta_y = 0$ et $\theta_\pi = 0$. Le différentiel de perte sociale associée à la politique centralisée, comparativement à la politique coopérative, est maintenant:

$$\Delta EL = EL^U(r^c) - EL^U(r^u) = (Z - X)\sigma_\mu^2 + (\bar{Z} - \bar{X})\sigma_{\bar{\mu}}^2 \quad (53.2),$$

où: $Z - X = a_1 a_2^2 (\phi_1)^2 \Phi^2 / 2a\alpha^2 \geq 0$, $\bar{Z} - \bar{X} = a_2 [\lambda_1 (\alpha + \beta) \phi_2 + \alpha a_2 \phi_3]^2 \Phi^2 / 2a \geq 0$, et on emploie la notation: $\phi_3 = (\theta_y - \lambda) - \lambda(\theta_\pi - 1)$.

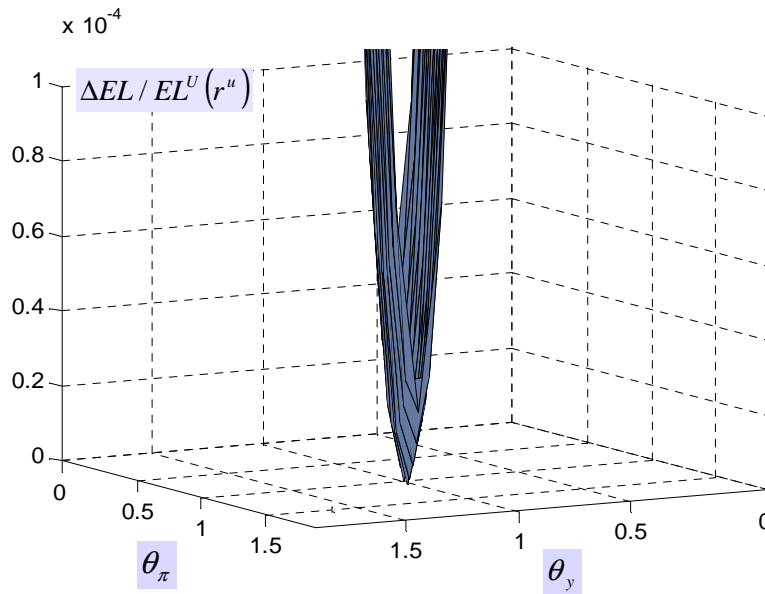
La **Figure 2.2** ci-après trace l'allure du différentiel de perte (en %) associée à la politique centralisée dans la relation (53.2), calculé par rapport à la perte sociale du régime « coopératif » optimal. Ce différentiel dépend des valeurs des pénalités θ_y et θ_π ; il s'annule pour $\theta_y^* = \lambda = 1$ et $\theta_\pi^* = 1$, valeurs qui traduisent le contrat optimal pour

Menguy (2008) cherche une solution alternative pour réduire les inefficacités associées au régime centralisé pur par rapport au régime coopératif, en modifiant ces pondérations dans la définition des cibles de la banque centrale. Une telle solution serait plus proche de celle énoncée par *Svensson (1997b)*, qui consiste à modifier les cibles de la banque centrale plutôt que les préférences, mais elle ne conduit pas à une situation de « first best », comme le contrat optimal de ce chapitre. Dans l'*Annexe Technique (Partie B)*, on montre qu'un « contrat optimal » similaire à celui de la *Proposition 2* peut être trouvé, quelles que soient les pondérations utilisées dans la définition des objectifs monétaires agrégés.

la politique monétaire; et il reste supérieur à zéro pour toutes valeurs des pénalités qui s'écartent de l'optimum.

Figure 2.2 Différentiel de perte sociale en fonction de θ_y et θ_π (en %)

Pour: $\alpha = 2$, $\beta = 1$, $\lambda = 1$, $\sigma_\mu^2 = \sigma_{\bar{\mu}}^2 = 1$



La relation (53.2) montre clairement que, lorsque l'Union est hétérogène, le régime centralisé ($\theta_y = 0$ et $\theta_\pi = 0$) ne stabilise correctement ni les chocs symétriques, ni les chocs asymétriques. Pour mieux comprendre ces aspects, considérons séparément ces deux questions.

1) Concernant la composante symétrique des chocs d'offre, une politique monétaire centralisée conduit à la même valeur de la perte sociale que le régime optimal ($X = Z$), si $\phi_1 = 0$, c'est-à-dire si:

$$\theta_\pi = \theta_\pi^s = 1 - \alpha^2 (\theta_y - \lambda) \quad (54.2)$$

Cette valeur est celle qui minimise la fonction de perte sociale ($dEL^U(r^c) / d\theta_\pi = 0$), s'il n'y a pas de choc asymétrique ($\sigma_{\bar{\mu}}^2 = 0$).

2) Concernant la composante asymétrique des chocs d'offre, une politique monétaire centralisée conduit à la même perte sociale que le régime optimal, uniquement si $\bar{X} = \bar{Z}$, à savoir si:

$$\theta_\pi = \theta_\pi^a = 1 + \alpha^2 \Omega (\theta_y - \lambda) \quad (55.2),$$

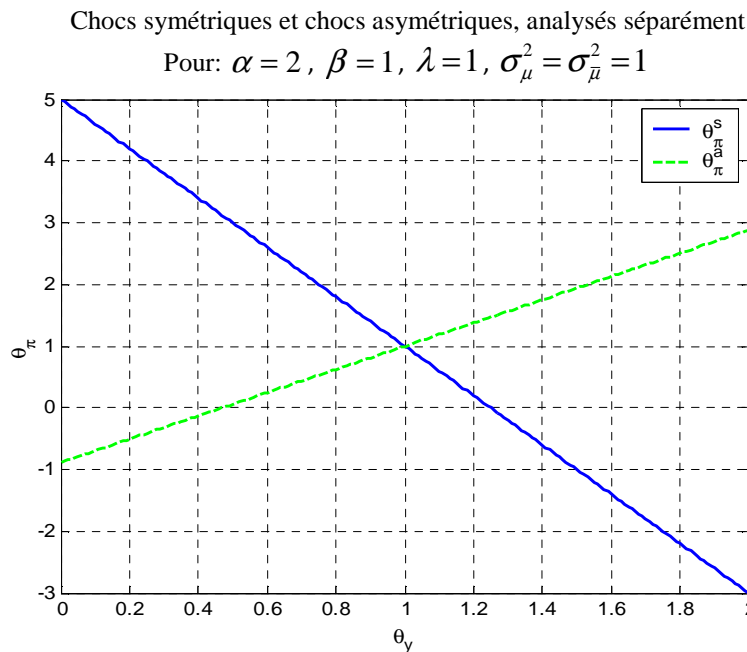
où: $\Omega = \frac{a_2 + \beta(\alpha + \beta)\lambda_1}{\alpha(\alpha + \beta)\lambda_1 + \lambda\alpha^2 a_2}$. En absence de choc symétrique ($\sigma_\mu^2 = 0$), cette valeur

minimise la fonction de perte sociale ($dEL^U(r^c)/d\theta_\pi = 0$).

Le point d'intersection entre (54.3) et (55.3) correspond aux pénalités optimales $\theta_y^* = \lambda$ et $\theta_\pi^* = 1$, qui assurent simultanément la stabilisation appropriée des deux types de chocs (symétriques et idiosyncratiques).

Si $\theta_y = \lambda$, alors $\theta_\pi^s = \theta_\pi^a = 1$ et on retrouve le contrat optimal de la *Proposition 2*. Par contre, pour des valeurs non-optimales de l'aversion de la banque centrale commune pour les divergences de revenu (c'est-à-dire si $\theta_y \neq \lambda$), il y a un conflit entre la stabilisation de la composante symétrique et respectivement de la composante asymétrique des chocs d'offre. En effet, θ_π^s dépend négativement de θ_y dans (54.2), tandis que θ_π^a dépend positivement de θ_y dans (55.2). Le graphique de la **Figure 3.2** met en évidence ce conflit, pour une valeur de $\lambda = 1$.

Figure 3.2 Valeur optimale de θ_π en fonction de θ_y



La droite décroissante représente le lieu des points (θ_y, θ_π) qui assurent une stabilisation appropriée des chocs symétriques, tandis que la droite croissante décrit les

points (θ_y, θ_π) qui stabilisent correctement les chocs asymétriques. Le contrat optimal est obtenu à l'intersection des deux droites, point où les pénalités optimales $\theta_y^* = \lambda = 1$ et $\theta_\pi^* = 1$ assurent, simultanément, la stabilisation appropriée des deux types de chocs.

Ce conflit particulier entre la stabilisation des chocs symétriques et asymétriques peut être expliqué de la manière suivante. Avec une politique monétaire centralisée, le taux d'intérêt réagit trop aux chocs d'offre symétriques (*Proposition 1*). La présence d'une pénalité sur les divergences d'inflation réduit la réponse du taux d'intérêt aux chocs symétriques et elle exerce un effet stabilisateur sur les différentiels de revenu dans l'Union, dans la relation (43b.2). La pénalité pour les divergences de revenu peut alors diminuer. Pour les chocs symétriques, les deux pénalités sont substituables et θ_y et θ_π^s sont négativement corrélés. Pour les chocs asymétriques, au contraire, les deux pénalités sont complémentaires et la politique monétaire centralisée provoque une stabilisation insuffisante de ces chocs. La présence d'une pénalité sur l'un des différentiels (de revenu ou d'inflation) augmente la variabilité du taux d'intérêt, accentuant ainsi l'autre différentiel. La réalisation simultanée de la stabilisation appropriée des deux objectifs demande que θ_y et θ_π^a varient dans la même direction.

Ainsi, si $\theta_y < \lambda$ (situation analysée plus en détail dans un des paragraphes suivants) la stabilisation des chocs d'offre symétriques demande un coefficient d'aversion aux divergences d'inflation supérieur à 1 ($\theta_\pi^s > 1$), tandis que la stabilisation des chocs d'offre asymétriques demande que ce coefficient soit inférieur à 1 ($\theta_\pi^a < 1$)¹. Dans le *paragraphe 2.3.5*, on détaillera ce conflit entre la stabilisation des chocs symétriques et asymétriques, lorsque les pénalités optimales ne sont pas en place.

2.3.3.3 Analyse des pertes nationales sous le contrat « optimal »

Une question centrale de l'applicabilité du contrat optimal pour la banque centrale concerne ses effets sur le bien-être national. La *Partie D* de l'*Annexe Technique* calcule explicitement, pour un pays i donné, le différentiel de perte nationale ($\Delta EL_i = EL_i^c - EL_i^u$) entre un régime centralisé pur ($\theta_\pi = \theta_y = 0$) et le régime avec les pénalités $\theta_\pi^* = 1$ et $\theta_y^* = \lambda$, optimal du point de vue de l'Union. Le résultat principal se résume ainsi: $Sign(\Delta EL_i) = Sign(\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})$, où $Sign(\Delta EL_i)$ donne le signe du différentiel de perte défini

¹ La situation est renversée si $\theta_y > \lambda$.

précédemment. $\bar{\varepsilon} = \frac{\alpha(\alpha+\beta)\Sigma^2}{2(\alpha+\beta)^2 + \alpha^2\Sigma^2} \in [0,1]$, car le numérateur de cette expression est

toujours inférieur au dénominateur, les deux étant positifs. Sachant que $\int_0^1 \varepsilon_i di = 0$, il y a, forcément, au moins un pays pour lequel: $\varepsilon_i < 0 < \bar{\varepsilon}$ ¹. Le contrat « optimal » n'est alors pas bénéfique à tous les membres de l'Union.

Les pays ayant une sensibilité élevée de la demande globale au taux d'intérêt commun ($\varepsilon_i > \bar{\varepsilon}$) préfèrent la politique monétaire optimale ($\Delta EL_i > 0$). Les pays à demande peu sensible au taux d'intérêt commun ($\varepsilon_i < \bar{\varepsilon}$) préfèrent, au contraire, une politique monétaire centralisée ($\Delta EL_i < 0$). L'intuition est la suivante. Tout d'abord, comme nous l'avons déjà constaté, la politique optimale est moins concernée par la stabilisation des chocs symétriques, comparativement à une politique centralisée. Les pays pour lesquels l'élasticité au taux d'intérêt est faible ($\varepsilon_i < \bar{\varepsilon}$) préfèrent une politique qui réagit fortement aux chocs, et ils subissent des pertes sous le régime optimal. Ensuite, un autre constat concerne la politique centralisée. Contrairement au régime optimal, elle ne réagit pas aux chocs asymétriques. Alors, chaque pays i tire un avantage de la politique optimale, dans la mesure où cette politique stabilise ses propres chocs idiosyncratiques, mais il souffre, en même temps, du fait que le taux d'intérêt commun réagit aussi aux chocs de tous les autres pays, ayant des effets déstabilisateurs sur les variables nationales du pays i . Plus l'élasticité de la demande nationale aux variations du taux d'intérêt commun est forte, plus la politique optimale stabilise les chocs spécifiques du pays i . Par conséquent, seuls les pays dans lesquels l'élasticité au taux d'intérêt est forte ($\varepsilon_i > \bar{\varepsilon}$) seront avantagés par le régime optimal.

Dans ce contexte, le fait de modifier les préférences de la banque centrale commune, même dans le but de mettre en place le contrat optimal, peut être une source de conflits entre les pays membres de l'Union. Cependant, tant que les gains en termes de bien-être sur l'ensemble de l'Union sont positifs, on doit pouvoir imaginer un système de compensations intracommunautaire capable de rendre ce contrat « optimal » bénéfique pour tous les pays membres (voir aussi la discussion de la section 2 du chapitre).

¹ Comme dans *Weymark (2001)*, *Hughes Hallett & Weymark (2002)* ou *Matsen & Roisland (2005)*, le comportement optimal de la banque centrale commune, du point de vue d'un pays individuel, dépend des particularités structurelles de ce pays.

2.3.4 Contrat « optimal » avec préférences indépendantes de la banque centrale pour la stabilisation du revenu relativement à l'inflation

Reprenant un résultat de la littérature sur les préférences de stabilisation des autorités monétaires, une faiblesse importante de la *Proposition 2* est le fait de considérer que tous les pays membres et la banque centrale commune partagent les mêmes préférences de stabilisation du revenu relativement à l'inflation. Il est généralement accepté, dans cette littérature, que les banques centrales sont plus conservatrices, étant plus concernées par un objectif d'inflation que la société ou les gouvernements nationaux¹. Dans une Union monétaire, il paraît d'ailleurs intuitif de considérer que les pays membres, pris individuellement, sont plus soucieux de leur objectif de croissance que ne l'est la banque centrale commune, dont la tâche principale est d'assurer la stabilisation globale des prix.

Le présent paragraphe montre que, même si les préférences de stabilisation du revenu/de l'inflation de la banque centrale commune sont différentes des préférences sociales, il est toujours possible de trouver un « contrat optimal » qui supprime les inefficacités associées à une politique monétaire centralisée. Contrairement au résultat de la *Proposition 2*, ce contrat est, cette fois, plus compliqué et les valeurs des pénalités à imposer pour des divergences d'inflation et de revenu dépendent des paramètres du modèle.

Soit maintenant une banque centrale commune qui a ses propres préférences de stabilisation de revenu relativement à l'inflation: $\tilde{\lambda} \neq \lambda$. Le fait que la banque centrale commune soit plus concernée par la stabilisation de l'inflation que le public implique: $\tilde{\lambda} \leq \lambda$. La fonction « objectif » de la politique monétaire s'écrit:

$$L^c = \frac{1}{2} \left[\tilde{\lambda} y^2 + \pi^2 + \theta_y \bar{y}^2 + \theta_\pi \bar{\pi}^2 \right] \quad (50'.2)$$

La règle de taux d'intérêt qui résulte de la minimisation de (50'.2) est analogue à l'équation (52.2) trouvée plus haut²:

$$r = r^c = \tilde{\psi}_1^c \mu^s + \tilde{\psi}_2^c \mu^d + \tilde{\psi}_3^c \Sigma_\mu^s + \tilde{\psi}_4^c \Sigma_\mu^d \quad (52'.2)$$

¹ Voir Cukierman (1992), Svensson (1997b) ou Hughes Hallett & Weymark (2002), par exemple.

² On applique des faibles changements de notation: $\tilde{\psi}_1^c = -a_1 \tilde{\Phi}$, $\tilde{\psi}_2^c = a_1 \tilde{\lambda}_1 \tilde{\Phi}$, $\tilde{\psi}_3^c = \alpha^2 (\tilde{\lambda}_3 + \tilde{\phi}_2) \tilde{\Phi}$ et $\tilde{\psi}_4^c = \alpha^2 (\tilde{\lambda}_1 + \tilde{\phi}_1) \tilde{\Phi}$, pour: $\tilde{\phi}_1 = \alpha^2 (\theta_y - \tilde{\lambda}) + \theta_\pi - 1$, $\tilde{\phi}_2 = \alpha \beta (\theta_y - \tilde{\lambda}) + 1 - \theta_\pi$, $\tilde{\Phi} = 1 / (\tilde{a} + a_2 \tilde{\phi}_1)$, et $\tilde{a} = \tilde{\lambda}_1 a / \lambda_1$, $\tilde{\lambda}_3 = \alpha \beta \tilde{\lambda} - 1$, $\tilde{\lambda}_1 = 1 + \alpha^2 \tilde{\lambda}$, $\tilde{\lambda}_2 = 1 + \beta^2 \tilde{\lambda}$.

Le principal résultat de ce paragraphe est résumé dans la *Proposition 3*.

Proposition 3

Si le poids accordé par la banque centrale commune à la stabilisation de l'inflation, relativement au revenu, est plus élevé que les préférences sociales dans l'Union (à savoir, si $\tilde{\lambda} \leq \lambda$), une solution de « first best » pour la politique monétaire peut toujours être obtenue. Un « contrat optimal » existe, qui pénalise la banque centrale pour les divergences d'inflation et de revenu dans l'Union. Cependant, contrairement à la Proposition 2, dans ce « contrat optimal », les pénalités imposées sur les divergences d'inflation (respectivement de revenu) doivent être supérieures au poids relatif attribué à l'inflation (respectivement au revenu) dans la fonction de bien-être social: $\theta_y^ \geq \lambda$ et $\theta_\pi^* \geq 1$.*

Démonstration

La perte sociale qui résulte de la règle (52'.2) est maintenant: $EL^U(r^c) = \tilde{Z}\sigma_\mu^2 + \tilde{\bar{Z}}\sigma_{\bar{\mu}}^2$. Les expressions des coefficients \tilde{Z} et $\tilde{\bar{Z}}$ sont encore reportées en Annexe (Partie C) et on peut facilement vérifier que: $\tilde{Z} = Z$ et $\tilde{\bar{Z}} = \bar{Z}$, si $\lambda = \tilde{\lambda}$.

Le différentiel de perte associée à la politique centralisée, comparativement à la solution coopérative, est :

$$\Delta EL = EL^U(r^c) - EL^U(r^u) = (\tilde{Z} - X)\sigma_\mu^2 + (\tilde{\bar{Z}} - \bar{X})\sigma_{\bar{\mu}}^2 \tag{53'.2}$$

$$\tilde{Z} - X = \frac{a_1}{2\alpha^2 a} [a_2 \phi_1 - \alpha^2 a_1 (\lambda - \tilde{\lambda})]^2 \tilde{\Phi}^2 \geq 0; \quad \tilde{\bar{Z}} - \bar{X} = \frac{a_2}{2a} [(\alpha + \beta) [\lambda_1 \phi_2 + \alpha^2 \lambda_3 (\lambda - \tilde{\lambda})] + \alpha a_2 \phi_3]^2 \tilde{\Phi}^2 \geq 0$$

Si $\tilde{\lambda} = \lambda = \theta_y$ et $\theta_\pi = 1$, le différentiel de bien-être est nul. Par contre, si $\tilde{\lambda} \leq \lambda$, le différentiel de perte est positif¹, même pour: $\theta_y = \tilde{\lambda}$ et $\theta_\pi = 1$. Par conséquent, ces valeurs de θ_y et θ_π ne décrivent plus le « contrat optimal ».

Concernant la composante symétrique des chocs d'offre (si $\sigma_{\bar{\mu}}^2 = 0$), le régime centralisé avec aversion aux divergences produit la même perte sociale que le régime optimal si:

¹ Si $\theta_y = \tilde{\lambda}$ et $\theta_\pi = 1$, on obtient: $\tilde{Z} - X = \frac{a_1 \alpha^2 (\lambda - \tilde{\lambda})^2}{2a \tilde{\lambda}_1^2} \geq 0$ et $\tilde{\bar{Z}} - \bar{X} = \frac{a_2 \alpha^2 (\lambda - \tilde{\lambda})^2}{2a \tilde{\lambda}_1^2} \geq 0$.

$$\theta_{\pi} = \theta_{\pi}^s = 1 - \alpha^2 (\theta_y - \lambda) + \alpha^2 \frac{a_1}{a_2} (\lambda - \tilde{\lambda}) \quad (54'.2)$$

Pour la composante asymétrique des chocs d'offre (si $\sigma_{\mu}^2 = 0$), on obtient une perte identique sous les deux régimes si:

$$\theta_{\pi} = \theta_{\pi}^a = 1 + \alpha^2 \left[\Omega (\theta_y - \lambda) + \frac{\alpha (\alpha + \beta) \lambda_3 (\lambda - \tilde{\lambda})}{\alpha (\alpha + \beta) \lambda_1 + \alpha^2 a_2 \lambda} \right] \quad (55'.2)$$

De (54'.2) et (55'.2), on obtient facilement les valeurs des coefficients d'aversion aux divergences d'inflation et de revenu, correspondant au contrat optimal:

$$\begin{aligned} \theta_y^* &= \lambda + \frac{(\alpha + \beta)}{\alpha \Sigma^2} (\lambda - \tilde{\lambda}) > \lambda \\ \theta_{\pi}^* &= 1 + \left[\frac{\beta (\alpha + \beta)}{\Sigma^2} \right] (\lambda - \tilde{\lambda}) > 1 \end{aligned} \quad (56.2)$$

Cela prouve le résultat énoncé dans la *Proposition 3*.

L'interprétation de la *Proposition 3* est la suivante. Avec des préférences indépendantes de la banque centrale commune ($\tilde{\lambda} \neq \lambda$) et un régime monétaire centralisé, la politique monétaire est affectée par deux types de biais: un biais associé à la stratégie centralisée de décision, et, un autre, associé aux préférences indépendantes pour la stabilisation relative du revenu par rapport à l'inflation. Des valeurs suffisamment élevées des pénalités permettent de supprimer les deux biais simultanément.

Les pénalités optimales dans les relations (56.2) sont décrites par la somme des pénalités optimales de la *Proposition 2* ($\tilde{\lambda} = \lambda$) et une sorte de « extra-pénalités » ($\theta^* - \lambda$ et $\theta^* - 1$), qui dépendent de l'écart entre les préférences de stabilisation de la banque centrale et les préférences sociales ($\lambda - \tilde{\lambda}$). Ces « extra-pénalités » sont négativement liées au degré d'hétérogénéité de l'Union (Σ^2), de telle sorte que les valeurs optimales de l'aversion aux divergences sont des fonctions décroissantes de Σ^2 . Plus l'Union est hétérogène, moins la banque centrale commune devrait s'inquiéter des

divergences d'inflation et de revenu dans le cadre du contrat optimal, grâce à la réduction des « extra-pénalités »¹.

Examinons de plus près cet apparent paradoxe. En minimisant (45.2) par rapport à r , on avait la relation (51a.2). En minimisant cette fois (50'.2), on trouve:

$$\frac{\partial L^c(r)}{\partial r} = y(\tilde{\lambda} - \theta_y) \frac{\partial y}{\partial r} + \pi(1 - \theta_\pi) \frac{\partial \pi}{\partial r} + \theta_y \int_0^1 y_i \frac{\partial y_i}{\partial r} di + \theta_\pi \int_0^1 \pi_i \frac{\partial \pi_i}{\partial r} di \quad (51b'.2)$$

$$\text{Avec les notations: } A_y \equiv \left[\int_0^1 y_i \frac{\partial y_i}{\partial r} di - y \frac{\partial y}{\partial r} \right] / y \frac{\partial y}{\partial r} \text{ et } A_\pi \equiv \left[\int_0^1 \pi_i \frac{\partial \pi_i}{\partial r} di - \pi \frac{\partial \pi}{\partial r} \right] / \pi \frac{\partial \pi}{\partial r},$$

les équations (45.2) et (51b'.2) sont équivalentes, si $(\lambda - \tilde{\lambda}) = (\theta_y - \lambda) A_y + (\theta_\pi - 1) A_\pi$.

Pour $\lambda = \tilde{\lambda}$, la solution correspond au « contrat optimal » de la *Proposition 2*: $\theta_y^* = \lambda$ et $\theta_\pi^* = 1$. Mais, si $\lambda > \tilde{\lambda}$, alors: $(\theta_y - \lambda) A_y + (\theta_\pi - 1) A_\pi > 0$, et les pénalités optimales doivent augmenter. Dans une Union homogène, aucun « contrat optimal » ne peut s'appliquer, car le taux d'intérêt commun ne peut pas influencer les écart-types d'inflation et de revenu² (mesure de dispersion de ces variables entre les pays membres). En effet, dans ce cas, $A_y = A_\pi = 0$ et aucune valeur positive des « extra pénalités » ne permet au terme $(\theta_y - \lambda) A_y + (\theta_\pi - 1) A_\pi$ de devenir positif. Ainsi, aucune valeur finie des pénalités θ_π ou θ_y ne peut supprimer entièrement les biais associés à la « mauvaise » fonction de perte de la banque centrale. Dans une Union monétaire hétérogène, les pénalités imposées sur les divergences peuvent, au contraire, modifier d'une manière optimale le comportement de la banque centrale³, car A_y et A_π sont des fonctions croissantes du degré d'hétérogénéité². En d'autres termes, l'hétérogénéité donne un

¹ Ces « extra-pénalités » dépendent aussi positivement des coefficients α, β , suggérant qu'une sensibilité plus forte des variables nationales aux chocs introduirait plus d'hétérogénéité dans le modèle. Cette hétérogénéité demanderait à être corrigée par des pénalités plus importantes.

² Si l'Union est homogène, les pénalités sur les divergences ne peuvent pas modifier la réponse du taux d'intérêt centralisé (r^c) aux chocs, et l'égalité $r^c = r^u$ n'est jamais satisfaite, pour $\tilde{\lambda} \neq \lambda$. Les pénalités optimales, dans la relation (56.2) tendent alors vers l'infini.

³ A l'aide des relations (42.2) et (43.2), la condition $(\lambda - \tilde{\lambda}) = (\theta_y - \lambda) A_y + (\theta_\pi - 1) A_\pi$ devient:

$$(\lambda - \tilde{\lambda}) = \frac{\alpha^2 \Sigma^2}{(\alpha + \beta)^2} (\theta_y - \lambda) + \frac{\Sigma^2}{(\alpha + \beta)^2} (\theta_\pi - 1) + \frac{1}{r} \frac{(\theta_\pi - 1) - \alpha \beta (\theta_y - \lambda)}{(\alpha + \beta)^2} \Sigma_\mu^y. \text{ Comme } (\theta_\pi^* - 1) = \alpha \beta (\theta_y^* - \lambda) \text{ sous le}$$

$$\text{contrat optimal (56.2), cette expression se réduit à: } (\lambda - \tilde{\lambda}) = \frac{\alpha^2 \Sigma^2}{(\alpha + \beta)^2} (\theta_y^* - \lambda) + \frac{\Sigma^2}{(\alpha + \beta)^2} (\theta_\pi^* - 1).$$

instrument pour corriger le biais associé aux « mauvaises » préférences $\tilde{\lambda}$ de la banque centrale commune.

Si la banque centrale n'a pas les bonnes préférences de stabilisation du revenu relativement à l'inflation, la meilleure solution serait certainement de corriger cette imperfection et de rendre le « contrat optimal » de la *Proposition 2* applicable. Dans une Union hétérogène, le fait d'imposer des pénalités plus importantes à un banquier central trop concerné par la stabilisation de l'inflation par rapport aux préférences sociales agit effectivement dans ce sens. C'est comme si l'on fabriquait artificiellement une politique monétaire moins conservatrice, en attendant une correction permanente des préférences de stabilisation du banquier central.

Le problème des préférences indépendantes de stabilisation de l'inflation et du revenu de la banque centrale n'est alors pas insurmontable, même si la gestion de la politique monétaire optimale devient plus compliquée. Un « contrat optimal » existe toujours, mais il serait plus difficile à mettre en place. Par contre, le problème de l'aversion aux divergences est plus inquiétant. Si la banque centrale n'est pas caractérisée par le bon degré d'aversion aux divergences d'inflation et de revenu, il n'y a plus de solution optimale pour la politique monétaire. On pourrait, dans ce cas, uniquement s'intéresser à une solution de type « second best » et à ses implications en termes de bien-être de l'Union. Le paragraphe suivant propose ce type d'analyse et explique pourquoi elle serait intéressante dans le contexte de la zone euro.

2.3.5 Analyse des contrats « second best » pour la politique monétaire

Dans le contexte de la zone euro, l'analyse des contrats « second-best » peut s'avérer très utile. Comme nous l'avons discuté plus tôt, la BCE semble se soucier des implications des divergences d'inflation pour la politique commune, mais pas forcément des implications d'éventuelles divergences de revenu dans la zone.

Ce type de comportement peut être justifié en passant par le processus de rattrapage entre les pays membres. Effectivement, des différentiels de revenu ou de croissance reflètent l'ajustement structurel durant le rattrapage des pays développés par les pays moins développés de la zone, et il est difficile de définir une politique monétaire commune en fonction de ces différentiels. Du côté de l'inflation, par contre, même si les différentiels présentent également une dimension structurelle, ils influencent directement la capacité de la banque centrale commune à définir le « bon » taux d'inflation pour la zone. Cela justifie le regard plus pointu de la BCE sur les différentiels d'inflation que sur les différentiels de revenu dans la zone.

Mais, cette réalité pratique ne correspond pas au « contrat optimal » mis en évidence auparavant, dans ce chapitre. Nous sommes plutôt amenés à analyser les caractéristiques d'un contrat « *second best* », dans lequel la banque centrale serait hostile aux divergences d'inflation dans l'Union, mais insuffisamment concernée par les divergences de revenu. Cela revient à dire que le banquier central éprouve le bon degré d'aversion contre les divergences d'inflation, mais son aversion aux divergences de revenu n'est pas optimale ($\theta_y \neq \theta_y^* = \lambda$). On revient au cas simple où l'autorité monétaire partage les préférences sociales de stabilisation relative du revenu par rapport à l'inflation ($\tilde{\lambda} = \lambda$) et on cherche le degré optimal d'aversion aux divergences d'inflation, étant donné un certain degré d'aversion pour les divergences de revenu (éventuellement égal à zéro).

Les relations (54.2) et (55.2) font déjà apparaître la valeur optimale de θ_π en fonction de θ_y , dans deux cas de figure particuliers: en considérant uniquement des chocs symétriques ($\sigma_{\bar{\mu}}^2 = 0$, dans (54.2)), ou uniquement de chocs asymétriques ($\sigma_{\mu}^2 = 0$, dans (55.2)). Ce que l'on cherche maintenant c'est une fonction de réaction optimale $\theta_\pi = f(\theta_y)$, dans le cas général où des chocs symétriques et asymétriques se manifestent simultanément.

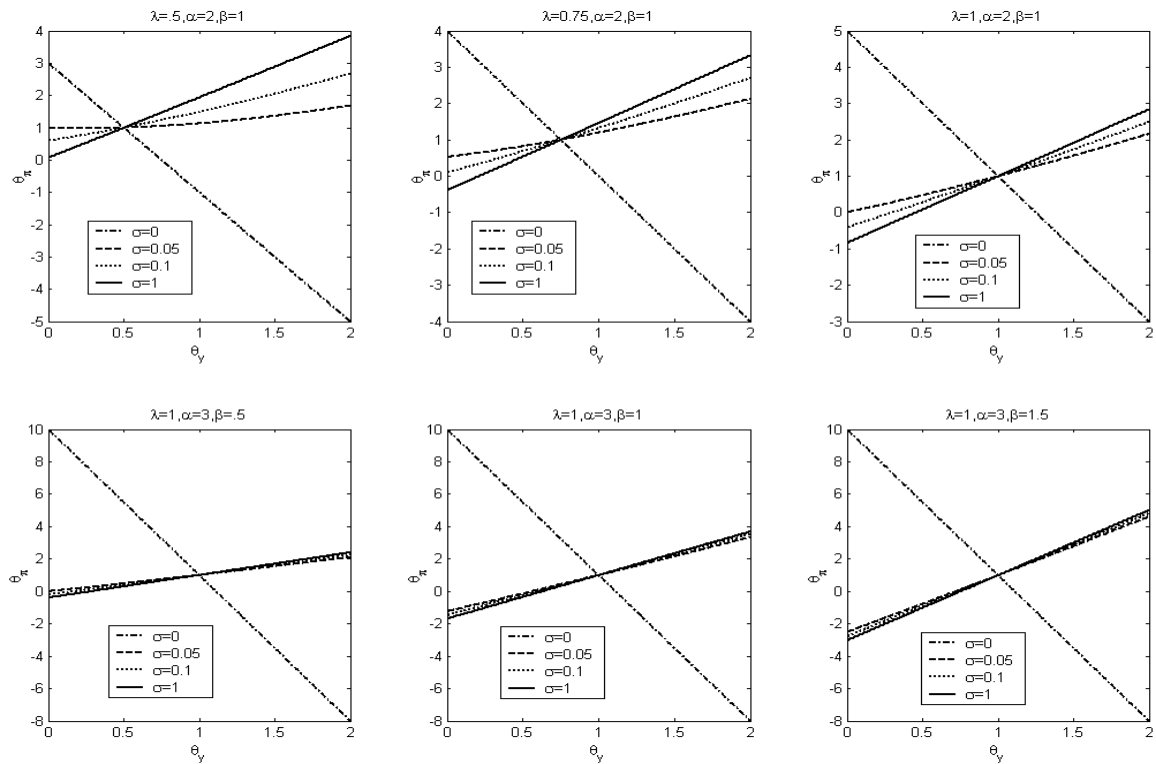
L'expression de la pente de cette fonction de réaction, dans (57.2), prouve sa dépendance du poids relatif des chocs symétriques par rapport aux chocs asymétriques dans le modèle. Ce résultat est très intuitif, car la fonction de réaction est décroissante dans le cas particulier des chocs purement symétriques (54.2), tandis qu'elle est croissante lorsque les chocs sont purement asymétriques (55.2). Notons par: $\sigma = \sigma_{\bar{\mu}}^2 / \sigma_{\mu}^2$, le ratio entre les variances des chocs asymétriques/symétriques, qui peut être interprété comme une mesure relative de l'importance des chocs asymétriques par rapport aux chocs symétriques. Avec cette notation, on peut exprimer le degré optimal d'aversion aux divergences d'inflation (θ_π^*), pour un coefficient donné d'aversion aux divergences de revenu (θ_y), dans le cas de la manifestation simultanée des chocs symétriques et asymétriques dans l'Union. Cette valeur de θ_π^* est celle qui minimise le différentiel de perte (53.2), induit dans l'Union par l'application d'une politique monétaire *centralisée* au lieu de la politique *coopérative* optimale. Son expression est donnée par:

$$\theta_\pi^* - 1 = \Theta(\theta_y - \lambda) \quad (57.2),$$

$$\text{où: } \Theta = \frac{-a_1 a_2 + \alpha(a_2 + (\alpha + \beta)\beta\lambda_1)[(\alpha + \beta)\lambda_1 + \alpha a_2 \theta_y] \sigma}{a_1(\Sigma^2 + \lambda_1^2 \sigma) + a_2 \alpha[(\alpha + \beta)\lambda\lambda_1 + \theta_y((\alpha + \beta)\lambda_1 + \alpha a_2 \lambda)] \sigma}.$$

Le coefficient Θ , qui définit la pente de la fonction de réaction $\theta_\pi = f(\theta_y)$, dépend de la variance des chocs symétriques et des chocs asymétriques (σ). Pour des valeurs raisonnables des paramètres, l'effet des chocs asymétriques apparaît comme dominant, même pour une variance très faible de ces chocs comparativement à la variance des chocs symétriques.

Figure 4.2 Valeur optimale de θ_π en fonction de θ_y



La relation entre θ_y et θ_π^* est alors le plus probablement positive. La **Figure 4.2**¹, qui représente θ_π^* comme une fonction de θ_y pour différentes valeurs du ratio $\sigma = \sigma_\mu^2 / \sigma_\mu^2$ et pour différentes valeurs de λ , en témoigne.

¹ Les simulations de la **Figure 4.2** prennent en compte des valeurs raisonnables des paramètres du modèle. En accord avec la détermination des fonctions d'offre nationales à partir des fondements

S'il n'y a pas de chocs asymétriques dans le modèle ($\sigma = 0$), la relation (57.2) présente une pente négative, mais cette pente devient positive pour des faibles valeurs de σ (dès que $\sigma \geq 0.02$, si $\lambda=1$, par exemple).

De plus, lorsque la banque centrale commune ne s'intéresse pas du tout aux divergences de revenu ($\theta_y = 0$), résoudre le problème de stabilisation des chocs asymétriques peut demander une valeur optimale *négative* pour le coefficient d'aversion aux divergences d'inflation. C'est le cas des simulations présentées dans les graphiques situés sur les deux dernières colonnes de la **Figure 4.2**, par exemple, où $\theta_y^* < 0$.

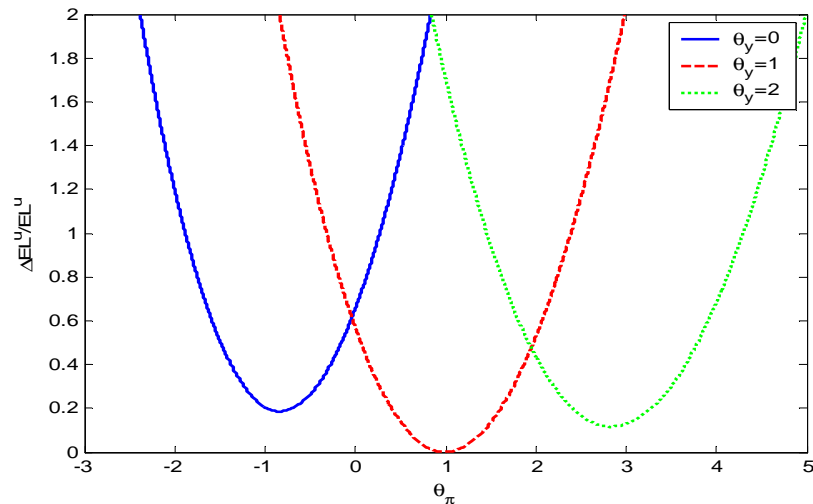
Du point de vue du bien-être social de l'Union, une banque centrale commune, qui tient seulement compte des divergences d'inflation et ne s'intéresse pas aux divergences de revenu, ne représente pas toujours une solution meilleure qu'une banque centrale uniquement concernée par les grandeurs moyennes de l'Union. Cette idée ressort plus facilement du graphique de la **Figure 5.2**, qui trace le différentiel de perte sociale (en %) entre le régime centralisé avec aversion aux divergences (pour différentes valeurs de θ_y) et le régime optimal, lorsque l'on considère simultanément l'action des chocs d'offre symétriques et asymétriques.

Comme attendu, le différentiel de perte est intégralement supprimé uniquement dans le cas du contrat optimal (ici, $\theta_y = \theta_\pi = 1$, car $\lambda = 1$ dans la simulation). Si le degré d'aversion aux divergences de revenu est choisi d'une manière sous-optimale ($\theta_y \neq 1$), la valeur de « second best » pour les coefficient d'aversion aux divergences d'inflation conduit à une perte de bien-être par rapport au régime monétaire « coopératif ». On constate, en particulier, que, si la banque centrale commune ne prête aucune attention aux différentiels de revenu ($\theta_y = 0$), le meilleur coefficient associé aux divergences d'inflation n'est pas forcément positif (il est d'environ -0.8 dans la simulation de la **Figure 5.2**).

microéconomiques, les valeurs du coefficient α reflètent des niveaux de l'élasticité de la production par rapport au facteur travail compris entre 3/4 et 2/3. Ces valeurs sont proches des estimations empiriques fournies par *Hartley & Whitt Jr. (2003)* pour les pays européens. Les estimations empiriques du coefficient β sont également dans l'intervalle considéré dans nos simulations, avec une valeur moyenne de $\beta = 1$. Sous l'hypothèse que la banque centrale est relativement plus concernée par la stabilisation de l'inflation que par celle du revenu, on prend des valeurs de $\lambda \leq 1$. On considère également un degré moyen d'hétérogénéité de l'Union: $\Sigma^2 = 0.25$, mais pour différents degrés d'hétérogénéité (entre 0.25² et 1, par exemple), les résultats des simulations ne changent pas significativement.

Figure 5.2 Différentiel de perte sociale (en %) en fonction de θ_π

Pour: $\alpha = 2$, $\beta = 1$, $\lambda = 1$, $\sigma_\mu^2 = \sigma_\mu^2 = 1$



Dans cette situation, le fait que la banque centrale soit aversive aux divergences d'inflation $\theta_\pi > 0$ va entraîner une perte de bien-être comparativement au régime centralisé « pur », où $\theta_y = \theta_\pi = 0$ ¹. Si, au contraire, le comportement de la banque centrale était fortement affecté par les divergences de revenu (par exemple, pour $\theta_y = 2$), la pénalité de « second best » pour les divergences d'inflation serait supérieure à la pénalité optimale (supérieure à 1), mais ce régime pourrait apporter un gain de bien-être dans l'Union comparativement au régime centralisé « pur ».

Le modèle montre alors qu'une politique monétaire commune, qui prend en compte les différentiels d'inflation, sans considérer les différentiels de revenu, peut induire une perte de bien-être au niveau global de l'Union. C'est surtout le cas si, comme dans la zone euro, l'asymétrie des chocs est importante entre les pays membres (voir les deux dernières colonnes de graphiques de la **Figure 4.2**). Si, au contraire, l'asymétrie des chocs est faible et les chocs symétriques sont largement dominants (première colonne des graphiques de la **Figure 4.2**, par exemple), un contrat qui pénalise la banque centrale uniquement pour les divergences d'inflation peut être bénéfique du point de vue du bien-être de l'Union. Cette analyse met en évidence l'importance de prendre en compte la nature des chocs dans l'évaluation du bien-être apporté à l'Union par les différents arrangements institutionnels.

¹ A suivre, sur le graphique, l'évolution du différentiel de perte sociale dans le cas $\theta_y = 0$, pour différentes valeurs positives de θ_π .

Conclusion

La zone euro constitue une Union monétaire asymétrique, caractérisée à la fois par une hétérogénéité structurelle et par une hétérogénéité des chocs qui affectent les pays membres. Ces particularités ont été discutées dans le premier chapitre de cette thèse. Elles soulèvent la question de la prise en compte de ces divergences nationales dans la définition des politiques communes de la zone euro.

Dans la zone euro, le responsable de la politique monétaire commune est la BCE, dont l'objectif principal est défini comme étant la *stabilité globale des prix* dans l'Union. Les décisions de politique monétaire sont fondées sur l'analyse des indicateurs agrégés de l'Union (l'inflation et dans une moindre mesure le revenu), sans tenir compte des divergences nationales qui existent entre les pays membres¹.

On s'est alors interrogé, dans ce second chapitre, sur les bénéfices d'une éventuelle prise en compte des divergences nationales dans les décisions de politique monétaire commune, ces bénéfices étant évalués en termes de bien-être social de l'Union. On a proposé une extension des travaux précédents sur la question², en construisant un modèle plus complet, qui rassemble hétérogénéité structurelle et asymétrie des chocs, dans une Union caractérisée par des divergences d'inflation et de revenu. Deux régimes monétaires ont été étudiés : un régime « *centralisé* », dans lequel la banque centrale ignore les divergences nationales, et un régime « *coopératif* », qui intègre l'information nationale dans les décisions de politique monétaire commune.

Tout d'abord, ce modèle a confirmé les principaux résultats de la littérature. Dans une Union homogène, sans asymétries structurelles dans la transmission de la politique monétaire, ni dans les objectifs défendus par les pays membres, l'utilisation d'un régime « *centralisé* » ou d'un régime « *coopératif* » conduit au même résultat, indépendamment de la nature des chocs subis par les pays membres. Négliger les divergences régionales dans la zone n'entraîne aucun coût, dans ce cas. Par contre, des coûts apparaissent dès lors que des asymétries structurelles sont introduites dans le modèle. Plus précisément, lorsque les canaux de transmission de la politique monétaire sont asymétriques d'un pays à l'autre, un régime monétaire « *centralisé* » est dominé par un régime « *coopératif* ». Selon ce résultat, la prise en compte de l'information nationale dans les décisions de politique monétaire commune dans la zone euro serait bénéfique.

On a ensuite cherché une modalité simple et transparente d'intégrer ce type d'information dans les décisions de la banque centrale. On a montré, en particulier, que

¹ « ...nos décisions d'aujourd'hui, ont été basées comme toujours sur l'analyse de la zone Euro dans son ensemble (...) et rien d'autre », déclarait le président Duisenberg, après l'Assemblée du Conseil des Gouverneurs en septembre 1999.

² De Grauwe (2000), Gros & Hefeker (2002) ou De Grauwe & Sénégas (2004, 2006)

l'inefficacité associée à une politique « centralisée » peut être facilement éliminée à l'aide d'un « *contrat optimal* » pour la politique monétaire, qui pénalise la banque centrale pour les divergences d'inflation et de revenu dans la zone. En théorie, ce « *contrat optimal* » est obtenu comme solution à un problème habituel de délégation entre un principal (*l'Union*) et un agent (*la BCE*). A travers ce contrat, le principal forcerait l'agent à prendre en compte l'information nationale, en lui imposant des pénalités sur les divergences d'inflation et de revenu dans la zone. Cependant, dans la pratique, le résultat obtenu peut correspondre à un simple changement de stratégie monétaire de la banque centrale, qui accepte par elle-même d'introduire ces divergences dans la liste des objectifs de la politique monétaire. Les poids associés aux nouveaux objectifs dans la fonction de perte, soit les pénalités imposées à la banque centrale pour les divergences d'inflation (respectivement du revenu), doivent correspondre aux poids relatifs de l'objectif de stabilisation de l'inflation (respectivement du revenu) dans la fonction de perte sociale.

Avec le comportement décrit par un tel « contrat optimal », la Banque Centrale prend en compte la situation particulière de chacun des pays membres, ce qui constitue la solution de « first-best » pour l'ensemble de l'Union. Pourtant, quelques précisions s'imposent:

1. Le « contrat optimal » trouvé pour l'ensemble de l'Union n'est pas favorable à tous les pays membres. Il peut alors devenir une source de conflits entre certains pays de l'Union. Cependant, puisque cette solution apporte des bénéfices sur l'ensemble de l'Union, on pourrait imaginer une sorte de système de transferts intra-Union, dans lequel les perdants, issus du changement de la politique monétaire, seraient compensés par une partie des gains des autres pays membres, de telle manière que tout le monde puisse en bénéficier. De ce point de vue, l'application du « contrat optimal » est soumise à des difficultés, de même nature que celles discutées dans *Italianer & Pisani Ferry (1992)*.

2. Les pénalités optimales à imposer à la banque centrale pour les divergences d'inflation et de revenu dans l'Union prennent des valeurs simples uniquement si tous les pays membres et la banque centrale partagent les mêmes préférences de stabilisation de l'inflation et, respectivement, du revenu. Sinon, on peut toujours trouver un contrat optimal, mais celui-ci serait plus compliqué et ses pénalités dépendraient de la spécification du modèle. Par exemple, si la banque centrale était plus concernée que l'Union (les préférences sociales) par la stabilisation de l'inflation, le « contrat optimal » issu du modèle demanderait des pénalités sur les divergences d'inflation / de revenu *supérieures* aux poids relatifs de la stabilisation de l'inflation / de revenu dans la

fonction de perte sociale. Les poids dépendraient négativement du degré d'hétérogénéité de l'Union.

3. Dans la zone euro, il apparaît que la BCE ne prête pas attention aux différentiels de revenu entre les pays membres. Si ses rapports de politique monétaire font souvent référence aux conséquences des divergences d'inflation pour la politique monétaire, les discussions sur les différentiels de revenu restent extrêmement limitées. On transpose alors notre analyse dans le cas où la banque centrale est uniquement concernée par les différentiels d'inflation. Le « contrat optimal » ne fonctionne plus dans ce cas, mais on peut chercher un contrat de « second best » qui minimise autant que possible la perte sociale de l'Union. Le problème est que le coefficient associé aux divergences d'inflation dans le contrat de « second best » n'est pas nécessairement positif. L'intérêt de la banque centrale pour les seules divergences d'inflation peut donc être contreproductif par rapport à la politique « centralisée ». Il serait donc impératif que la banque centrale prête attention *simultanément* aux divergences d'inflation et de revenu dans l'Union.

Malgré les critiques usuelles qui peuvent être adressées à la littérature contractuelle appliquée à la politique monétaire, implicitement valables dans le cas de ce travail (question discutée dans la section 2 de ce chapitre), la forme du « contrat optimal » proposé ici n'est pas plus compliquée que celle du contrat de *Walsh (1995)* utilisé pour résoudre le souci de crédibilité de la politique monétaire. La différence vient du problème que l'on cherche à gérer. Si *Walsh (1995)* s'attaquait à la question de l'inconséquence temporelle en introduisant une pénalité linéaire sur l'inflation, ce chapitre apporte une réponse contractuelle au problème de stabilisation de la politique monétaire, à travers des pénalités linéaires sur les divergences d'inflation et de revenu dans l'Union.

Cependant, dans la zone euro, ces divergences proviennent à la fois de l'asymétrie des chocs et des asymétries structurelles entre les pays membres. Ces asymétries sont complexes et devraient refléter des niveaux différents de développement économique durant le processus de *rattrapage*. Le modèle proposé dans ce chapitre n'intègre pas complètement les sources de cette hétérogénéité structurelle. On se limite ici à l'analyse simple de l'asymétrie structurelle qui passe par la transmission monétaire, mais d'autres extensions seraient envisageables pour généraliser cette étude, en considérant d'autres canaux d'hétérogénéité dans le modèle.

On pense particulièrement à trois directions de recherche future. La première consiste à introduire du biais inflationniste dans le modèle précédent, en faisant, par exemple, l'hypothèse plus réaliste que le niveau du PIB potentiel est différent dans les

différents pays membres de l'Union (et non pas égal à zéro, comme dans la partie 3 de ce chapitre). La seconde direction prévoit l'introduction des variables de politique budgétaire, afin de pouvoir analyser l'efficacité de différents scénarios de policy-mix dans l'Union, comme dans *Van Aarle & al. (2002)*, *Menguy (2005)*, *Grimm & Ried (2007)* ou *Villieu (2008)*¹. La troisième direction de recherche consisterait à étendre l'analyse dans le cas d'une Union monétaire ouverte, pour voir comment les échanges commerciaux avec le reste du monde affectent les pénalités pour les divergences nationales. Puisque le contrat optimal pour la banque centrale est indépendant du modèle (*Proposition 2*), une première intuition est que ce type d'extensions ne devrait pas modifier la solution optimale, mais aiderait plutôt à affiner la présente analyse dans un environnement de type « second best ».

Enfin, le modèle d'Union monétaire à un continuum de pays, décrit dans ce chapitre, peut facilement être transposé dans le cadre d'un nombre n fini de pays. Dans le contexte de l'élargissement, on pourrait y rajouter facilement un nouveau pays, ou un groupe de pays, et tenter d'évaluer les gains et les pertes de bien-être dans l'Union entraînés par cet élargissement.

Toutes ces extensions du modèle proposé dans ce chapitre restent pour le moment des pistes de recherche futures, n'étant pas spécifiquement explorées dans cette thèse.

Les deux chapitres développés ci-après, représentent des exercices de modélisation différents, mais construits autour de la même idée : la gestion des asymétries de la transmission des chocs dans une Union monétaire, si l'on introduit dans l'analyse des éléments de politique budgétaire. L'étude portera tout d'abord sur la transmission des chocs permanents de politique économique dans l'Union, et continuera par l'analyse de la capacité des différentes politiques à stabiliser les chocs conjoncturels dans l'Union.

En réalité, les asymétries ne concernent pas uniquement l'autorité monétaire, contrairement à ce que l'on a supposé dans le présent chapitre. Dans la zone euro, la politique monétaire est « centralisée », et le rôle essentiel dans cette tâche revient à la politique budgétaire, conduite de manière autonome, par les gouvernements nationaux. Par conséquent, la présence de variables budgétaires ne doit pas être ignorée dans la modélisation. C'est dans cet esprit que le troisième chapitre de cette thèse soulève la question des asymétries dans une Union monétaire hétérogène, où la politique monétaire « centralisée » analyse uniquement les indicateurs moyens de l'Union et ignore les divergences nationales.

¹ D'autres travaux s'intéressent à la gestion du policy-mix dans une Union monétaire, parmi lesquels *Hughes Hallett & Weymark (2002)*, *Asensio (2006)* ou *Menguy (2008)*, *Kempf & von Thadden (2008)*.

Annexe Technique

Partie A. Détermination des formules utilisées pour les indices de prix

On présente ici uniquement la démarche suivie pour obtenir les relations pour les indices des prix caractérisant le pays i , avec la précision que pour tout autre pays f de l'Union le raisonnement est similaire. Pour simplifier les notations, on renonce ici aux indices temporels, sans aucune implication au niveau de la démonstration, car le raisonnement se fait sur une seule période.

Comme décrit dans *Grimm & Ried (2008)*, on définit l'indice des prix à la consommation du pays i (P^i) en cherchant le minimum des dépenses nécessaires à l'achat des biens finals conduisant à un indice de consommation totale C^i unitaire. Dans la même logique, l'indice de prix domestiques P^i sort de la minimisation des dépenses nécessaires à l'achat des biens conduisant à un indice de consommation domestique C_i^i égal à 1.

- Pour déterminer tout d'abord P^i , on résout le programme d'optimisation:

$$\begin{cases} \text{Min } P^i C_i^i = \int_0^1 P^i(j) C_i^i(j) dj \\ \text{s.c. } C_i^i = \left[\int_0^1 C_i^i(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} = 1 \end{cases}, \text{ dont on peut écrire le Lagrangien (A1).}$$

$$L = \int_0^1 P^i(j) C_i^i(j) dj + \lambda \left(1 - \left[\int_0^1 C_i^i(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \right) \quad (\text{A1})$$

La condition d'optimisation par rapport à $C_i^i(j)$ devient alors: $C_i^i(j) = \left[\frac{\lambda}{P_i^i(j)} \right]^{\varepsilon}$.

Après substitution dans la définition des dépenses nécessaires pour assurer C_i^i égal à 1, on obtient facilement :

$$P^i = \lambda^{\varepsilon} \int_0^1 P_i^i(j)^{1-\varepsilon} dj \quad (\text{A2})$$

Introduite dans la contrainte du programme de minimisation, la condition d'optimalité de $C_i^i(j)$ permet de déterminer: $\lambda^\varepsilon = \left[\int_0^1 P_i^i(j)^{1-\varepsilon} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{1-\varepsilon}}$ et la relation (A2) devient: $P^i = \left[\int_0^1 P_i^i(j)^{1-\varepsilon} dj \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$. Cela correspond parfaitement à la définition de l'indice des prix domestiques dans la relation (29.2) du chapitre.

- Pour retrouver la formule de l'indice des prix à la consommation P_c^i , on résout

le programme:
$$\begin{cases} \text{Min } P_c^i C^i = P^i C_i^i + P^* C_F^i \\ \cdot \\ \text{s.c. } C^i = \frac{(C_i^i)^{1-\mu} (C_F^i)^\mu}{(1-\mu)^{1-\mu} \mu^\mu} = 1 \end{cases}$$

Après substitution de C_i^i par C_F^i dans la fonction « objectif », à l'aide de la contrainte du programme d'optimisation, la condition de premier ordre par rapport à C_F^i , conduit à: $C_F^i = \mu \left(\frac{P^i}{P^*} \right)^{1-\mu}$, ce qui implique: $C_i^i = (1-\mu) \left(\frac{P^i}{P^*} \right)^{-\mu}$. Introduites dans la définition des dépenses totales $P_c^i C^i$ pour $C^i = 1$, ces expressions permettent de retrouver la relation: $P_c^i = (P^i)^{1-\mu} (P^*)^\mu$, utilisée dans le chapitre pour l'indice des prix de consommation.

Partie B. Généralisation de la définition du « contrat optimal »

Soit la forme classique d'une fonction de perte nationale:

$$L_i = \lambda_\pi (\pi_i - \pi_i^*)^2 + \lambda_y (y_i - y_i^*)^2 = \lambda_\pi (\hat{\pi}_i)^2 + \lambda_y (\hat{y}_i)^2,$$

où $\hat{x}_i = x_i - x_i^*$ définit la déviation de la variable x_i par rapport à son équilibre.

Dans la stratégie fondée sur l'information nationale (NA), la banque centrale commune minimise:

$$\Lambda^{NA} = \sum_{i=1}^n \mu_i L_i = \lambda_\pi \sum_{i=1}^n \mu_i (\hat{\pi}_i)^2 + \lambda_y \sum_{i=1}^n \mu_i (\hat{y}_i)^2 \quad (\text{B1}),$$

tandis que, dans la stratégie agrégée (EA) assortie de pénalités pour les divergences, elle minimise:

$$\tilde{\Lambda}^{EA} = \lambda_{\pi} (\hat{\pi}_E)^2 + \lambda_y (\hat{y}_E)^2 + \theta_{\pi} (\sigma_{\pi})^2 + \theta_y (\sigma_y)^2 \quad (\text{B2})$$

Dans les expressions (B1) et (B2) on a encore utilisé les notations: $\hat{x}_E = x_E - x_E^*$, $x_E = \sum_{i=1}^N \mu_i x_i$, $\sigma_x \equiv \left[\sum_{i=1}^n \mu_i (x_i - x_i^* - (x_E - x_E^*))^2 \right]^{1/2}$ pour $x = \{\pi, y\}$ et θ_{π}, θ_y sont les pénalités imposées sur le différentiel d'inflation/de revenu dans l'Union.

Supposons par la suite que l'instrument de la banque centrale est le taux d'intérêt (r).¹ La minimisation, par rapport à r , des fonctions de perte (B1) et (B2) conduit, après quelques manipulations algébriques, aux résultats suivants:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Lambda^{NA}}{\partial r} &= \theta_{\pi} \sum_{i=1}^n \mu_i \frac{\partial \pi_i}{\partial r} \hat{\pi}_i + \theta_y \sum_{i=1}^n \mu_i \frac{\partial y_i}{\partial r} \hat{y}_i \\ \frac{\partial \tilde{\Lambda}^{EA}}{\partial r} &= (\lambda_y - \theta_y) \frac{\partial y_E}{\partial r} \hat{y}_E + (\lambda_{\pi} - \theta_{\pi}) \frac{\partial \pi_E}{\partial r} \hat{\pi}_E + \theta_{\pi} \sum_{i=1}^n \mu_i \frac{\partial \pi_i}{\partial r} \hat{\pi}_i + \theta_y \sum_{i=1}^n \mu_i \frac{\partial y_i}{\partial r} \hat{y}_i \end{aligned} \quad (\text{B3})$$

Dans (B3), on peut facilement observer que les deux expressions sont identiques si: $\theta_y^* = \lambda_y$ et $\theta_{\pi}^* = \lambda_{\pi}$, cas où les fonctions de perte (B1) et (B2) sont aussi identiques. Sous le « contrat optimal », la stratégie agrégée (EA) avec aversion aux divergences est efficace et conduit au régime optimal.

Partie C. Détails sur la résolution du modèle

Résoudre le modèle décrit par les équations (40.2) et (41.2) de la partie principale du chapitre, pour $b \neq 1$ revient à écrire:

$$\begin{aligned} \bar{y}^s &= \alpha \bar{\pi}_i + \bar{\mu}_i^s; \quad \bar{y}_i^d = \bar{\mu}_i^d - \beta \bar{\pi}_i - \varepsilon_i b r \\ y^s &= \alpha \pi + \mu^s; \quad y^d = \mu^d - b r \end{aligned}$$

Les condition d'équilibre ($y^s = y^d$) et ($\bar{y}_i^s = \bar{y}_i^d$) conduisent alors à:

$$\pi = \frac{\mu^d - \mu^s - b r}{\alpha} \quad (\text{C1})$$

$$\bar{\pi}_i = \frac{\bar{\mu}_i^d - \bar{\mu}_i^s - \varepsilon_i b r}{\alpha + \beta}, \forall i \quad (\text{C2})$$

¹ Puisque des divergences d'inflation sont considérées dans cette section, l'instrument de la politique monétaire ne peut plus être le taux d'inflation, comme dans *De Grauwe & SÉNÉGAS (2004)*.

$$y = \alpha\pi + \mu^s = \mu^d - br \quad (C3)$$

$$\bar{y}_i = \alpha\bar{\pi}_i + \bar{\mu}_s = \frac{\alpha\bar{\mu}_i^d - \alpha\varepsilon_i br + \beta\bar{\mu}_i^s}{\alpha + \beta}, \forall i \quad (C4)$$

A cause du fait que les composantes de la demande agrégée y^d et \bar{y}_i^d dépendent du terme br , les valeurs d'équilibre du revenu et de l'inflation dans (C1)-(C4) dépendent de br , ce produit étant le seul endroit où le coefficient b intervient. Les variables nationales s'écrivent, à partir de ces relations: $\pi_i = \pi + \bar{\pi}_i$ et $y_i = y + \bar{y}_i$.

Détermination des taux d'intérêt sous les différents régimes monétaires

- Le *taux d'intérêt optimal* est obtenu de la minimisation de la fonction de perte (45.2) par rapport au taux d'intérêt. La condition de premier ordre: $\frac{dL^U}{dr} = 0$ conduit à:

$$r^u = \left[\int_0^1 (\beta b + \alpha b_i)^2 \lambda_1 di \right]^{-1} \int_0^1 \left[(\beta b + \alpha b_i) \left[(\alpha + \beta) (\lambda_1 \mu^d - \mu^s) + \alpha (\lambda_1 \bar{\mu}_i^d + \lambda_3 \bar{\mu}_i^s) \right] \right] di.$$

Sachant que: $\int_0^1 \varepsilon_i di = 0$ et $\int_0^1 b_i di = b$, on détermine: $\int_0^1 b_i^2 di = b^2 (1 + \Sigma^2)$, $\int_0^1 b_i \bar{\mu}_i^s di = b \int_0^1 \varepsilon_i \bar{\mu}_i^s di \equiv b \Sigma_\mu^s$ et $\int_0^1 b_i \bar{\mu}_i^d di = b \int_0^1 \varepsilon_i \bar{\mu}_i^d di \equiv b \Sigma_\mu^d$. Le taux d'intérêt optimal doit alors respecter la condition:

$$br^u = \left[(\alpha + \beta)^2 + \alpha^2 \Sigma^2 \right]^{-1} \left[\frac{(\alpha + \beta)^2}{\lambda_1} \mu^s + (\alpha + \beta)^2 \mu^d + \frac{\alpha^2 \lambda_3}{\lambda_1} \Sigma_\mu^s + \alpha^2 \Sigma_\mu^d \right].$$

Puisque la demande agrégée dépend de br , et l'expression de br^u est indépendante du coefficient b , les solutions d'équilibre sont indépendantes de b dans (C1)-(C4), et on normalise $b = 1$, sans aucune perte d'information.¹

Avec les notations: $a_1 = (\alpha + \beta)^2$, $a_2 = \alpha^2 \Sigma^2$ et $a = \lambda_1 (a_1 + a_2)$, on retrouve facilement l'équation (48.2) du corps du chapitre.

¹ Le même raisonnement s'applique dans le cas du régime monétaire centralisé.

• De la condition de premier ordre correspondant à la minimisation de la fonction de perte centralisée de la politique monétaire, avec aversion aux divergences (50.2), plus précisément de: $\frac{dL^C}{dr} = 0$, on obtient le taux d'intérêt centralisé, dans le cas général (quelque soit la valeur des pénalités) :

$$r^c = \frac{a_1 b (\lambda_1 \mu^d - \mu^s) + \alpha^2 \int_0^1 (b - b_i) [\theta_\pi (\bar{\mu}_i^s - \bar{\mu}_i^d) - \theta_y \alpha (\alpha \bar{\mu}_i^d + \beta \bar{\mu}_i^s)] di}{b^2 a_1 \lambda_1 + \alpha^2 (\theta_\pi + \theta_y \alpha^2) \int_0^1 (b - b_i)^2 di}.$$

Lorsque: $\int_0^1 (b - b_i) di = 0$, $\int_0^1 (b - b_i)^2 di = b^2 \Sigma^2$, $\int_0^1 (b - b_i) \bar{\mu}_i^s di = -b \Sigma_\mu^s$ et $\int_0^1 (b - b_i) \bar{\mu}_i^d di = -b \Sigma_\mu^d$, on écrit:

$$br^c = \frac{a_1 (\lambda_1 \mu^d - \mu^s) + \alpha^2 [(\theta_\pi + \theta_y \alpha^2) \Sigma_\mu^d + (\alpha \lambda \theta_y - \theta_\pi) \Sigma_\mu^s]}{a_1 \lambda_1 + \alpha^2 (\theta_\pi + \theta_y \alpha^2) \Sigma^2}.$$

En choisissant: $b = 1$, $\phi_1 = \alpha^2 (\theta_y - \lambda) + \theta_\pi - 1$ et $\phi_2 = \alpha \beta (\theta_y - \lambda) - (\theta_\pi - 1)$, on trouve l'équation (52.2) du chapitre, correspondant à la minimisation de (50.2):

$$r^c = -\frac{a_1}{a + a_2 \phi_1} \mu^s + \frac{a_1 \lambda_1}{a + a_2 \phi_1} \mu^d + \frac{\alpha^2 (\lambda_3 + \phi_2)}{(a + a_2 \phi_1)} \Sigma_\mu^s + \frac{\alpha^2 (\lambda_1 + \phi_1)}{(a + a_2 \phi_1)} \Sigma_\mu^d$$

Si: $\theta_y = \theta_\pi = 0$, alors: $\lambda_3 + \phi_2 = 0$, $\lambda_1 + \phi_1 = 0$, et on retrouve la relation (47.2) du texte principal.

Fonctions de perte sociale sous les différents régimes monétaires

Supposons tout d'abord qu'il n'y a pas de choc de demande ($\mu^d = \bar{\mu}_i^d = 0$). Les fonctions de pertes sociales obtenues dans les différentes stratégies monétaires analysées sont :

- *Régime centralisé*

Utilisant l'expression du taux d'intérêt (47.2) dans les relations (C1)-(C4), les valeurs d'équilibre de l'inflation et du revenu au niveau national

deviennent: $\pi_i^c = \frac{q_i - \lambda_1(\alpha + \beta)}{\alpha\lambda_1(\alpha + \beta)}\mu^s - \frac{1}{\alpha + \beta}\bar{\mu}_i^s$ et, $y_i^c = \frac{q_i}{\alpha\lambda_1(\alpha + \beta)}\mu^s + \frac{\beta}{\alpha + \beta}\bar{\mu}_i^s$, pour $q_i = \beta + \alpha(1 + \varepsilon_i)$.

Si l'on note $\sigma_{\bar{\mu}}^2 = \int_0^1 \sigma_{\bar{\mu}_i}^2 di$, la variance des chocs d'offre asymétriques dans l'Union, on calcule la fonction de perte sociale *ex ante* comme étant:

$$EL^U(r^c) = \int_0^1 EL^i(r^c) di = \frac{1}{2\alpha^2} \left[1 - \frac{\int_0^1 [2(\alpha + \beta)q_i - q_i^2] di}{a_1\lambda_1} \right] \sigma_{\mu}^2 + \frac{\lambda_2}{2a_1} \sigma_{\bar{\mu}}^2 \quad (C5)$$

Puisque: $\int_0^1 q_i di = \alpha + \beta$ et $\int_0^1 q_i^2 di = a_1 + a_2$, et à l'aide des notations:

$$Y = \frac{(\lambda_1 a_1 - (a_1 - a_2))}{2\alpha^2 \lambda_1 a_1} \text{ et } \bar{Y} = \lambda_2 / 2a_1, \text{ on trouve: } EL^U(r^c) = Y\sigma_{\mu}^2 + \bar{Y}\sigma_{\bar{\mu}}^2.$$

- *Régime optimal*

Dans le cas du régime optimal, le taux d'intérêt (48.2) introduit dans (C1)-(C4)

conduit à: $\pi_i^u = \frac{q_i \frac{a_1}{a} - (\alpha + \beta)}{\alpha(\alpha + \beta)}\mu^s - \frac{\alpha\bar{\mu}_i^s + r_i}{\alpha(\alpha + \beta)}$ et $y_i^u = \frac{q_i \frac{a_1}{a}}{\alpha + \beta}\mu^s + \frac{\beta\bar{\mu}_i^s - r_i}{\alpha + \beta}$, pour

$$r_i = q_i \frac{\alpha^2 \lambda_3}{a} \Sigma_{\mu}^s.$$

La fonction de perte sociale *ex-ante* devient:

$$EL^U(r^u) = \int_0^1 EL^i(r^u) di = \frac{a - a_1}{2a\alpha^2} \sigma_{\mu}^2 + \frac{\lambda_2}{2a_1} \sigma_{\bar{\mu}}^2 + \frac{E \left[a^2 \lambda_1 \int_0^1 r_i^2 di - 2a^2 \alpha \lambda_3 \int_0^1 r_i \bar{\mu}_i^s di \right]}{2a_1 \alpha^2 a^2}$$

Sachant que: $\int_0^1 r_i^2 di = \frac{(a_1 + a_2)(\lambda_3)^2 \alpha^4}{a^2} E(\Sigma_{\mu}^s)^2$ et $\int_0^1 r_i \bar{\mu}_i^s di = \frac{\alpha^3 \lambda_3}{a} E(\Sigma_{\mu}^s)^2$, on a:

$$EL^U(r^u) = \frac{a - a_1}{2a\alpha^2} \sigma_{\mu}^2 + \frac{\lambda_2}{2a_1} \sigma_{\bar{\mu}}^2 - \frac{\alpha^2 (\lambda_3)^2}{2a_1 a} E(\Sigma_{\mu}^s)^2 \quad (C6)$$

Avec les notations: $X = (a - a_1) / 2a\alpha^2$, $\bar{X} = (\lambda_2 a - a_2 \lambda_3^2) / 2a_1 a$, et dans le cas particulier où: (i) les chocs d'offre asymétriques sont indépendamment distribués

($\sigma_{\bar{\mu}_i^s} \sigma_{\bar{\mu}_j^s} = 0$), et (ii) les chocs d'offre ont la même variance dans tous les pays ($\sigma_{\bar{\mu}_i^s}^2 = \sigma_{\bar{\mu}^s}^2$ $\forall i$), on trouve: $EL^U(r^u) = X\sigma_{\mu^s}^2 + \bar{X}\sigma_{\bar{\mu}^s}^2$, sachant que: $E(\Sigma_{\mu^s}^s)^2 = \sigma_{\bar{\mu}^s}^2 \int_0^1 \varepsilon_i^2 di = \Sigma^2 \sigma_{\bar{\mu}^s}^2$. Comme on le verra dans cette *Annexe*, tous les résultats présentés dans la partie principale du chapitre restent valables indépendamment de ces deux hypothèses.

- *Régime centralisé avec aversion aux divergences, dans le cas ($\tilde{\lambda} = \lambda$)*

Avec le taux d'intérêt défini par la relation (52.2), l'inflation et le revenu national d'équilibre sont: $\pi_i^c = \frac{q_i a_1 \Phi - (\alpha + \beta)}{\alpha(\alpha + \beta)} \mu^s - \frac{\alpha \bar{\mu}_i^s + s_i}{\alpha(\alpha + \beta)}$ et $y_i^c = \frac{a_1 \Phi q_i}{\alpha + \beta} \mu^s + \frac{\beta \bar{\mu}_i^s - s_i}{\alpha + \beta}$, avec: $s_i = q_i \alpha^2 (\lambda_3 + \phi_2) \Phi \Sigma_{\mu^s}^s$. La fonction de perte sociale *ex ante* devient:

$EL^U(r^c) = \left[\frac{1 - a_1(a + 2a_2\phi_1)\Phi^2}{2\alpha^2} \right] \sigma_{\mu^s}^2 + \frac{\lambda_2}{2a_1} \sigma_{\bar{\mu}^s}^2 + \frac{1}{2\alpha^2 a_1} E \left[\lambda_1 \int_0^1 s_i^2 di - 2\alpha \lambda_3 \int_0^1 s_i \bar{\mu}_i^s di \right]$, qui peut être simplifiée à l'aide des résultats: $\int_0^1 s_i^2 di = (a_1 + a_2) \alpha^4 \Phi^2 (\lambda_3 + \phi_2)^2 E(\Sigma_{\mu^s}^s)^2$ et $\int_0^1 s_i \bar{\mu}_i^s di = \alpha^3 \Phi (\lambda_3 + \phi_2) E(\Sigma_{\mu^s}^s)^2$. On obtient alors :

$$EL^U(r^c) = Z\sigma_{\mu^s}^2 + \frac{\lambda_2}{2a_1} \sigma_{\bar{\mu}^s}^2 - [(a + 2a_2\phi_1)\lambda_3 - a\phi_2] \frac{\alpha^2 (\lambda_3 + \phi_2) \Phi^2}{2a_1} E(\Sigma_{\mu^s}^s)^2 \quad (C7).$$

Sous les hypothèses (i) et (ii) introduites précédemment et utilisant les notations: $Z = [1 - a_1(a + 2a_2\phi_1)\Phi^2] / 2\alpha^2$ et $\bar{Z} = \{\lambda_2 - a_2(\phi_2 + \lambda_3)[(a + 2a_2\phi_1)\lambda_3 - a\phi_2]\Phi^2\} / 2a_1$, on arrive facilement à la formule du corps principal du chapitre: $EL^U(r^c) = Z\sigma_{\mu^s}^2 + \bar{Z}\sigma_{\bar{\mu}^s}^2$.

- *Régime centralisé avec aversion aux divergences, dans le cas ($\tilde{\lambda} \neq \lambda$)*

Considérant la définition (52'.2) du taux d'intérêt, on peut calculer l'inflation et le revenu d'équilibre au niveau national: $\pi_i^c = \frac{q_i a_1 \tilde{\Phi} - (\alpha + \beta)}{\alpha(\alpha + \beta)} \mu^s - \frac{\alpha \bar{\mu}_i^s + \tilde{s}_i}{\alpha(\alpha + \beta)}$ et

$y_i^c = \frac{a_1 \tilde{\Phi} q_i}{\alpha + \beta} \mu^s + \frac{\beta \bar{\mu}_i^s - \tilde{s}_i}{\alpha + \beta}$, pour $\tilde{s}_i = q_i \alpha^2 (\lambda_3 + \tilde{\phi}_2) \tilde{\Phi} \Sigma_\mu^s$. Après quelques opérations

algébriques, on obtient l'expression suivante pour la fonction de perte sociale:

$$EL^U(r^c) = \frac{1}{2\alpha^2} \left[1 - a_1 \tilde{\Phi}^2 \left[a + 2(a_2 \phi_1 - a_1 \alpha^2 (\lambda - \tilde{\lambda})) \right] \right] \sigma_\mu^2 + \frac{\lambda_2}{2a_1} \sigma_{\bar{\mu}}^2 - \left[a(\tilde{\lambda}_3 + \tilde{\phi}_2) - 2\lambda_3(\tilde{a} + a_2 \tilde{\phi}_1) \right] \frac{\alpha^2 (\tilde{\lambda}_3 + \tilde{\phi}_2) \tilde{\Phi}^2}{2a_1} E(\Sigma_\mu^s)^2 \quad (C8)$$

On observe que: $\tilde{\lambda}_3 + \tilde{\phi}_2 = \lambda_3 + \phi_2$. On transforme ensuite l'expression (C8) dans une relation de type: $EL^U(r^c) = \tilde{Z} \sigma_\mu^2 + \tilde{\tilde{Z}} \sigma_{\bar{\mu}}^2$, sous les deux hypothèses (i) et (ii) précédemment énoncées et en utilisant les notations:

$$\tilde{Z} = \left\{ 1 - a_1 \left[a + 2(a_2 \phi_1 - a_1 \alpha^2 (\lambda - \tilde{\lambda})) \right] \tilde{\Phi}^2 \right\} / 2\alpha^2$$

$$\tilde{\tilde{Z}} = \left\{ \lambda_2 - a_2(\phi_2 + \lambda_3) \left[\lambda_3 (2a_2 \tilde{\phi}_1 + \tilde{a} - \alpha^2 (a_1 + a_2) (\lambda - \tilde{\lambda})) - a\phi_2 \right] \tilde{\Phi}^2 \right\} / 2a_1.$$

Evaluation des stratégies monétaires - Calcul des différentiels de perte sociale

$$(\Delta EL = EL^U(r^c) - EL^U(r^u))$$

On peut retrouver le différentiel de perte entre le régime monétaire centralisé et le régime optimal, (voir la relation (49.2) du chapitre), en soustrayant (C6) de (C5):

$$\Delta EL = \left(\frac{\lambda_1 a_2^2}{2\alpha^2 \lambda_1 a_1 a} \right) \sigma_\mu^2 + \frac{\alpha^2 (\lambda_3)^2}{2a_1 a} E(\Sigma_\mu^s)^2 > 0 \quad (C9)$$

Le calcul du différentiel (C7) – (C6) conduit à la perte de bien-être social associée au régime centralisé avec aversion aux divergences par rapport au régime optimal:

$$\Delta EL = \left(\frac{a_1 a_2^2 \phi_1^2 \Phi^2}{2\alpha^2 a} \right) \sigma_\mu^2 + \frac{1}{2a_1} \left(\frac{\alpha^2 \lambda_3^2}{a} - [(a + 2a_2 \phi_1) \lambda_3 - a\phi_2] \alpha^2 (\lambda_3 + \phi_2) \Phi^2 \right) E(\Sigma_\mu^s)^2 \quad (C10),$$

qui sert à extraire l'équation (53.2) du chapitre.

Finalement, en soustrayant (C6) de (C8), on trouve le différentiel de perte sociale associé au régime centralisé avec aversion aux divergences et avec préférences indépendantes de stabilisation pour la banque centrale ($\tilde{\lambda} \neq \lambda$) :

$$\begin{aligned} \Delta EL = & \left(\frac{a_1}{2\alpha^2 a} \left[a_2 \phi_1 - \alpha^2 a_1 (\lambda - \tilde{\lambda}) \right]^2 \tilde{\Phi}^2 \right) \sigma_\mu^2 \\ & + \frac{\alpha^2}{2a} \left[(\alpha + \beta) \left[\lambda_1 \phi_2 + \alpha^2 \lambda_3 (\lambda - \tilde{\lambda}) \right] + \alpha a_2 \phi_3 \right]^2 \tilde{\Phi}^2 E(\Sigma_\mu^s)^2 \end{aligned} \quad (C11),$$

qui correspond à la relation (53'.2) du corps principal du chapitre, sachant (i) et (ii).

Les relations (49.2), (53.2) et (53'.2) du texte sont obtenues en considérant: $E \left[(\Sigma_\mu^s)^2 \right] = \Sigma^2 \sigma_\mu^2$, résultat des hypothèses (i) et (ii). Les relations (C9), (C10) et (C11) sont plus générales et ne dépendent pas de (i) et (ii), représentant une généralisation des résultats principaux présentés dans le texte du chapitre.

Partie D. Différentiel de perte pour le pays i

Soit $q_i = \beta + \alpha(1 + \varepsilon_i)$ dans les relations décrivant le régime centralisé avec aversion aux divergences. La perte sociale anticipée (*ex ante*) du pays i est:

$$\begin{aligned} EL_i = & \frac{1}{2} \left[\frac{[q_i a_1 \Phi - (\alpha + \beta)]^2}{\alpha^2 a_1} + a_1 \lambda q_i \Phi^2 \right] \sigma_\mu^2 + \\ & + \frac{1}{2} \left[\frac{\lambda_2 + q_i \alpha \Phi (\lambda_3 + \phi_2) [2\varepsilon_i + q_i \alpha \lambda_1 \Sigma^2 \Phi (\lambda_3 + \phi_2) - 2\alpha \beta \lambda \varepsilon_i]}{a_1} \right] \sigma_\mu^2 \end{aligned} \quad (D1)$$

Dans le régime centralisé « pur », sans pénalités ($\theta_\pi = \theta_y = 0$), on a: $\phi_1 = -\lambda_1$, $\phi_2 = -\lambda_3$ et $\Phi = 1/\lambda_1 a_1$, ce qui transforme la perte sociale (D1) en:

$$EL_i^c = \frac{1}{2} \left[\frac{[q_i - \lambda_1 (\alpha + \beta)]^2 + \alpha^2 \lambda q_i}{\alpha^2 a_1 \lambda_1^2} \right] \sigma_\mu^2 + \frac{1}{2} \frac{\lambda_2}{a_1} \sigma_\mu^2 \quad (D2)$$

En utilisant les pénalités optimales $\theta_\pi = 1$ et $\theta_y = \lambda$, alors: $\theta_y = \lambda$, $\phi_1 = 0$, $\phi_2 = 0$ et $\Phi = 1/a$, et (D2) devient:

$$EL_i^u = \frac{1}{2} \left[\frac{[a_1 q_i - a(\alpha + \beta)]^2 + \alpha^2 a_1^2 \lambda q_i}{\alpha^2 a_1 a^2} \right] \sigma_\mu^2 + \frac{1}{2} \left[\frac{\lambda_2}{a_1} + \frac{q_i^2 \alpha^2 \lambda_1 \Sigma^2 \lambda_3^2 - 2 a q_i \alpha \lambda_3^2 \varepsilon_i}{a_1 a^2} \right] \sigma_{\bar{\mu}}^2 \quad (D3)$$

Le différentiel de bien-être social est décrit par $(\Delta EL_i = EL_i^c - EL_i^u)$ dans les relations (D2) et (D3), étant donné par:

$$\Delta EL_i = (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon}) \frac{(2a_1 + a_2) \alpha q_i \lambda_1}{2a^2 a_1} \left[\Sigma^2 \sigma_\mu^2 + \lambda_3^2 \sigma_{\bar{\mu}}^2 \right], \quad \text{où: } \bar{\varepsilon} = \frac{\alpha(\alpha + \beta) \Sigma^2}{2(\alpha + \beta)^2 + \alpha^2 \Sigma^2} \in [0, 1], \text{ car}$$

le numérateur de cette expression est toujours inférieur au dénominateur, les deux étant positifs.

On a alors: $Sign(\Delta EL_i) = Sign(\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})$. Sachant que $\int_0^1 \varepsilon_i di = 0$, il y a, forcément, au moins un pays pour lequel: $\varepsilon_i < 0 < \bar{\varepsilon}$. Le contrat « optimal » n'est alors pas bénéfique à tous les membres de l'Union.

Partie E. Analyse des chocs de demande

Intéressons nous maintenant à la gestion des chocs de demande dans le modèle. Pour cela, on considère, de la manière la plus simple possible, qu'il n'y a que des chocs de demande qui viennent perturber le modèle ($\mu^s = \bar{\mu}_i^s = 0$). Les réponses du taux d'intérêt aux chocs, dans les différents régimes sont exprimées d'une manière générale, en intégrant à la fois les chocs d'offre et de demande dans les relations (47.2), (48.2), (52.2) et (52'.2). On calcule les valeurs anticipées des fonctions de perte sociale, en présence des seuls chocs de demande, en notant, cette fois, $\sigma_\mu^2 = \sigma_{\mu^d}^2$ et $\sigma_{\bar{\mu}}^2 = \int_0^1 \sigma_{\bar{\mu}_i^d}^2 di$, les variances des chocs de demande symétriques et asymétriques.

- *Régime centralisé:*

$$EL^U(r^c) = Y_d \sigma_\mu^2 + \frac{\lambda_1}{2a_1} \sigma_{\bar{\mu}}^2, \quad \text{pour: } Y_d = \frac{\lambda_1}{2\alpha^2} \left(1 - \frac{a_2 - a_1}{a_1} \right) \quad (E1)$$

- *Régime optimal:*

$$EL^U(r^u) = X_d \sigma_\mu^2 + \frac{\lambda_1}{2a_1} \sigma_{\bar{\mu}}^2 + \bar{X}_d E(\Sigma_\mu^d)^2 \quad (E2),$$

pour $X_d = \frac{\lambda_1}{2\alpha^2} \left(1 - \frac{a_1}{a} \lambda_1\right)$ et $\bar{X}_d = -\frac{\alpha^2 (\lambda_1)^2}{2a_1 a}$.

- *Régime centralisé avec aversion aux divergences:*

$$EL^U(r^c) = Z_d \sigma_\mu^2 + \frac{\lambda_1}{2a_1} \sigma_{\bar{\mu}}^2 + \bar{Z}_d E(\Sigma_\mu^d)^2 \quad (E3),$$

pour: $Z_d = \frac{\lambda_1}{2\alpha^2} (1 - a_1 \lambda_1 (a + 2a_2 \phi_1) \Phi^2)$ et $\bar{Z}_d = -\frac{\alpha^2 (\lambda_1 + \phi_1) \lambda_1 \Phi^2}{2a_1} [a + \phi_1 (a_2 - a_1)]$.

Les différentiels de perte sociale sont obtenus en calculant respectivement (E1) – (E2) et (E3) – (E2).

- On obtient, tout d'abord, le différentiel de perte entre le régime centralisé et le régime optimal (E1) – (E2):

$$\Delta EL = EL^U(r^c) - EL^U(r^u) = (Y_d - X_d) \sigma_\mu^2 - \bar{X}_d E(\Sigma_\mu^d)^2 \quad (E4)$$

Tant que: $\Sigma^2 \leq 1$, il en résulte: $a_1 > a_2$ et $Y_d - X_d = \frac{\lambda_1}{2\alpha^2} \frac{2a_1^2 - a_2^2}{a_1(a_1 + a_2)} > 0$. De plus,

on sait que: $\bar{X}_d < 0$, d'où $\Delta EL > 0$ et, donc, $EL^U(r^c) > EL^U(r^u)$. Comme dans le cas des chocs d'offre, il y a un gain de bien-être associé au régime « coopératif » (optimal) par rapport au régime centralisé.

- Le différentiel de perte associé au régime centralisé avec aversion aux divergences par rapport au régime « coopératif » (optimal) est (E3) – (E2):

$$\Delta EL = EL^U(r^c) - EL^U(r^u) = (Z_d - X_d) \sigma_\mu^2 + (\bar{Z}_d - \bar{X}_d) E(\Sigma_\mu^d)^2 \quad (E5),$$

où $Z_d - X_d = \frac{(a_2 \phi_1 \Phi \lambda_1)^2 a_1}{2\alpha^2 a} \geq 0$ et: $\bar{Z}_d - \bar{X}_d = \frac{(\alpha \lambda_1 a_1 \phi_1 \Phi)^2}{2a_1 a} \geq 0$.

On constate que, dans le cas des chocs de demande pris séparément, il existe une infinité des contrats optimaux. En effet, le régime centralisé avec aversion aux divergences devient efficient si $\phi_1 = 0$, ce qui équivaut à: $\theta_\pi = 1 + \alpha^2 (\lambda - \theta_y)$. Cette condition assure à la fois la stabilisation optimale des chocs symétriques et des chocs asymétriques de demande. Du côté des chocs de demande, en particulier, il n'y a pas de d'arbitrage à faire entre la stabilisation de l'inflation et la stabilisation du revenu: si $\mu_i^s = 0$ dans l'équation (40.2) du chapitre, le revenu d'équilibre dépend linéairement de l'inflation. En conséquence, le problème de stabilisation devient très simple (et très particulier à la fois) et peut être résolu par tout contrat qui vérifie la condition: $\phi_1 = 0$.

Comme la condition $\phi_1 = 0$ représentait déjà une condition nécessaire, *mais insuffisante*, pour la stabilisation des chocs d'offre, on peut regarder la solution au problème de stabilisation des chocs de demande comme un cas particulier de la résolution du problème de stabilisation des chocs d'offre. On peut alors se limiter, sans aucune perte de généralité, à l'analyse des chocs d'offre, comme dans le texte principal du chapitre.

Chapitre 3. Policy-mix et gestion des asymétries dans l'UEM

Pour analyser la gestion des asymétries de la transmission des chocs dans une Union avec politique monétaire « centralisée », on décrit, dans ce chapitre, un modèle simple d'Union monétaire, qui intègre le taux d'intérêt, comme instrument direct de conduite de la politique monétaire commune. Des variables budgétaires y sont également présentes, pour introduire le comportement des gouvernements nationaux. L'idée de départ pour cet exercice est que, lorsque la politique monétaire est conduite de manière « centralisée », cas de la politique officielle de la BCE, des instruments alternatifs sont nécessaires pour réduire les divergences induites par la transmission asymétrique des chocs communs. On analyse alors la capacité des politiques budgétaires nationales à répondre à ce besoin de stabilisation des divergences. On se pose par ailleurs la question d'un policy-mix pour la zone, capable de créer un environnement stable, favorable à la croissance de l'économie réelle.

Le modèle utilisé fait référence à une Union monétaire à deux pays, ouverte au commerce international, qui fonctionne dans un régime de taux de change flexible. Il permet une extension facile de l'analyse statique des politiques économiques vers un cadre dynamique, que nous utilisons pour étudier la transmission des politiques monétaire et budgétaires dans une Union asymétrique, telle que la zone euro. En plus d'introduire une règle de taux d'intérêt dans le modèle, ce travail met en évidence l'importance du type de financement des dépenses publiques (fiscalité ou endettement) pour la dynamique des économies. Le choix du policy-mix est un point central de cette étude, et nous le traitons en répondant à trois questions principales: *Comment la banque centrale doit-elle réagir pour stabiliser l'économie de l'Union après des chocs de politique budgétaire ? Quel est l'impact des asymétries structurelles pour la stabilisation des pays membres, lorsque la banque centrale agit pour stabiliser l'ensemble de l'Union ? Comment intégrer ces asymétries dans le policy-mix européen pour assurer simultanément la stabilité des variables agrégées et des variables nationales ?*

Concernant la structure de ce chapitre, on présente, dans un premier temps, les lignes générales de la littérature dans laquelle cette étude peut être placée, en précisant la valeur ajoutée qu'elle apporte par rapport aux travaux précédents. On passe ensuite, dans la deuxième section, à la description du modèle utilisé et on précise la démarche choisie pour l'analyse des politiques économiques. La section 3 du chapitre est dédiée à *l'analyse globale* des effets des politiques budgétaires et monétaire pour l'ensemble de l'Union. On caractérise d'abord l'équilibre de long terme de l'Union et on discute les différents déplacements de cet équilibre lorsque des chocs budgétaires ou monétaires surviennent. L'étude au niveau agrégé se poursuit par une analyse des ajustements dynamiques de

l'Union vers l'équilibre de long terme précédemment décrit. Dans la section 4, l'intérêt est porté vers ce qui se passe au *niveau national*. On analyse, tout d'abord, les effets de différents chocs de politique macroéconomique sur l'équilibre de long terme individuel, passant en suite à l'étude de la dynamique des ajustements des économies nationales vers l'équilibre. On discute également les implications des asymétries structurelles pour la transmission des politiques au *niveau national*. La dernière partie de ce chapitre, la section 5, met en discussion le problème de *policy-mix* et introduit les enseignements du modèle pour la conduite des politiques macroéconomiques dans la zone euro. Enfin, un résumé des conclusions de cette étude est proposé, ainsi que quelques perspectives de recherche future.

3.1 Cadre général de l'analyse: une brève revue de littérature

Deux orientations actuelles de la recherche en macroéconomie se retrouvent dans ce travail.

Il s'agit tout d'abord d'une mise en cause récente du cadre de référence *IS-LM* utilisé traditionnellement pour comprendre le rôle des politiques monétaire et budgétaire dans l'économie¹. Dans ce cadre d'analyse, l'équation *IS* décrit l'équilibre *investissement-épargne* et correspond à une situation d'équilibre du marché de biens et services. La relation *LM* traduit l'égalité entre offre et demande de monnaie sur le marché monétaire. Tout se passe, sur ce marché, comme si la banque centrale contrôlait directement la quantité de monnaie - la *masse monétaire* de l'économie.

La principale critique faite à l'approche *IS-LM* porte notamment sur la modélisation de la politique monétaire, qui n'est plus conforme au comportement des banques centrales. Si la courbe *LM* modélise une politique de « *masse* », les banques centrales pratiquent aujourd'hui des politiques de « *taux* », agissant directement sur le taux d'intérêt, sans instrument intermédiaire de type agrégat monétaire. La rationalité de tels comportements a d'ailleurs été théoriquement prouvée dans la littérature. *Rudebusch & Svensson (2002)* ou *Pollin (2003)* montrent ainsi qu'une politique de taux d'intérêt est plus souhaitable qu'une politique de masse monétaire, car elle réduit la volatilité de l'inflation et de l'output dans l'économie. Dans la modélisation, la prise en compte d'une politique de « *taux* » passe par l'utilisation d'une règle de taux d'intérêt (*Taylor, 1993*) pour décrire le comportement de la banque centrale, qui remplace la traditionnelle courbe *LM* précédemment discutée.

¹ Voir *Romer (2000)* et les travaux ultérieurs réalisés en économie fermée - *Bofinger & al. (2002, 2006)*, *Abraham-Frois (2003)*, *Pollin (2003)*, *Villieu (2004a,b)* ou en économie ouverte - *Bofinger & al. (2002)*, *Villieu (2004a,b)*, *Carlin & Soskice (2006)*.

Des auteurs comme *Romer (2000, 2002)*, *Abraham-Frois (2003)* ou *Pollin (2003)* ont proposé des modèles alternatifs permettant d'expliquer les effets des politiques macroéconomiques sans faire appel à la courbe *LM*. Les enseignements de ces différents modèles ont été repris par *Villieu (2004a)* et intégrés dans un modèle plus complet, « de synthèse » pour l'analyse des politiques conjoncturelles¹. Il s'agit d'un modèle statique qui fournit la base d'une nouvelle approche dans l'analyse des politiques en économie fermée. Une extension y est également proposée pour l'économie ouverte, sous l'hypothèse que l'offre globale est exogène à long terme et correspond au produit naturel de l'économie. Dans une version plus détaillée, *Villieu (2004b)* soulève la question des politiques de stabilisation dans un modèle de type « scandinave », où l'offre globale dépend du taux de change réel, et peut donc différer du produit naturel à long terme.

Dans la même direction de recherche, les modèles *IS-MR-PC*² de *Bofinger & al. (2002, 2006)* ou *Carlin & Soskice (2006)* représentent une seconde alternative au modèle *IS-LM* statique. Dans leur analyse, *Carlin & Soskice (2006)* accordent une attention particulière à la modélisation du marché du travail et à la détermination du taux de chômage d'équilibre. Ce taux de chômage, défini comme le taux de chômage compatible avec une inflation constante dans l'économie, est unique et exogène dans une économie fermée, mais il est directement influencé par le taux de change réel en économie ouverte. Comme particularité de l'économie ouverte, l'offre globale n'est plus exogène à long terme, mais elle peut être stimulée par l'appréciation réelle de la monnaie, comme dans *Villieu (2004b)*.

En ce qui concerne les pays de la zone euro, il y a des raisons particulières de penser qu'un modèle d'économie ouverte, avec taux de chômage d'équilibre endogène serait le plus adaptée pour l'analyse des politiques macroéconomiques.

Tout d'abord, on utilise souvent dans la littérature l'argument que le passage à l'euro a significativement réduit l'impact du taux de change sur les économies européennes, pour accepter la construction de modèles d'Union monétaire fermée afin de caractériser la zone euro. Pourtant, même si le poids du commerce intra-zone est important aujourd'hui, le degré d'ouverture de la zone euro n'est pas négligeable. Selon

¹ Le statut de la courbe *LM* dans ces modèles alternatifs n'est pas unanime. Si pour *Abraham-Frois (2003)* ou *Pollin, (2003, 2005)* la courbe *LM* devient complètement inutile dans les modèles, pour *Villieu (2004a,b)* elle perd de son importance, mais reste utile pour assurer l'ancrage nominal de l'économie. Initialement, elle permet de déterminer le niveau général des prix et ensuite de décrire l'évolution de l'offre de monnaie compatible avec l'ajustement du taux d'intérêt vers la cible définie par la politique monétaire. Le modèle considéré dans ce chapitre s'inscrit dans la seconde optique, la courbe *LM* étant implicitement gardée pour déterminer le niveau initial des prix. Mais, puisque cette relation *LM* n'a aucun impact sur l'état stationnaire ou sur la dynamique des ajustements vers l'état stationnaire, elle n'apparaîtra pas explicitement décrite dans le modèle.

² Les trois équations principales des modèles *IS-MR-PC* décrivent: l'équilibre épargne/investissement (*IS*), une règle de politique monétaire (*MR*), et la courbe de Phillips (*PC*).

les données fournies par les statistiques européennes, « External and Intra-European Union Trade Statistical Yearbook », pour l'année 2005, il ressort que les exportations en dehors de l'UE représentent 33.2% du total des exportations de cette région, et que les importations provenant du reste du monde cumulent 36.2% du total des importations des pays de l'UE. On préfère alors, dans ce chapitre, l'utilisation d'un modèle d'Union monétaire ouverte pour analyser l'impact des politiques économiques dans la zone euro.

D'autre part, *Carlin & Soskice (2006)* montrent que, contrairement aux États-Unis où le taux de chômage, analysé sur une longue période, semble fluctuer autour d'une valeur relativement constante dans le temps, en Europe on a plutôt des trends persistants du taux de chômage. Un lien peut être trouvé entre ces trends et les imperfections du marché du travail en Europe. La puissance des unions syndicales est considérable dans cette région, et leur pouvoir dans la négociation des salaires est plus fort, pouvant conduire les salaires réels à des niveaux supérieurs au salaire d'équilibre d'un marché de travail parfaitement concurrentiel. Une autre imperfection du marché, avec effet similaire, peut provenir de la course des entreprises vers la qualité du facteur travail. Pour bénéficier d'une meilleure qualité de ce facteur, les entreprises sont amenées à proposer aux employés des salaires supérieurs au niveau de l'équilibre concurrentiel¹.

La présence de ces imperfections devient incompatible avec la considération d'une offre globale constante à long terme, synonyme d'un taux de chômage invariant. La détermination du produit de long terme à partir de la modélisation du marché du travail, apparaît comme une piste à suivre dans la modélisation de la zone euro. Le fait de modéliser un marché imparfait du travail conduit, en économie ouverte, à une équation d'équilibre dans laquelle le niveau d'emploi augmente lorsque la monnaie nationale s'apprécie durablement (*Carlin & Soskice (2006)*, page 351). Puisque l'équilibre du marché du travail est atteint uniquement à moyen ou long terme, cette solution est synonyme d'une détermination endogène de l'offre globale, qui peut être stimulée par l'appréciation réelle de la monnaie. Dans ce chapitre, on suit cette piste et on introduit une offre globale endogène dans notre modèle.

On considère un modèle simple dans lequel le taux de change réel peut influencer le produit potentiel. On s'inspire des modèles alternatifs évoqués plus haut, qui intègrent des règles de taux d'intérêt pour décrire le comportement de la banque centrale, et on propose une *extension de l'analyse des politiques budgétaire et monétaire dans un contexte dynamique* d'Union monétaire asymétrique.

¹ C'est l'idée du *salaire d'efficience*, introduite par *Shapiro & Stiglitz (1984)*.

On croise ainsi une *deuxième orientation actuelle de la recherche en macroéconomie*, à savoir le passage vers une analyse dynamique des politiques économiques dans une union hétérogène.

Les études fondées sur des modèles d'équilibre général intertemporel stochastique (*DSGE – Dynamic Stochastic General Equilibrium*) sont souvent utilisées pour analyser la dynamique des impulsions de politiques économiques dans une Union monétaire¹. Il y a pourtant une limite pédagogique importante liée à ces modèles : leur complexité technique. Le chapitre suivant, dans lequel on construit un tel modèle, confirmera ce fait. Dans ce chapitre, on préfère fournir une analyse simple, sans passer par des fondements microéconomiques, facile à utiliser pour expliquer les effets dynamiques des politiques monétaires et budgétaires. Pour cela, on fait appel à des outils de l'analyse dynamique en temps continu, dans un cadre proche de celui de *Clausen & Wohltmann (2005)*.

En synthèse, le modèle *Clausen & Wohltmann (2005)* permet l'analyse dynamique de l'impact de la politique monétaire et budgétaire dans une Union asymétrique, dont l'asymétrie concerne spécifiquement les canaux de transmission du taux d'intérêt vers l'économie réelle. La politique budgétaire agit par une hausse ou une baisse des dépenses publiques exogènes, tandis que la banque centrale contrôle la quantité de monnaie dans l'Union. Ces auteurs adoptent alors une politique de « *masse* » qui consiste à contrôler, dans l'esprit monétariste, le taux de croissance annuel d'un agrégat monétaire de référence. La transmission de chocs monétaires ou budgétaires, *non-anticipés* ou *anticipés*, fait dans un premier temps l'objet de leur étude. Pour les chocs de politique macroéconomique *non-anticipés*, leurs conclusions se résument ainsi: (i) l'asymétrie de la transmission du taux d'intérêt dans l'Union engendre des ajustements asymétriques dans les pays membres et des renversements d'efficacité des politiques communes, dans le temps, entre ces pays; (ii) en termes de coordination des politiques macroéconomiques, il y apparaît que, face à des chocs symétriques de politique budgétaire expansionniste, une politique monétaire commune restrictive bien conduite peut stabiliser parfaitement l'économie de l'Union et les économies nationales prises individuellement².

Dans ce chapitre, nous proposons une extension de cette analyse dynamique des politiques macroéconomiques en considérant que la banque centrale adopte une politique de « *taux* » et non pas une politique de « *masse* ». Autrement dit, pour définir la politique

¹ Voir, par exemple, les références fournies dans *Grimm & Ried (2007)*.

² Cela devient plus difficile, même impossible, face à des chocs budgétaires anticipés, auquel cas l'incohérence temporelle de la politique monétaire apparaît comme condition nécessaire à la stabilisation du produit. Comme dans le modèle fondateur de *Barro & Gordon (1983)*, l'incohérence temporelle fait référence à une situation où la banque centrale annonce *ex-ante* une politique expansionniste et, une fois que les anticipations des agents sont formées, elle conduit *ex-post* une politique restrictive.

monétaire, elle contrôle directement le taux d'intérêt, sans passer par un objectif intermédiaire d'agrégat monétaire. Avec le passage à la politique de « *taux* », on retrouve les principaux résultats de *Clausen & Wohltmann (2005)*, mais on montre que ces résultats doivent être nuancés. On discute ainsi les éventuels effets indésirables de l'expansion budgétaire, en procédant à une seconde modification légère de ce modèle. On y introduit une prime de risque sur la dette, qui enrichit la relation d'équilibre de la balance des paiements de chaque pays et modifie à la hausse le coût de la dette publique, si le niveau d'endettement des gouvernements augmente.

3.2 Le modèle

Comme précisé auparavant, le point de départ de notre modélisation est le modèle *Clausen & Wohltmann (2005)*, que nous plaçons dans un contexte plus réaliste, pour caractériser la zone euro. Il s'agit d'un modèle simple d'Union monétaire constituée de deux pays de taille comparable, avec transmission asymétrique du taux d'intérêt au niveau national. La première modification que nous introduisons concerne la modélisation de la politique monétaire: plus précisément, on remplace l'équation *LM* du modèle *Clausen & Wohltmann (2005)*, par une règle de taux d'intérêt. La seconde modification vient du côté de la politique budgétaire. Pour conserver la dimension nationale de la conduite des politiques budgétaires en Europe, la modification consiste à introduire des primes de risque pour les gouvernements, ayant pour conséquence une forte hausse du coût de financement par dette des dépenses publiques, en cas d'endettement excessif¹. En synthèse, les relations de notre modèle sont les suivantes :

$$y_1 = a_0 + a_1(y_1 - \tau_1) - a_{21}(i - \dot{p}_1^c) + g_1 + (b_0 - b_1 y_1 + b_2 y_2 + b_3 \tilde{y} - b_4(p_1 - p_2) - b_5 v_1) \quad (1a.3)$$

$$y_2 = a_0 + a_1(y_2 - \tau_2) - a_{22}(i - \dot{p}_2^c) + g_2 + (b_0 - b_1 y_2 + b_2 y_1 + b_3 \tilde{y} - b_4(p_2 - p_1) - b_5 v_2) \quad (1b.3)$$

$$v_i = p_i - (\tilde{p} + e) \quad (2.3)$$

$$y_i = a + \mu l_i \quad (3.3)$$

$$\dot{p}_i = \dot{w}_i = E(\dot{p}_i^c) + \delta(y_i - \bar{y}_i) \quad (4.3)$$

$$\bar{y}_1 = f_0 + f_1(\overline{p_1 - p_2}) + f_2 \bar{v}_1 \quad (5a.3)$$

$$\bar{y}_2 = f_0 + f_1(\overline{p_2 - p_1}) + f_2 \bar{v}_2 \quad (5b.3)$$

$$p_1^c = \alpha_1 p_1 + \alpha_2 p_2 + \alpha_3 (\tilde{p} + e) \quad (6a.3)$$

¹ Cette hypothèse utilise le résultat de *Hallerberg & Wolff (2006)*, qui trouvent que la politique budgétaire représente le principal déterminant de la prime de risque sur la dette.

$$p_2^c = \alpha_1 p_2 + \alpha_2 p_1 + \alpha_3 (\tilde{p} + e) \quad (6b.3)$$

$$i = \omega [\hat{p}^c + \bar{r} + \beta_1 (\dot{p}^c - \hat{p}^c) + \beta_2 (y - \hat{y}) - i] , 0 < \omega < 1 \quad (7.3)$$

$$i_1 = \tilde{i} + \dot{e} + \zeta_1^g \quad (8a.3)$$

$$i_2 = \tilde{i} + \dot{e} + \zeta_2^g \quad (8b.3)$$

Les deux premières équations (1a.3) et (1b.3) décrivent l'équilibre IS pour chacun des pays membres. On reconnaît les principales composantes de la demande globale. La consommation dépend positivement du revenu net après taxes ($y_i - \tau_i$), l'investissement est une fonction décroissante du taux d'intérêt réel, les dépenses publiques (g_i) viennent augmenter la demande, et la dernière parenthèse représente le solde net de la balance commerciale. Les exportations du pays i dépendent positivement du revenu des pays importateurs (y_j - revenu de l'autre pays de la zone et \tilde{y} - revenu du reste du monde) et négativement de l'appréciation réelle de la monnaie commune. Ses importations dépendent positivement du revenu national et de l'appréciation de la monnaie. L'appréciation réelle de la monnaie commune se traduit dans le modèle par une variation à la hausse de v_i , expression du taux de change réel dans la relation (2.3). Ce terme définit la compétitivité commerciale du pays à l'extérieur de l'Union, tandis que le terme $(p_i - p_j)$ offre des informations sur les échanges commerciaux intracommunautaires. Le taux d'intérêt réel (r_i) représente le taux d'intérêt nominal (i_i) diminué de l'inflation anticipée, calculée en prix de consommation: $r_i = i - E(\dot{p}_i^c)$. On fait l'hypothèse que les anticipations sur l'inflation sont rationnelles et qu'il n'y a pas d'erreur systématique de prévision des agents, ce qui nous permet d'écrire: $r_i = i - \dot{p}_i^c$.

Chaque coefficient représente soit une élasticité, soit une semi-élasticité des composantes de la demande aux facteurs spécifiés dans leur définition. Tous les coefficients sont identiques pour les deux pays, sauf la sensibilité de la demande globale y_i aux modifications du taux d'intérêt réel ($a_{21} \neq a_{22}$), qui introduit l'asymétrie de la transmission monétaire dans le modèle.

Dans l'équation (2.3), qui définit le terme de compétitivité externe du pays, p_i et \tilde{p} représentent respectivement l'indice des prix de production dans le pays i et dans le reste du monde, tandis que e traduit le taux de change nominal¹.

¹ Le taux de change nominal est défini par X unités de monnaie commune, contre une unité monétaire étrangère.

Pour modéliser l'*offre globale*, on utilise une fonction de production simple qui dépend uniquement du facteur travail ($Y_i = AL_i^\mu$), écrite sous logarithme dans l'équation (3.3). L désigne le travail et A synthétise la productivité globale des facteurs. Les prix de production suivent la dynamique des salaires, comme montré par la relation (4.3). L'indexation des salaires tient compte de la croissance de l'économie par rapport à la croissance équilibrée et des anticipations sur l'évolution des prix de consommation. La relation (4.3) apparaît donc comme une courbe de Phillips augmentée des anticipations d'inflation.

Le produit d'équilibre de long terme (\bar{y}_i), de chaque pays, est endogène et correspond au produit potentiel issu de la condition d'équilibre sur le marché du travail: équations (5a.3) et (5b.3). Dans l'*Annexe Technique (Partie A)*, on montre que l'égalité de l'offre et de la demande sur le marché du travail, nous permet d'écrire le produit de long terme de chaque pays en fonction de sa compétitivité dans le commerce avec l'autre pays de l'union ($p_i - p_j$) et respectivement avec le reste du monde (v_i)¹. L'intuition de ce résultat est la suivante: sur le marché du travail, la demande dépend négativement du niveau du salaire réel calculé en prix de production, tandis que l'offre de travail dépend positivement du salaire réel, mais calculé en prix de consommation. Or, l'indice des prix de consommation, dans une économie ouverte, tient compte de la structure de la consommation nationale et on y retrouve l'influence des prix internes (α_1), des prix des autres partenaires commerciaux membres de l'union (α_2) et des prix des pays partenaires situés dans le reste du monde (α_3), comme montré dans les relations (6a.3) et (6b.3). Lorsque ces termes de compétitivité (v_i) et/ou ($p_i - p_j$) s'apprécient, les prix des importations deviennent relativement plus bas que les prix domestiques, induisant une baisse de l'inflation des prix de consommation. Dans le cas d'anticipations rationnelles sur l'évolution des prix de consommation, cela correspond à une baisse des anticipations d'inflation. Cela traduit une baisse des salaires réels exprimés en prix de production, car l'indexation des salaires suit les anticipations concernant l'évolution des prix des biens de consommation dans la relation (4.3). Par conséquent, le niveau de l'emploi augmente à l'équilibre et détermine, dans l'équation (3.3), une hausse du produit potentiel.

Concernant la structure des consommations nationales, on adopte une hypothèse, souvent employée dans les modèles d'Union ouverte à deux pays, selon laquelle les préférences pour les biens finals produits dans les deux pays sont identiques: $\alpha_1 = \alpha_2$ ².

¹ Carlin & Soskice (2006) retrouvent une l'offre de long terme similaire, en modélisant un marché imparfait du travail.

² Lane (2001) passe en revue plusieurs papiers qui utilisent cette hypothèse, dont l'utilité dans notre modèle sera discutée dans le paragraphe suivant.

Pour répondre à la limite des modèles *IS-LM*, la banque centrale suit une politique de « *taux* », à travers la règle (7.3). Dans cette relation: $\dot{p}^c = \frac{1}{2}(\dot{p}_1^c + \dot{p}_2^c)$; $y = \frac{1}{2}(y_1 + y_2)$, \hat{p}^c et \hat{y} représentent les cibles monétaires d'inflation et de revenu, i est le taux d'intérêt nominal dans l'Union, \bar{r} - le taux réel d'équilibre et les coefficients β_1, β_2 respectent les propriétés de Taylor: $\beta_1 > 1^1$ et $0 < \beta_2 < 1$, nécessaires à la stabilisation (*Taylor, 1999* ou *Woodford, 2001*).

Avec cette règle, l'autorité monétaire conduit sa politique en ciblant des objectifs agrégés de l'Union, sans regarder explicitement les variables nationales - comportement similaire à celui de la BCE dans la zone euro. La présence du terme ω dans la règle monétaire (7.3) offre une manière simple de rajouter au modèle le lissage du taux d'intérêt dans le temps². C'est une particularité importante pour la zone euro, mise en évidence dans des papiers comme *Clarida & al. (1998)*, *Sack & Wieland (2000)*, *Sibi (2002)*, *Gerlach-Kristen (2003)*, *Sauer & Sturm (2007)* ou *Carstensen (2006)*. En effet, grâce au terme ω dans l'équation (7.3), le taux d'intérêt varie moins qu'il ne devrait le faire sous une règle monétaire simple de *Taylor (1993)*, ce qui confirme son relatif ancrage au passé.

Comme dans *Villieu (2004a,b)* les cibles \hat{p}^c, \hat{y} de la politique monétaire constituent des instruments possibles d'action de la banque centrale. Ecrite à l'équilibre de long terme ($\dot{i} = 0$), et compte tenu de la définition du taux d'intérêt nominal à l'équilibre ($\bar{i} \equiv \hat{p}^c + \bar{r}$), la relation (7.3) conduit facilement à une relation du taux d'inflation de long terme: $\bar{p}^c = \hat{p}^c + \frac{\beta_2}{\beta_1 - 1}(\bar{y} - \hat{y})$. Cette relation permet une discussion immédiate sur le choix des instruments monétaires. Ainsi, si la cible de revenu choisie par la banque centrale correspond au produit potentiel ($\hat{y} = \bar{y}$), alors l'inflation de long terme correspond à la cible d'inflation. C'est le cas idéal où la banque centrale détient une information parfaite sur l'évolution du produit potentiel de l'Union et elle respecte ses engagements envers l'économie.

Mais, est-ce que, dans le monde réel, la banque centrale connaît vraiment le niveau du produit potentiel \bar{y} ? Les résultats empiriques contestent cette hypothèse. Le produit potentiel représente une variable inobservable par la banque centrale et elle doit

¹On peut écrire, en reprenant le raisonnement utilisé dans *Villieu (2004a,b)* :

$\dot{i} = \omega[\dot{p}^c + \bar{r} + \tilde{\beta}_1(\dot{p}^c - \hat{p}^c) + \beta_2(y - \hat{y}) - i] = \omega[\dot{p}^c + \bar{r} + \beta_1(\dot{p}^c - \hat{p}^c) + \beta_2(y - \hat{y}) - i]$, où $\beta_1 = 1 + \tilde{\beta}_1 > 1$.

² *Van Aarle & al. (2004)*, discutent les possibles raisons du lissage de l'instrument monétaire en Europe, parmi lesquelles: la peur de perturber les marchés des capitaux, la perte de crédibilité en cas de changements brutaux importants de politique, le besoin d'arriver à un consensus pour soutenir les actions de politique commune etc.

donc prendre ses décisions sur la base des estimations de cette variable inobservable. Il existe des raisons particulières pour considérer que les estimations de la banque centrale en ce qui concerne le produit potentiel ne sont pas parfaites, dans ce cas. On parle, dans la pratique, d'une mauvaise perception des autorités monétaires concernant le produit potentiel et de ses explications potentielles. Pour *Mishkin (2007)*¹, les explications peuvent provenir soit du fait que « *les variables observables par la banque centrale ne correspondent pas aux données qu'elle voudrait avoir pour estimer le produit potentiel* », ou parce que « *les statistiques initiales des variables considérées observables pour la banque centrale sont soumises à des révisions considérables, ce qui rend très difficile son image sur ce qui se passera réellement du côté de l'output-gap* ». On pourrait y rajouter le problème des modèles utilisées par la banque centrale, avec incertitude sur les paramètres, mis en évidence par *Brainard (1967)*².

D'autres recherches orientées vers l'étude des estimations de l'output-gap ont identifié une persistance significative des mauvaises perceptions des autorités monétaires concernant cette variable. *Orphanides (2003)* ou *Gerberding & al. (2005)*, par exemple, ont ainsi trouvé une tendance des banques centrales à surestimer le produit potentiel. C'est le cas des Etats-Unis ou de l'Allemagne, dans la période 1970-1980.

Dans la lumière de ces observations, on considère un second cas de figure dans notre analyse, celui où la cible de revenu de la politique monétaire s'écarte du produit potentiel de l'Union ($\hat{y} \neq \bar{y}$). Si l'idée de l'incertitude est évoquée comme possible explication de tels écarts, on précise qu'il ne s'agit pas ici d'une modélisation de l'incertitude à proprement parler. Le modèle introduit simplement des erreurs d'appréciation de la banque centrale sur le produit naturel, et étudie leur impact sur la dynamique des ajustements aux chocs dans l'Union.

On analyse plus particulièrement le cas où: $\hat{y} > \bar{y}$, correspondant à une surestimation de la cible par l'autorité monétaire, mais le cas opposé est également discuté en annexe. Hormis le problème de surestimation précédemment discuté, $\hat{y} > \bar{y}$ pourrait également être lié à la présence d'un biais inflationniste dans l'Union, provenant du fait que la banque centrale cible un niveau de produit supérieur au produit potentiel. Cette situation est souvent mise en relation avec le problème d'incohérence temporelle, et traduit le fait que l'autorité monétaire annonce une politique, mais elle est incitée à ne pas la respecter. En conséquence, tant que le taux de change réel s'ajuste dans l'équation *IS*

¹ Déclaration de F. Mishkin, membre du Conseil des Gouverneurs du Système des Réserves Fédérales Américaines, lors d'une conférence organisée par Federal Reserve Bank of Dallas, le 24 mai 2007.

² Dans le contexte d'une Union monétaire asymétrique, *De Grauwe & SÉNÉGAS (2003, 2006)* s'intéressent particulièrement à la définition de la politique monétaire en présence d'incertitude sur les paramètres du modèle.

pour assurer l'égalité de l'offre et de la demande globale, la banque centrale ne respecte aucune de ses deux cibles¹.

Les dernières équations du modèle (8a.3) et (8b.3) correspondent à l'hypothèse de mobilité parfaite des capitaux. L'équilibre de la balance des paiements demande ainsi que la condition de parité des taux d'intérêt non couverte (*PTINC*) soit respectée pour chacun des pays. Pour prendre en compte l'impact des différentes sources de financement des dépenses publiques dans le modèle, on introduit des primes de risque spécifiques à chaque pays de l'Union. Ces primes varient avec le niveau d'endettement public national et viennent enrichir les relations de *PTINC* habituelles d'un terme additionnel. Sous l'hypothèse d'anticipations rationnelles, sans erreur systématique dans les prévisions des agents, les anticipations sur le taux de change correspondent, en moyenne, à la réalité. On obtient les relations (8a.3) et (8b.3), dans lesquelles \tilde{i} exprime le taux d'intérêt dans le reste du monde et $E(\dot{\epsilon})$ correspond aux anticipations d'évolution du taux de change. ζ_i^g traduit la prime de risque appliquée au pays i , étant décrite par une fonction croissante du montant global de ses dépenses publiques financées par endettement ($\zeta_i^g = f(g_i)$)². Si la dette n'est pas explicitement modélisée dans ce chapitre, elle intervient dans la discussion à travers le montant des dépenses publiques non financées par taxes.

Brève description de la méthode utilisée dans les sections suivantes

Pour analyser l'impact des différents chocs de politique macroéconomique dans l'Union, on utilise la méthode de décomposition d'*Aoki (1981)*. On définit deux sous-systèmes à partir du modèle de base: un *système agrégé*, et un *système « différence »*. Ils nous permettent d'analyser le comportement de l'Union et de chacun de ses pays membres face aux chocs. L'impact d'un choc, de politique monétaire ou budgétaire, est analysé, à chaque fois, en deux étapes : (i) on détermine l'effet de long-terme du choc sur

¹ Puisque l'on modélise une Union monétaire ouverte au commerce international, on pourrait aussi imaginer le cas où la banque centrale cible un revenu supérieur au produit potentiel attendu, sans que le biais inflationniste se manifeste. Ce serait l'ajustement du taux de change réel qui ramènerait le produit de long terme au niveau ciblé par la politique monétaire. Mais, cette situation est uniquement possible en mobilité parfaite des capitaux, si l'on endogénéise le montant des dépenses publiques dans l'équilibre *IS*. Elle équivaudrait à une perte de l'instrument budgétaire au niveau macroéconomique, sans intérêt dans notre analyse.

² Le choix de deux primes de risque différentes pour les deux pays du modèle correspond bien au contexte actuel de l'Union Européenne. Chaque pays conduit sa propre politique budgétaire et subit, en principe, sa propre prime de risque pour endettement excessif. Une simplification de ce cadre général vers une prime de risque unique, appliquée solidairement à tout pays de l'Union, permettrait d'analyser le cas où les gouvernements coopéraient dans la gestion des politiques nationales, proposition de plus en plus discutée actuellement au niveau européen.

l'équilibre de l'économie, et (ii) on étudie la dynamique de l'économie après le choc, du moment de l'apparition du choc jusqu'à ce que le nouvel équilibre soit atteint.

3.3 Analyse des politiques macroéconomiques au niveau global de l'Union

Utilisant le modèle décrit dans la partie 2 du chapitre, l'objectif de cette section est triple. Il consiste tout d'abord à faire apparaître les particularités de l'équilibre de long-terme au niveau global de l'Union et à introduire les principaux éléments de l'analyse dynamique de l'Union autour de l'équilibre. Il cherche ensuite à mettre en évidence l'impact des politiques monétaire et budgétaires sur l'équilibre de long-terme et, enfin, à comprendre les ajustements dynamiques que ces politiques impliquent durant le retour de l'Union à l'équilibre.

Pour modéliser l'ensemble de l'Union, on écrit le *système agrégé*¹.

3.3.1. Equilibre de long terme

Afin de bien comprendre le comportement de l'Union à long terme, on commence par une analyse de l'équilibre à partir de *l'offre globale (OG)* et de la *demande globale (DG)*.

L'offre globale correspond au produit potentiel issu des conditions d'équilibre sur le marché du travail, appliquées à chacun des deux pays membres:

$y_{LR}^S = y^n = \frac{1}{2}(y_1^n + y_2^n)$. Le produit potentiel, que l'on note y^n n'est donc pas exogène.

Il varie dans le temps en fonction du terme de compétitivité v , comme dans la relation (9.3).

$$\bar{y} = f_0 + f_2 \bar{v} \quad (9.3)$$

Quant à la courbe de *demande globale*, elle est construite à partir des déplacements du produit d'équilibre, à anticipations données, pour différentes valeurs du taux d'intérêt². Les précisions suivantes s'imposent:

➤ Les anticipations concernent l'évolution du taux de change et doivent être compatibles à long terme avec la parité des pouvoirs d'achat: $\dot{e} = \dot{p}^c - \tilde{p}^c$. Cela

¹ La forme explicite des équations de ce système agrégé apparaît dans la *Partie B* de l'*Annexe Technique*.

² Cela équivaut, dans ce modèle, à différentes valeurs du taux d'inflation ou encore à différentes anticipations sur le taux de change \dot{e} .

correspond à l'égalité des taux d'intérêt réels au niveau international, ajustée de l'existence d'une prime de risque moyenne sur la dette $\bar{\zeta}^g$, considérée exogène¹.

➤ Trois équations doivent être respectées à l'équilibre: l'équation *IS*, l'équation décrivant la règle de politique monétaire (*PM*) et la condition de la parité des taux d'intérêt non couverte (*PTINC*), car on admet la mobilité parfaite des capitaux².

$$IS : \quad \eta y = [k - a_2(i - \dot{p}^c) + g - a_1\tau - b_5v - \tilde{a}_2\zeta_d^g]$$

$$PM : \quad i = \hat{p}^c + \bar{r} + \beta_1(\dot{p}^c - \hat{p}^c) + \beta_2(y - \hat{y}), \text{ soit } i = i_a + \beta_1\dot{p}^c + \beta_2y,$$

où $i_a = \hat{p}^c(1 - \beta_1) + \bar{r} - \beta_2\hat{y}$ représente la composante autonome du taux d'intérêt et \bar{r} le taux d'intérêt de long terme de l'Union.

$$PTINC : \quad i = \tilde{i} + \dot{e} + \zeta^g.$$

Dans ce système de trois équations et trois inconnues (i, y, v) dont i est imposé par l'extérieur dans la relation de *PTINC*, l'autonomie de la politique monétaire dans la détermination du taux d'intérêt est perdue. La règle monétaire *PM* sert à déterminer le produit d'équilibre, tandis que v s'ajuste dans *IS* pour assurer l'équilibre du marché des biens et services. Analytiquement, la demande globale est donnée par l'expression (10.3) et la courbe de demande de long terme est déduite graphiquement dans la **Figure 1.3**.

$$y^D = \frac{1}{\beta_2} [i(1 - \beta_1) + \beta_1(\tilde{r} + \zeta^g) - i_a] \quad (10.3)$$

Il s'agit d'une relation décroissante entre la demande globale et le taux d'intérêt nominal, qui peut être expliquée graphiquement par des déplacements successifs de l'équilibre *PTINC-PM-IS* dans le plan (y, i), pour différents niveaux du taux d'inflation³:

¹ A long terme, la condition: $\dot{e} = \dot{p}^c - \tilde{p}^c$, associée à la relation *PTINC* écrite au niveau global de l'Union: $i = \tilde{i} + \dot{e} + \zeta^g$, implique: $\bar{r} = \tilde{r} + \bar{\zeta}^g$, pour $\zeta^g = (\zeta_1^g + \zeta_2^g)/2$. Dans cette écriture, \tilde{p}^c représente le taux d'inflation en prix de consommation dans le reste du monde et \tilde{r} représente le taux d'intérêt réel étranger.

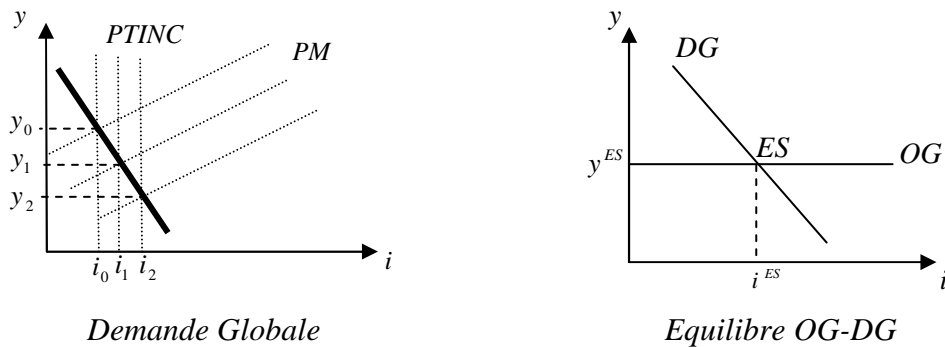
² On note: $k = a_0 + b_0 + b_3\tilde{y}$, $\bar{\zeta}_d^g = \frac{\bar{\zeta}_1^g - \bar{\zeta}_2^g}{2}$, $a_2 = \frac{a_{21} + a_{22}}{2}$, $\tilde{a}_2 = \frac{a_{21} - a_{22}}{2}$ et \bar{x} décrit la valeur de chaque variable $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$, $\forall x$ à l'état stationnaire.

³ En fait, lorsque la courbe *IS* s'ajuste à l'équilibre, grâce à l'ajustement du taux de change réel, ce sont plutôt les déplacements des courbes *PTINC* et *PM* qui vont décrire la demande globale, pour chaque niveau donné du taux d'intérêt.

➤ Dans la relation de parité des taux d'intérêt non couverte (*PTINC*), le taux d'intérêt d'équilibre est proportionnellement lié au taux d'inflation: $i^{Eq} = \tilde{i} + \dot{p}^c - \tilde{p}^c + \zeta^s$. Un taux d'inflation plus élevé correspondrait à un taux d'intérêt plus important, voir le passage de i_0 à i_1 et i_2 dans la **Figure 1.3**.

➤ L'équation *PM* peut s'écrire sous la forme: $y^{Eq} = \frac{1}{\beta_2} [i - i_a] - \frac{\beta_1}{\beta_2} \dot{p}^c$. Sachant que $\beta_1 / \beta_2 > 1$, un taux d'inflation plus élevé (\dot{p}^c) aurait pour conséquence une diminution plus que proportionnelle de la demande (y^{Eq}), voir le passage de y_0 à y_1 et y_2 dans la **Figure 1.3**.

Figure 1.3 Courbe de demande globale et l'équilibre de long terme de l'Union



L'équilibre de long terme de l'économie, appelé état stationnaire (*ES*) dans la **Figure 1.3**, représente le point où la demande globale égale l'offre globale de l'économie.

Comme on l'a déjà présenté, la détermination de la demande se fait à partir de la règle de politique monétaire *PM*. Cependant, le terme de compétitivité externe v ajuste la partie droite de l'équation *IS*, permettant à la courbe *IS* de joindre automatiquement l'équilibre *PTINC-PM* dans la **Figure 1.3**. Ce fait implique une relation nécessairement positive à long terme entre le terme de compétitivité v et le taux d'intérêt i de l'Union:

$$v = \frac{k - a_2(\tilde{r} + \zeta^s) - \tilde{a}_2 \zeta_d^s - a_1 \tau + g}{b_5} - \frac{\eta}{\beta_2 b_5} [\beta_1(\tilde{r} + \zeta^s) + i(1 - \beta_1) - i_a] \quad (11.3)$$

On constate que même si la demande est déterminée par la relation (10.3), à savoir par le taux d'intérêt de l'Union, elle dépend aussi du terme de compétitivité v , car, à chaque instant, le taux d'intérêt de long terme est influencé par ce terme de compétitivité dans la relation (11.3). On reconnaît une particularité des économies

ouvertes selon laquelle toute variation du taux d'intérêt se traduit par une variation du terme de compétitivité et provoque la variation de la demande globale. C'est donc v , expression du taux de change réel de la monnaie commune, qui représente le moteur de la dynamique du modèle et qui s'ajuste à long terme pour assurer l'équilibre *IS* de l'économie.

3.3.1.1. Détermination analytique de l'équilibre de long terme

La résolution analytique du système agrégé, décrite explicitement dans l'Annexe Technique (Partie B1), conduit à la solution stationnaire **(I)** suivante:

$$\begin{aligned} \bar{v} &= \frac{1}{\eta f_2 + b_5} [k - a_2 \bar{r} - \bar{a}_2 \bar{\zeta}_d^s - a_1 \bar{r} + \bar{g} - \eta f_0]; \bar{p}^c = \hat{p}^c - \frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} (\bar{y} - \hat{y}) \\ \bar{y} &= \frac{1}{\eta f_2 + b_5} [f_2 (k - a_2 \bar{r} - \bar{a}_2 \bar{\zeta}_d^s - a_1 \bar{r} + \bar{g}) + b_5 f_0] \\ \bar{r} &= \tilde{r} + \bar{\zeta}^s; \bar{i} = \bar{r} + \bar{p}^c; \bar{e} = \bar{p} - \tilde{p} = \bar{p}^c - \tilde{p}^c \end{aligned} \quad \text{(I)}$$

Selon **(I)**, à l'équilibre de long-terme, le revenu et la compétitivité de l'Union dépendent du taux d'intérêt réel (\bar{r}), donc implicitement de la prime moyenne de risque ($\bar{\zeta}^s$). Ils dépendent également de la politique des gouvernements (fiscalité ou dépenses publiques) et de l'ampleur des différences dans les primes de risque à l'intérieur de l'Union ($\bar{\zeta}_d^s$). Plus précisément, le terme de compétitivité \bar{v} s'ajuste pour assurer l'équilibre *IS*, tandis que le produit dépend de cette compétitivité, dans la relation d'équilibre du marché du travail (9.3).

L'inflation d'équilibre, calculée en prix de consommation, dépend de la cible d'inflation de la politique monétaire et de la déviation de la cible de revenu (\hat{y}) par rapport au produit potentiel (\bar{y}). Tout écart entre l'inflation domestique et l'inflation étrangère implique une variation du taux de change nominal. Ainsi, si le taux d'inflation dans l'Union est supérieur au taux d'inflation dans le reste du monde, la monnaie commune se déprécie au taux \bar{e} . L'égalité des taux d'intérêt réels, ajustée de l'existence d'une prime de risque moyenne sur la dette $\bar{\zeta}_g$, est maintenue au niveau international.

Si la cible de revenu de la banque centrale (\hat{y}) correspond au produit potentiel (\bar{y}), la cible d'inflation (\hat{p}^c) est réalisée à long terme. Sachant que l'objectif principal de la politique monétaire est d'assurer la stabilité des prix dans l'Union, le respect de la cible d'inflation devient essentiel, surtout lorsque les anticipations des agents sont de type « forward-looking ». A partir de ce constat, il est évident que la banque centrale n'a

aucune raison de choisir une cible de produit différente du produit potentiel, ce qui créerait un biais inflationniste dans l'Union. Pourtant, comme discuté lors de la présentation du modèle, la banque centrale ne connaît pas parfaitement les valeurs futures du produit potentiel pour les intégrer dans sa règle de politique monétaire. Elle base ses décisions sur des estimations du produit potentiel, dont la qualité dépend essentiellement de la qualité et de la précision, souvent douteuses, des données disponibles (*Mishkin, 2007*). C'est une des raisons pour lesquelles sa cible de revenu peut et semble réellement s'écarter du produit potentiel (*Orphanides, 2003* ou *Gerberding & al., 2005*). Le risque que l'autorité monétaire ait une mauvaise perception du produit potentiel augmente dans une Union monétaire hétérogène. En effet, la banque centrale doit, dans ce cas, évaluer les variables agrégées, à partir de données nationales plus ou moins fiables, provenant des estimations de différents modèles non-homogènes à l'intérieur de l'Union. Cela induit un écart entre la cible de revenu de la politique monétaire et le produit potentiel de l'Union, indépendamment de la volonté de la banque centrale. Il serait alors intéressant d'analyser également le comportement de l'Union face aux chocs, lorsque: $\hat{y} \neq \bar{y}$, objet de la section 5 du chapitre.

3.3.2 Dynamique de l'économie autour de l'état stationnaire

Pour analyser la dynamique de l'Union autour de l'état stationnaire, on fait appel à la forme réduite du système agrégé défini précédemment¹. On montre dans l'*Annexe Technique (Partie B2)* que ce système agrégé peut être facilement réduit à un système de deux équations différentielles (12.3). Si la première équation décrit la dynamique du terme de compétitivité externe v dans le temps, la seconde équation caractérise la dynamique du taux d'intérêt commun i :

$$\begin{cases} \dot{v} = X(v - \bar{v}) \\ \dot{i} = \omega\Psi(v - \bar{v}) + \omega(\beta_1 - 1)(i - \bar{i}) \end{cases} \quad (12.3)$$

$$\text{où : } X = -\frac{b_5\delta}{\eta\alpha_3 - a_2(1 - \alpha_3)\delta} < 0 \text{ et } \Psi = \frac{X}{\delta}[\beta_1\delta(1 - \alpha_3) + \beta_2\alpha_3] < 0.$$

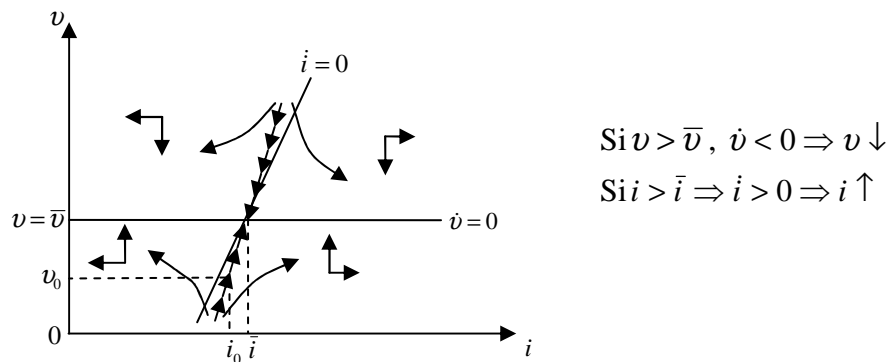
Le calcul du déterminant de la matrice Jacobienne de la forme réduite (12.3) met en évidence la particularité de « *point selle* » de l'état stationnaire du système, avec une seule trajectoire convergente à pente positive (**Figure 2.3**). Les conditions de *Blanchard & Kahn (1980)* concernant la nature des variables d'état sont respectées. A la valeur propre *stable* de la matrice Jacobienne: $\lambda_1 = X < 0$, on associe la variable prédéterminée

¹ L'*Annexe Technique (Partie B1)* décrit la forme explicite de ce système.

taux d'intérêt, dont le caractère visqueux est induit par le coefficient ω dans la règle monétaire (7.3). A la seconde valeur propre, *instable*: $\lambda_2 = \omega(\beta_1 - 1) > 0$, on associe la variable « saut » *taux de change réel*. Au taux d'intérêt prédéterminé i_0 , le taux de change nominal (e) fluctue librement et induit le saut du terme de compétitivité v , permettant au système de retrouver la trajectoire selle¹.

La représentation de la forme réduite (12.3) du système agrégé dans un diagramme de phases apparaît dans la **Figure 2.3**.

Figure 2.3 Trajectoire d'ajustement de l'union vers l'équilibre stationnaire



La relation positive ($\dot{i} = 0$) entre les deux variables d'état v et i correspond à celle formalisée dans l'équation (11.3), obtenue auparavant dans l'analyse de la demande globale. La ligne horizontale ($\dot{v} = 0$) correspond au fait que, du point de vue de l'offre globale, les deux variables sont entièrement indépendantes.

Suivant les flèches, on voit facilement qu'il n'y a qu'une seule trajectoire qui converge vers l'état stationnaire, toutes les autres étant divergentes. Au taux d'intérêt prédéterminé i_0 , le terme de compétitivité saute pour retrouver la trajectoire selle, dont la pente positive est confirmée par le signe « + » de la composante v_{11} du vecteur propre stable v_1 (voir *Annexe Technique, Partie B2*) :

$$v_{11} = \frac{\delta[X - \omega(\beta_1 - 1)]}{X\omega[\beta_1\delta(1 - \alpha_3) + \beta_2\alpha_3]} > 0 \quad (13.3)$$

¹ Les détails concernant le déterminant de la matrice Jacobienne, le calcul et le signe des valeurs propres et des vecteurs propres sont aussi développés dans *Annexe Technique (Partie B2)*.

3.3.3 Etude de la politique économique

Pour discuter la dynamique de l'Union après un choc monétaire ou budgétaire, on part d'une situation initiale d'équilibre (\bar{v}_0, \bar{i}_0) . On considère ensuite le cas des chocs *non-anticipés* de politique économique et on suppose qu'ils interviennent dans le modèle à un certain moment T .

Puisque les chocs ne sont pas anticipés, leur impact sur l'économie n'apparaît qu'à partir du moment T et la solution du système agrégé dynamique (12.3) s'écrit :

$$\begin{pmatrix} v_t \\ i_t \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \bar{v} \\ \bar{i} \end{pmatrix} = C_1 v_1 \exp(\lambda_1 t), \forall t \geq T \quad (14.3)$$

Deux éléments sont à prendre en considération dans l'étude d'un choc:

➤ L'effet sur l'état stationnaire qu'on peut quantifier en calculant les multiplicateurs monétaires ou budgétaires, à partir de l'équilibre **(I)**.

➤ L'ajustement de l'Union vers le nouvel état stationnaire, noté (\bar{v}_1, \bar{i}_1) , après le choc. Ecrite à l'instant T , l'équation de dynamique de la variable prédéterminée taux d'intérêt, en (14.3), permet de déterminer la constante C_1 : $C_1 = -\bar{d}\bar{i} \exp(-\lambda_1 T)$, où $\bar{d}\bar{i}$ décrit la variation du taux d'intérêt entre l'équilibre final et l'équilibre initial. Le saut de la variable « saut » (v), au moment T , sera alors: $v(T+) = \bar{v}_1 + C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 T)$. A tout moment $t \geq T$, on peut écrire: $v_t = \bar{v} + C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 t)$, équation qui nous permet de déterminer la forme de l'ajustement de v et des autres variables macroéconomiques de l'Union vers le nouvel état stationnaire.

3.3.3.1 Analyse de la politique monétaire

Comme on l'avait déjà brièvement décrit dans la présentation du modèle, le comportement de la banque centrale commune suit la règle de politique monétaire (7.3). La dynamique du modèle, fondée sur les variables *taux d'intérêt* (i) et *taux de change réel* (v), fait que le *taux d'intérêt* n'est pas un instrument discrétionnaire de politique monétaire au jour le jour. C'est une variable d'état, décrite par une équation d'évolution dans le système (12.3). Par conséquent, on fera jouer la politique monétaire dans le modèle par les *cibles* (\hat{y}, \hat{p}^c) , ou par les *coefficients de stabilisation* (β_1, β_2) associés à l'inflation et à l'output-gap dans la règle monétaire (7.3).

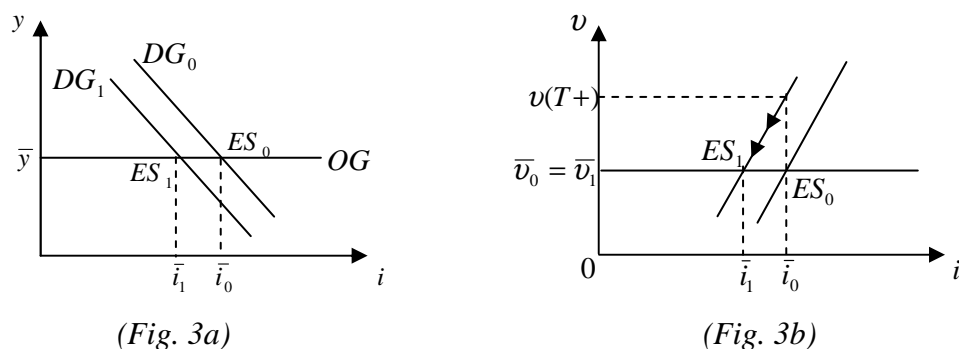
En agissant sur le niveau des cibles (d'inflation ou de revenu), la banque centrale peut conduire une politique monétaire plus restrictive ou plus expansionniste. Ainsi, on

peut associer une politique monétaire restrictive (qui cherche à réduire l'inflation dans l'union) soit à une baisse de la cible d'inflation (\hat{p}^c), ou à une baisse de la cible de revenu (\hat{y}). En choisissant ses coefficients de stabilisation β_1, β_2 , la banque centrale peut opter pour une politique monétaire plus stricte ou plus accommodante. Un coefficient élevé β_1 de stabilisation de l'inflation et/ou un faible coefficient β_2 de stabilisation de l'activité réelle seraient l'expression d'un choix de politique monétaire stricte par la banque centrale.

On analysera tout d'abord la politique monétaire à travers les *cibles d'inflation et de revenu* de la banque centrale. L'importance du choix des coefficients de stabilisation β_1, β_2 sera également discutée dans la dernière partie du chapitre, en lien avec la définition du policy-mix dans l'Union.

Pour analyser les effets de la politique monétaire, considérons le cas d'un choc monétaire restrictif. Deux mesures de la banque centrale peuvent introduire un tel choc: faire baisser la cible d'inflation (\hat{p}^c) ou faire baisser la cible de revenu (\hat{y}) de la politique monétaire. Les deux reviennent à vouloir réduire l'inflation de long terme et elles représentent des mesures alternatives d'une politique monétaire restrictive de la banque centrale. La **Figure 3.3** représente l'effet du choc sur l'ensemble de l'Union.

Figure 3.3 Effets d'un choc de politique monétaire restrictive



Dans le graphique de gauche (*Fig. 3a*) on s'intéresse au déplacement de l'état stationnaire suite au choc monétaire restrictif, vu comme résultat de l'ajustement de l'offre et de la demande globale dans l'Union. A l'aide des équations (9.3) et (10.3), on constate que la baisse d'une des deux cibles de la banque centrale se traduit par une hausse du taux d'intérêt autonome i_a et implicitement, par un déplacement vers la gauche de la courbe de demande globale dans la **Figure 3.3**. Au niveau de l'offre globale, rien ne

change à long terme. La politique monétaire n'a aucune influence sur le taux de change réel d'équilibre, dans la première équation de l'équilibre **(I)**.

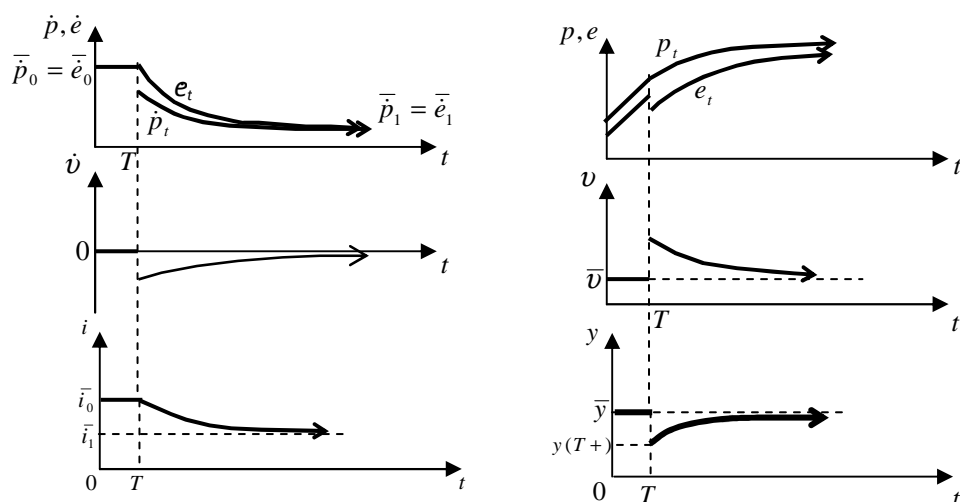
Une politique monétaire restrictive induit, à long terme, une baisse de l'inflation, sans avoir un effet négatif sur l'activité réelle. L'effet attendu de la politique monétaire restrictive – la baisse de l'inflation – est bien retrouvé dans la **Figure 3.3**. Comme dans *Villieu (2004b)*, *Clausen & Wohltmann (2005)* ou *Carlin & Soskice (2006)*, il n'y a pas d'effet permanent de la politique monétaire sur le taux de change réel ou sur le produit de l'union, ce qui la rend particulièrement efficace dans la lutte contre l'inflation.

Transposé dans le système des variables (v, i) , sur le graphique de droite (*Fig. 3b*), cet ajustement de l'état stationnaire correspond à un déplacement vers la gauche de la relation positive entre les variables v et i . Il s'agit de l'équation (11.3), dans laquelle la hausse de i_a demande un indice de compétitivité v plus élevé après le choc, pour un niveau inchangé du taux d'intérêt. Le signe des multiplicateurs monétaires en **(I)** confirme le déplacement de l'état stationnaire dans la **Figure 3.3**:

$$\frac{d\bar{y}}{d\hat{y}} = \frac{d\bar{v}}{d\hat{v}} = 0; \frac{d\bar{y}}{d\hat{p}^c} = \frac{d\bar{v}}{d\hat{p}^c} = 0; \frac{d\bar{i}}{d\hat{y}} = \frac{d\bar{p}^c}{d\hat{y}} = \frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} > 0; \frac{d\bar{i}}{d\hat{p}^c} = \frac{d\bar{p}^c}{d\hat{p}^c} = 1.$$

Le graphique 3b de la **Figure 3.3** résume également la dynamique globale de l'Union après le choc monétaire restrictif, tandis que la **Figure 4.3** détaille les ajustements des principales variables macroéconomiques après le choc.

Figure 4.3 Ajustements dynamiques de l'Union après un choc monétaire restrictif



On constate, sur le graphique 3b, que la manifestation du choc engendre un ajustement de l'Union vers le nouvel état stationnaire ES_1 . La dynamique de l'ajustement

est expliquée par un surajustement du terme de compétitivité en T , qui correspond graphiquement à $v(T+)$. Ce surajustement initial, similaire à celui discuté dans *Dornbusch (1976)*, est nécessaire pour assurer l'équilibre *IS*. En dynamique, il sera suivi d'un réajustement à la baisse de v , afin de retrouver sa valeur d'équilibre initiale¹. Sur le produit y_t , l'effet du choc n'est que temporaire et l'Union retrouve progressivement sa compétitivité externe grâce à la dépréciation du taux de change nominal et à la baisse de l'inflation (premier et dernier graphiques de la **Figure 4.3**).

La différence dans le fonctionnement du modèle par rapport au modèle de *Dornbusch (1976)* vient du fait que ce n'est plus le niveau des prix qui s'ajuste à la baisse, mais le taux d'inflation, ce qui paraît plus réaliste, car un taux d'inflation positif à l'équilibre correspond mieux aux estimations empiriques.

Le surajustement initial du taux de change correspond aussi à une baisse instantanée de l'inflation en prix de consommation et donc à des anticipations à la baisse de ce taux d'inflation. Cela implique une plus faible indexation des salaires dans le secteur de production et explique le saut négatif de l'inflation en prix de production (\dot{p}) au moment T du choc. Pendant le processus d'ajustement, l'inflation s'ajuste toujours à la baisse, car le taux de change réel reste sur-apprécié, jusqu'à l'équilibre. Pendant ce temps, la monnaie se déprécie et les salaires sont sous-indexés comparativement à l'inflation domestique, ce qui entraîne une baisse des prix domestiques par rapport aux prix étrangers. La dépréciation du taux de change nominal est toujours plus importante que la baisse de l'inflation, assurant la convergence du terme de compétitivité v vers l'état stationnaire.

Le taux d'intérêt baisse jusqu'au nouvel équilibre². Il stimule la demande globale et confirme la dynamique des anticipations sur le taux de change, dans la *PTINC* (8.3).

On peut résumer un premier résultat concernant les effets de la politique monétaire dans ce modèle. Lorsque la politique monétaire est conduite par une règle de taux d'intérêt, les interventions de la banque centrale n'ont qu'un effet temporaire sur l'activité réelle de l'Union. A long terme, le niveau du produit potentiel est totalement indépendant de la politique monétaire, tout comme dans le cas d'une politique monétaire de « masse » (Clausen & Wohltmann, 2005).

Ce type de dynamique aurait deux implications: (i) Comme souligné dans Svensson (1997a), puisque la banque centrale n'a aucune capacité à influencer

¹ De (14.3), v_t est décroissante et convexe: $\dot{v}_t = \lambda_1 C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 t) < 0$ et $\ddot{v}_t = \lambda_1^2 C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 t) > 0$.

² De (14.3), pour tout $t > T$: $i_t - \bar{i}_1 = C_1 \exp(\lambda_1 t) > 0$, $\dot{i}_t = C_1 \lambda_1 \exp(\lambda_1 t) < 0$ et $\ddot{i}_t > 0$.

l'économie réelle à long terme, il n'y a pas d'incitation pour elle à choisir une cible de revenu différente du produit potentiel de l'Union; (ii) Le fait que la banque centrale puisse modifier l'inflation dans l'Union, de manière permanente, sans avoir un impact de long-terme sur l'activité, la rend particulièrement efficace dans la lutte contre l'inflation. Dans la dernière section du chapitre, lors de l'analyse de l'interaction entre politique monétaire et politiques budgétaires dans l'Union, on montrera plus explicitement l'utilité de ces premiers résultats.

3.3.3.2 Analyse de la politique budgétaire

Pour étudier la politique budgétaire, on s'intéresse ici à une hausse inattendue des dépenses publiques dans l'Union. On analyse la réaction de l'Union à ce choc, en mettant en avant l'importance des différentes sources de financement des dépenses. On distingue deux types de financement: **A)** *financement autonome par une augmentation des taxes* dans l'Union, et **B)** *financement externe*, en faisant appel, par exemple, à une émission supplémentaire d'obligations d'état sur le marché. Ce dernier cas correspond à une hausse de l'endettement de l'Union avec des conséquences possibles sur le coût de la dette, car la prime de risque associée à cette dette peut s'accroître.

A) Dépenses publiques financées par une hausse des taxes à la même période: $dg = d\tau$

Le simple calcul des multiplicateurs à partir de l'équilibre **(I)** conduit à :

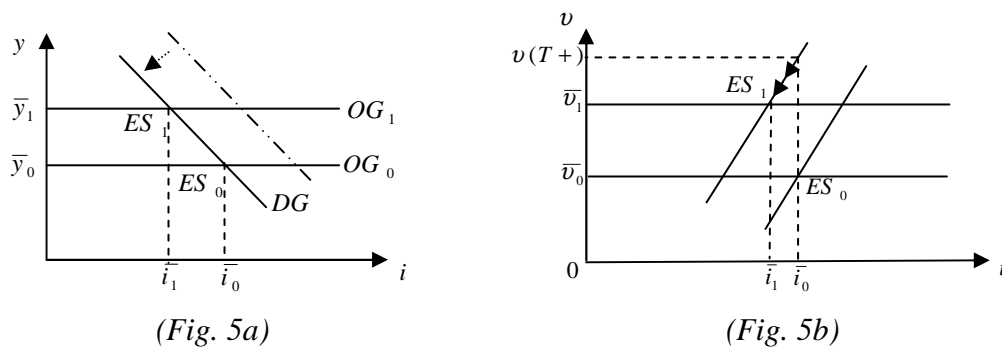
$$\frac{d\bar{v}}{d\bar{g}} = \frac{1-a_1}{nf_2+b_5} > 0; \frac{d\bar{y}}{d\bar{g}} = \frac{f_2}{nf_2+b_5}(1-a_1) > 0; \frac{d\bar{i}}{d\bar{g}} = \frac{d\bar{p}^c}{d\bar{g}} = -\left(\frac{\beta_2}{\beta_1-1}\right)\left(\frac{f_2}{nf_2+b_5}\right)(1-a_1) < 0.$$

Cela décrit un effet positif des dépenses publiques sur le produit potentiel, une appréciation de la monnaie commune et une baisse de l'inflation face à laquelle la banque centrale répond en réduisant ses taux¹. Puisque le financement des dépenses publiques provient de taxes, il n'y a aucun impact sur la prime ζ^s , qui n'intervient donc pas dans la formule des multiplicateurs. L'ajustement de l'état stationnaire et la dynamique de l'économie vers le nouvel état stationnaire (ES_1) sont synthétisés dans la **Figure 5.3**. La stimulation de l'activité réelle dans le graphique de gauche (*Fig. 5a*) passe par l'appréciation de long terme de la monnaie commune ($\bar{v}_1 > \bar{v}_0$), dans le graphique de droite (*Fig. 5b*).

¹ Dans les équations (1a.3) et (1b.3), a_1 représente une propension marginale à consommer, ce qui implique $0 < a_1 < 1$.

Dans le rapport *offre globale / demande globale*, il s'agit précisément d'un ajustement à la hausse de l'offre dans la relation (9.3), suite à l'appréciation réelle de la monnaie commune: $\uparrow g \Rightarrow \uparrow \bar{\tau} \Rightarrow \uparrow \bar{y}$. Graphiquement, on remarque le passage de OG_0 à OG_1 sur la *Fig. 5a*. Puisqu'il s'agit d'une Union ouverte au commerce international, les prix relatifs des importations diminuent suite à l'appréciation de la monnaie commune et déterminent une révision à la baisse des anticipations d'inflation en prix de consommation. Du côté des entreprises, les salaires sont indexés en fonction de ces anticipations, le niveau du salaire réel, calculé en prix de production baisse, leur demande de travail et donc l'emploi augmentent dans l'Union, ainsi que l'offre globale des biens et services.

Figure 5.3 Effets des dépenses publiques financées par fiscalité



Quant à la demande globale, l'effet positif qui passe par la hausse des dépenses publiques est parfaitement compensé par un effet contraire, dû à l'appréciation du taux de change réel¹ (en accord avec le modèle *Mundell-Fleming*). Dans la *Fig. 5a*, la courbe *DG* ne bouge que temporairement vers le haut suite à la politique budgétaire expansionniste, mais elle revient, ensuite, à sa position initiale, à cause de l'appréciation de la monnaie commune. La différence par rapport au modèle traditionnel *Mundell-Fleming* ne vient pas de la demande globale, mais de l'offre, car c'est elle qui réagit à l'appréciation du taux de change réel et explique l'efficacité de la politique budgétaire à long terme².

Il en résulte une hausse de l'activité réelle à long terme et une baisse de l'inflation et du taux d'intérêt nominal, malgré la politique expansionniste des gouvernements. Ce sont les conséquences des hypothèses utilisées dans ce modèle, concernant la mobilité parfaite des capitaux et les anticipations rationnelles (sans erreur systématique de

¹ Effectivement, dans la relation (10.3), ce type d'expansion budgétaire n'a aucun impact, du moment où elle n'influence ni la prime de risque (ζ^g), ni la composante autonome du taux d'intérêt (i_a).

² Du point de vue du comportement de l'offre globale, ce modèle se rapproche plus de ceux utilisés par *Karayalcin (1999)* ou *Villieu (2004b)*, qui concluent également à l'efficacité de long terme de la politique budgétaire dans une économie ouverte.

prévision) sur la dynamique du taux de change. Le taux d'intérêt n'augmente pas face à l'expansion budgétaire, mais la monnaie commune s'apprécie et conduit à une inflation plus faible à long terme. Par conséquent, dans la règle de politique monétaire, le taux d'intérêt réagit à la baisse de l'inflation. A l'équilibre, la condition d'égalité des taux d'intérêt réels (ajustés de la prime de risque) est respectée à l'intérieur et à l'extérieur de l'Union. Le point central pour expliquer la dynamique du retour à l'équilibre après la hausse des dépenses publiques est toujours (comme pour la politique monétaire restrictive) le surajustement du taux de change réel, voire la forte appréciation de la monnaie commune au moment du choc (*Fig. 5b*). Les réponses des principaux agrégats macroéconomiques sont similaires à celles présentées dans la **Figure 4.3**, avec la seule différence que l'état stationnaire final (ES_1), auquel on se rapporte, est maintenant caractérisé par un niveau plus important du produit et un taux de change réel apprécié comparativement à la situation de départ.

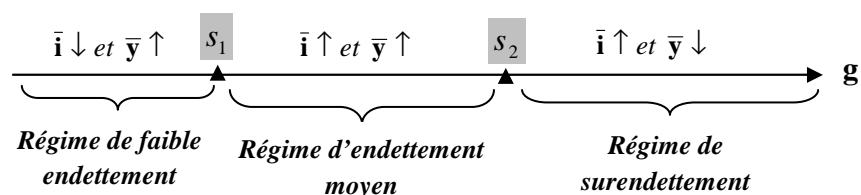
B) Dépenses publiques financées par endettement

L'impact de la dette dans le modèle dépend de deux éléments essentiels: (i) le niveau d'endettement avant la décision de mettre sur le marché de nouveaux instruments de dette et (ii) la forme de la relation qui décrit l'ajustement de la prime de risque ζ^s en fonction du montant de dépenses à financer. A partir du signe des multiplicateurs liés à la politique budgétaire dans l'équilibre (**I**), on peut distinguer trois cas de figure différents qu'on appellera par la suite *régime de faible endettement*, *régime d'endettement moyen* et, respectivement, *régime de surendettement*. On écrit alors l'expression des deux multiplicateurs essentiels, décrivant la réaction de long terme de l'activité et respectivement du taux d'intérêt à l'expansion budgétaire:

$$\frac{d\bar{y}}{d\bar{g}} = \frac{f_2}{\eta f_2 + b_5} \left(1 - a_2 \frac{d\bar{\zeta}^s}{d\bar{g}} - \tilde{a}_2 \frac{d\bar{\zeta}_d^s}{d\bar{g}} \right) \text{ et } \frac{d\bar{i}}{d\bar{g}} = -\frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} \frac{f_2}{\eta f_2 + b_5} \left(1 - a_2 \frac{d\bar{\zeta}^s}{d\bar{g}} - \tilde{a}_2 \frac{d\bar{\zeta}_d^s}{d\bar{g}} \right) + \frac{d\bar{\zeta}^s}{d\bar{g}}$$

L'étude du signe des multiplicateurs conduit aux deux seuils¹, s_1 et s_2 , pour $\frac{d\bar{\zeta}^s}{d\bar{g}}$, qui marquent le passage d'un régime à l'autre dans le schéma de la **Figure 6.3**:

$$^1 s_1 = \left[1 - \tilde{a}_2 \left(\frac{d\bar{\zeta}_d^s}{d\bar{g}} \right) \right] / \left[a_2 + \frac{\beta_1 - 1}{\beta_2} \left(\frac{\eta f_2 + b_5}{f_2} \right) \right] < s_2 = \left[1 - \tilde{a}_2 \left(\frac{d\bar{\zeta}_d^s}{d\bar{g}} \right) \right] / a_2$$

Figure 6.3 Schéma définissant les différents régimes possibles d'endettement


➤ Dans un *régime de faible endettement* initial, la modification de la prime de risque suite à l'expansion budgétaire serait limitée $\left(\frac{d\bar{\zeta}^s}{dg} < s_1\right)$. Dans ce cas, les effets sur les variables macroéconomiques de l'Union seraient similaires à ceux présentés au cas du financement par taxes et la politique des gouvernements pourrait stimuler la croissance, d'autant plus qu'elle n'aurait pas d'impact négatif sur l'inflation¹.

➤ Dans un *régime de surendettement* initial, augmenter les dépenses publiques financées par dette aurait pour conséquence une forte hausse de la prime moyenne de financement $\left(\frac{d\bar{\zeta}^s}{dg} > s_2\right)$. La politique des gouvernements devient cette fois contreproductive. Elle conduit à long terme à la dépréciation de la monnaie, inhibe l'activité économique et génère de l'inflation dans l'Union. En dynamique, après une dépréciation initiale trop importante de la monnaie par rapport à l'équilibre, l'ajustement passe par une appréciation continue du taux de change réel et une hausse des taux d'intérêt. Cela implique une baisse continue de l'activité économique, jusqu'à l'équilibre de long terme. Une telle expansion budgétaire serait très dangereuse en période de récession, car, au lieu d'aider l'économie, elle la conduirait inévitablement vers une récession encore plus profonde². Une intervention restrictive de la banque centrale pour répondre à l'inflation induite par la politique budgétaire ne ferait qu'empirer les choses du côté de l'activité réelle, étant donc indésirable dans ce contexte.

➤ Il reste à analyser le cas intermédiaire du *régime d'endettement moyen*. Dans ce cas, le schéma de la **Figure 6.3** montre que, les effets de long terme d'une expansion budgétaire financée par la dette peuvent se traduire simultanément par l'appréciation réelle de la monnaie avec effet favorable sur activité réelle, et par une hausse des taux

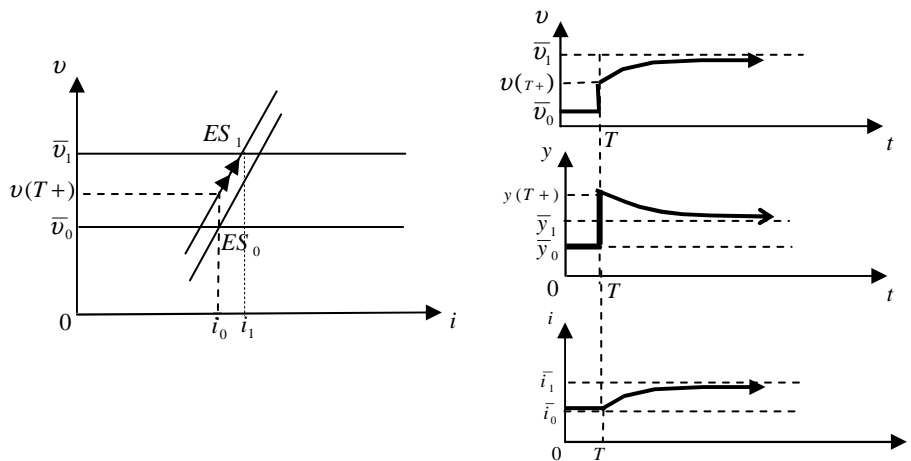
¹ Une différence apparaît du côté de l'ajustement vers le haut de la demande globale dans la *Fig 5a*, car, cette fois, il peut y avoir un effet sur la prime de risque ζ^s . Mais, cet effet reste très faible et il est incapable de changer la dynamique du système.

² Cette idée apparaît aussi chez *Magud (2008)*, qui trouve que, dans ces pays, face à une baisse inattendue des recettes fiscales, due à la récession, la meilleure solution de la part des gouvernements pour ne pas nuire à la reprise de l'activité économique serait une réduction proportionnelle des dépenses publiques.

d'intérêt dans l'Union¹. Ces effets correspondent aux particularités retenues par *Clausen & Wohltmann (2005)* pour la zone euro, ce qui nous incite à regarder de plus près ce régime intermédiaire dans la suite du chapitre.

La dynamique de l'Union après un choc budgétaire, dans un *régime d'endettement moyen*, apparaît dans les graphiques de la **Figure 7.3**. Cette fois, il ne s'agit plus d'un surajustement du taux de change réel au moment du choc, mais d'un ajustement insuffisant de cette variable. Cette réaction est expliquée par la hausse de l'inflation en prix de production après le choc budgétaire, dans les relations (4.3), malgré les anticipations à la baisse de l'inflation en prix de consommation. La monnaie s'apprécie, mais insuffisamment pour rejoindre directement l'équilibre, et elle continuera donc de s'apprécier tout au long du processus d'ajustement.

Figure 7.3 Effets d'une expansion budgétaire dans la zone euro



Par conséquent, l'activité économique répond fortement à la relaxe budgétaire sur le court terme, avec une amélioration significative du produit après le choc. Ensuite, au fur et à mesure que la monnaie s'apprécie, la compétitivité externe de l'Union diminue et le produit s'ajuste à la baisse et retrouve sa valeur stationnaire.

Quant à l'effet de la politique budgétaire sur l'inflation, plus la monnaie commune est forte en termes réels, plus le prix relatif des biens étrangers diminue pour les habitants de l'Union et tirent l'inflation en prix de consommation à la baisse. L'ajustement à la

¹ Effectivement, dans cet intervalle, $\frac{d\bar{y}}{dg} > 0$ et $\frac{d\bar{i}}{dg} > 0$. Dans un diagramme *offre globale / demande globale*, la *demande globale* va se déplacer significativement vers la droite, sous l'effet de la hausse de la prime (ζ^g) dans la relation (10.3), ce qui explique les propriétés de l'équilibre final. L'utilisation de la relation (11.3) permet ensuite d'expliquer le déplacement vers la gauche de la relation positive entre v et i , sur le premier graphique de la **Figure 7.3**.

hausse du taux d'intérêt n'est pas dû à une augmentation de l'inflation, mais au surajustement du produit par rapport à l'équilibre.

En regardant les effets d'un choc monétaire restrictif sur les variables d'état de l'économie (**Figure 3.3**), on constate une sorte de complémentarité avec les effets de ce type d'expansion budgétaire, signe que la banque centrale pourrait répondre à une expansion budgétaire par une politique monétaire restrictive, dans le but d'assurer la stabilité macroéconomique de l'Union.

Pour résumer les conclusions de cette étude préliminaire sur la politique budgétaire, au niveau global de l'Union, on peut simplement dire que les effets d'une expansion budgétaire dépendent essentiellement du type de financement des dépenses publiques additionnelles.

Si l'expansion budgétaire se fait sur la base d'une hausse de la fiscalité, elle n'entraîne pas une hausse de l'inflation, ni du taux d'intérêt et peut être utilisée efficacement pour stimuler l'activité économique. Par contre, si l'expansion budgétaire est financée par endettement public, elle provoque, au-delà d'un certain seuil d'endettement, une augmentation des taux d'intérêt, et même une hausse de l'inflation. Dans un régime d'endettement moyen, elle peut toujours stimuler l'activité réelle; ce serait le cas à exploiter pour la zone euro, par exemple. Dans un régime de surendettement, au contraire, une expansion budgétaire financée par dette serait totalement contreproductive: elle inhibe l'activité économique et génère de l'inflation.

Ces différents ajustements dynamiques induits par les chocs budgétaires demandent des comportements particuliers de stabilisation par la banque centrale, dans le cadre du policy-mix. On reviendra plus en détail sur cette question dans la dernière section du chapitre.

3.4 Asymétries structurelles et effets des politiques économiques au niveau national

Jusqu'à présent, notre attention a été portée sur le comportement de l'Union, vue comme ensemble homogène, face à des chocs de politique monétaire ou budgétaire. Mais, du moment où il existe des asymétries à l'intérieur de l'Union, les bénéfices des politiques prises au niveau global ne seront pas les mêmes pour tous les pays membres. La réaction des économies nationales prises individuellement va dévier du comportement agrégé de l'Union. Cette section analyse ces déviations du comportement agrégé, lorsque des chocs communs touchent les pays membres, ou encore lorsque les pays sont confrontés à des chocs asymétriques.

Pour étudier les écarts dans la transmission des chocs au niveau national, on écrit le *système différence*. On le réduit à un *système dynamique*, d'une manière similaire à

celle utilisée pour l'analyse au niveau agrégé (voir l'*Annexe Technique, Parties B3 et B4*), et on tire les conclusions de la résolution de ce système.

Comme dans le cas de l'analyse au niveau agrégé, on commence par une caractérisation de l'équilibre de long-terme et on continue par une étude de la dynamique des pays autour de l'équilibre suite à des impulsions de politique économique.

3.4.1 Equilibre de long terme au niveau national

Pour décrire ce qui se passe à long terme au niveau national, on construit un système « différence », dont la forme détaillée apparaît dans la *Partie B2* de l'*Annexe Technique*. Toute variable « différence » (x_d) de ce système est donnée par:

$x_d = \frac{x_1 - x_2}{2}$, où x_i représente la notation générique d'une variable dans le pays i de la zone. Les variables nationales sont simplement obtenues à l'aide des formules (15.3):

$$\begin{aligned} x_1 &= x + x_d \\ x_2 &= x - x_d \end{aligned} \tag{15.3}$$

Les variables nationales et l'équilibre de long terme au niveau national peuvent être analysés à partir des deux systèmes définis dans ce chapitre: le système *agrégé* (section 3 du chapitre) et le système « différence ». Par exemple, le produit de long terme au niveau national est obtenu en ajoutant à (en diminuant de) la valeur d'équilibre du revenu agrégé (\bar{y}), la valeur d'équilibre du différentiel des revenus (\bar{y}_d), conformément aux relations (15.3). Autrement dit, seule cette dernière composante (\bar{y}_d) peut induire des divergences de revenu permanentes au niveau national.

La résolution du système « différence », nous conduit à la solution stationnaire de l'encadré (II):

$$\begin{aligned} \bar{p}_d = \bar{v}_d &= \frac{\bar{g}_d - a_1 \bar{\tau}_d - \check{a}_2 \bar{r} - a_2 \bar{\zeta}_d^g}{\mu(2f_1 + f_2) + 2b_4 + b_5}; \quad \bar{r} = \tilde{r} + \bar{\zeta}^g \\ \bar{y}_d &= \frac{(2f_1 + f_2)(\bar{g}_d - a_1 \bar{\tau}_d - \check{a}_2 \bar{r} - a_2 \bar{\zeta}_d^g)}{\mu(2f_1 + f_2) + 2b_4 + b_5}; \quad \bar{i}_d = \bar{\zeta}_d^g \end{aligned} \tag{II}$$

On constate que, à long terme, les divergences persistantes dans l'Union, traduites dans ce modèle par les variables de type x_d , peuvent provenir de deux sources: (i) divergences dans le comportement des gouvernements, si conduite autonome de la

politique budgétaire par les états membres, générant $\bar{g}_d, \bar{\tau}_d, \bar{\zeta}_d^g \neq 0$, ou (ii) asymétries dans la transmission du taux d'intérêt réel vers l'économie, synthétisées dans le coefficient \tilde{a}_2 ¹.

La présence de la prime de risque sur la dette ($\bar{\zeta}^g$), dans le modèle, influence le taux d'intérêt \bar{r} , et renforce le rôle du second type d'asymétries dans l'explication des divergences. Puisque ce sont les asymétries structurelles qui nous intéressent particulièrement dans cette étude, on concentre notre attention sur les différences de transmission monétaire dans l'Union. Pour mieux comprendre leur rôle dans l'étude des politiques économiques, on suppose par la suite que la demande nationale est plus sensible à la variation du taux d'intérêt réel dans le pays 1 que dans le pays 2, soit: $a_{21} > a_{22}$.

L'équilibre (II) nous indique aussi que les divergences qui persistent à long terme dans l'Union ne sont influencées en aucun sens par les décisions de politique monétaire. Les multiplicateurs associés à la politique monétaire à l'état stationnaire (II) sont nuls. Cela signifie que tout effort de la banque centrale pour réduire les divergences de revenu, dans une Union avec des pays structurellement différents, serait inutile à long terme. Si les produits potentiels des pays membres ne sont pas les mêmes, la banque centrale ne peut rien faire pour diminuer ces différences.

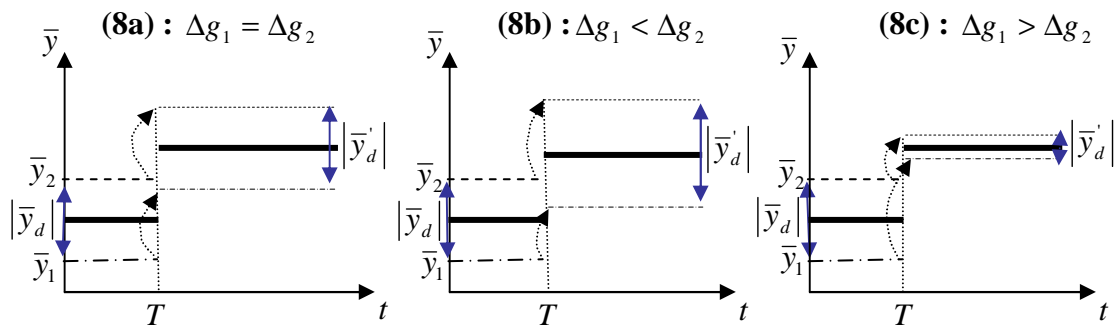
La politique budgétaire, au contraire, pourrait y intervenir, en agissant asymétriquement sur les dépenses publiques de chaque pays. Pour une diminution des divergences, il faudrait une conduite coordonnée des politiques budgétaires dans l'Union. Faute de coordination, l'incitation des gouvernements nationaux à stimuler l'activité réelle par des mesures budgétaires expansionnistes peut conduire à une amplification des divergences de long terme. Les graphiques de la **Figure 8.3** résument ces faits.

Par souci de simplicité, supposons que la seule source de divergences de revenu dans l'Union est la sensibilité de la demande nationale au taux d'intérêt commun: $a_{21} > a_{22}$ dans les équations (1a.3) et (1b.3). Cela se traduit par le fait que le produit initial du pays 2 (le moins sensible au taux d'intérêt) est supérieur au produit initial du pays 1 (le plus sensible au taux d'intérêt commun). On représente en ligne continue plus épaisse les produits d'équilibre de long terme au niveau agrégé (avant et après

¹ Intuitivement, une autre source potentielle de divergences serait le différentiel des taux d'intérêt réels à l'intérieur de l'Union, dû à des divergences dans le taux d'inflation \dot{p}_i^c . Pourtant, puisque le but de cette étude est de comprendre spécifiquement la place de la transmission des chocs à l'intérieur de l'Union, on néglige cette source supplémentaire de divergence en posant, dès le départ: $\alpha_1 = \alpha_2$. Cela implique dans (6a.3) et (6b.3) que le taux d'inflation en prix de consommation est le même dans les deux pays, ce qui permet de séparer, dans l'équilibre (II), l'effet de la transmission asymétrique du taux d'intérêt sur les divergences macroéconomiques dans l'Union.

l'expansion budgétaire) et en lignes discontinues les produits d'équilibre des pays membres. Comme décrit dans les conditions initiales, le produit d'équilibre du pays 1 est inférieur à l'équilibre de l'Union, tandis que le produit d'équilibre du pays 2 est toujours supérieur à la moyenne. Pour éviter une discussion sur les différentes sources de financement des dépenses publiques, on prend l'exemple simple de l'impact d'une expansion budgétaire financée par fiscalité dans l'Union.

Figure 8.3 Politique budgétaire asymétrique et divergences de revenu dans l'Union



Le graphique **(8a)** présente les effets d'une hausse symétrique des dépenses publiques dans les deux pays de la zone (le différentiel g_d reste constant après le choc budgétaire, de même que τ_d). L'activité réelle est stimulée dans les deux pays, mais aucun effet de rapprochement de leur produit n'apparaît à long terme (\bar{y}_d reste constant avant et après le choc : $\bar{y}'_d = \bar{y}_d$). L'augmentation symétrique des dépenses publiques accroît symétriquement le revenu d'équilibre de chacun des pays, de la même manière que le revenu moyen d'équilibre de l'Union.

Le graphique **(8b)** montre comment une hausse asymétrique des dépenses publiques à l'intérieur de l'Union peut amplifier les divergences déjà existantes dans l'activité réelle des pays membres. Il s'agit d'une hausse plus forte des dépenses dans le pays 2 (dont le produit était déjà plus élevé), que dans le pays 1, qui devient dangereuse pour la zone. Cela se traduit, dans la seconde relation de l'équilibre **(II)**, par la hausse des différentiels $g_d = \tau_d$ et donc par l'amplification de \bar{y}_d , après le choc de politique budgétaire ($\bar{y}'_d > \bar{y}_d$).

Par contre, la gestion coordonnée des dépenses publiques nationales peut réduire et même annuler les écarts de revenu dans l'Union. C'est le cas représenté dans le graphique **(8c)**, qui propose une stimulation de l'activité dans le pays à produit plus faible (dans notre cas le pays 1) par une hausse plus importante des dépenses publiques ($g_1 > g_2$). En conséquence, $g_d = \tau_d$ se réduit et détermine la baisse de \bar{y}_d

après le choc budgétaire ($\bar{y}'_d < \bar{y}_d$), sachant que le revenu augmente davantage dans le pays 1 que dans le pays 2. Ce cas de figure est intéressant, car il nous permet de retrouver l'idée selon laquelle dans une Union conçue entre des pays avec des divergences de revenu, les politiques budgétaires nationales seraient capables d'agir pour réduire ces divergences¹. Le besoin d'une *asymétrie contrôlée* des mesures de politique budgétaire prises au niveau national renvoie à l'idée de la nécessité d'une coopération forte entre les gouvernements ou d'une supervision budgétaire au niveau de l'Union, assurée par une autorité multinationale compétente.

3.4.2 Asymétries structurelles et transmission des chocs au niveau national

Pour décrire la dynamique des économies membres de l'Union suite aux chocs de politique économique, on utilise le *système dynamique « différence »* ci-après, dont les détails sont fournis dans l'*Annexe Technique (Partie B4)*:

$$\begin{cases} \dot{v} = -\frac{b_5 \delta}{\eta \alpha_3 - a_2 (1 - \alpha_3) \delta} (v - \bar{v}) = X (v - \bar{v}) \\ \dot{v}_d = -\frac{\lambda_0 X \tilde{a}_2 (1 - \alpha_3)}{2b_4 + b_5} (v - \bar{v}) + \lambda_0 (v_d - \bar{v}_d) \end{cases}, \text{ où } \lambda_0 = -\frac{b_5 + 2b_4}{\mu} \delta < 0 \text{ et } X < 0.$$

A côté de l'effet *permanent* des asymétries sur l'équilibre de long terme, effet discuté dans le paragraphe précédent, un second effet apparaît sur le différentiel de revenu dans l'Union, pendant la transmission des chocs. Cet effet se manifeste indépendamment du premier, et il sera mis en évidence grâce à la résolution du *système dynamique « différence »*, dont la solution est:

$$\boxed{\begin{aligned} v_{d_t} &= \bar{v}_{d_1} - d\bar{v}_d \exp[\lambda_0(t-T)] + C_1 v_{11} \frac{\lambda_0 \lambda_1 \tilde{a}_2 (1 - \alpha_3)}{(\lambda_0 - \lambda_1)(2b_4 + b_5)} \{ \exp(\lambda_1 t) - \exp[(\lambda_1 - \lambda_0)T] \exp(\lambda_0 t) \} \\ y_{d_t} &= \bar{y}_{d_1} + \frac{\dot{v}_{d_t}}{\delta} \end{aligned}} \quad (16.3)$$

Dans ces formules, λ_0, λ_1 représentent les valeurs propres de la matrice Jacobienne du système dynamique « différence », avec $\lambda_0 = -\frac{b_5 + 2b_4}{\mu} \delta < 0, \lambda_1 = X < 0$, tandis que

¹ Ce résultat reste évidemment valable si l'on considère le cas $\Delta g_2 = 0$ et $\Delta g_1 > 0$. Une telle situation permettrait d'observer les éventuels effets de débordements entre les pays qui forment l'Union, justifiés par le fait que l'appréciation réelle du taux de change est fonction des variables budgétaires moyennes de l'Union et affecte simultanément les pays membres.

X, C_1 et v_{11} sont ceux décrits dans la section 3 du chapitre, lors de l'analyse au niveau agrégé¹.

Pour bien isoler le second effet *transitoire*, considérons le cas le plus simple de deux pays qui sont symétriquement touchés par le même choc, dont l'impact est identique sur leurs primes de risque $(\zeta_i^g)^2$. Afin de faciliter la comparaison des *ajustements individuels* après le choc, les graphiques suivants tracent l'ajustement, en termes relatifs, de chaque variable, écrite en déviation par rapport à sa valeur de départ. On représente ainsi, dans la **Figure 9.3**, l'évolution de dy , où dy décrit la déviation de la variable y par rapport à \bar{y}_0 . Par cette transformation, on ignore l'écart qui existait entre les deux économies à l'instant initial (*effet permanent* des asymétries), qui n'a d'ailleurs aucune influence sur la forme des trajectoires d'ajustements vers l'état stationnaire final³.

Figure 9.3 Ajustement dynamique des économies de l'Union aux chocs

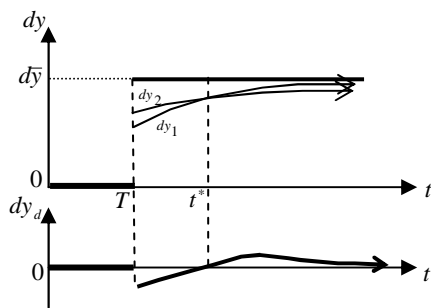


Fig. 9a.3: Expansion budgétaire et financement

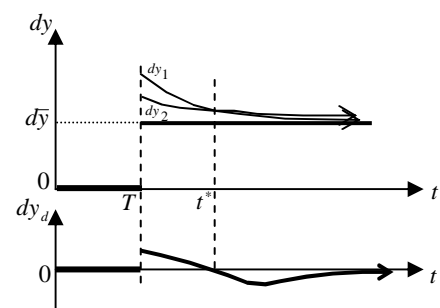


Fig. 9b.3: Expansion budgétaire et financement par dette des dépenses publiques (en régime d'endettement moyen)

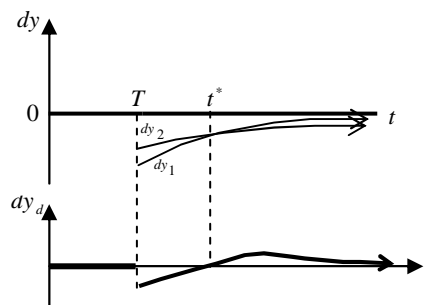


Fig. 9c.3: Choc monétaire restrictif

¹ La forme explicite du système et quelques calculs intermédiaires sont fournis dans l'Annexe Technique.

² Par conséquent, si un écart initial dans les variables macroéconomiques des deux pays à l'état stationnaire existe, il perdure sans être amplifié, ni amenuisé après le choc. Cela nous permet de bien isoler et de comparer les effets dynamiques induits par l'asymétrie pure de la transmission monétaire dans l'Union.

³ Le seul effet concerne les états stationnaires. Si le choc est symétrique, on aura: $d\bar{y} = d\bar{y}_i, \forall i$.

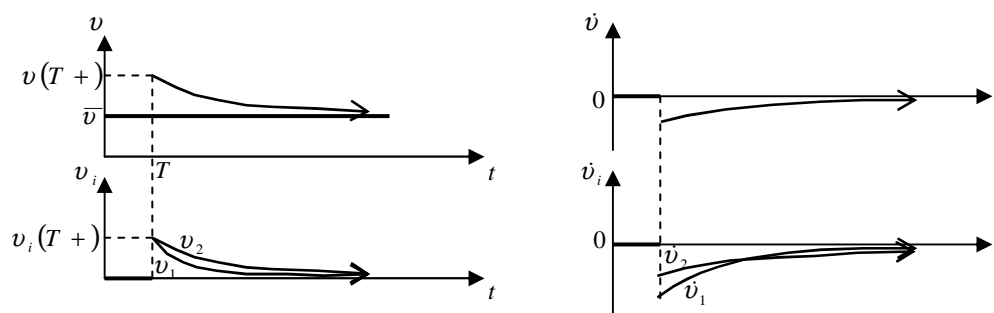
Les deux premiers graphiques (*Fig. 9a* et *Fig. 9b*) tracent la dynamique du revenu national des pays membres, suite à des chocs symétriques de politique budgétaire expansionniste, tandis que le dernier graphique (*Fig. 9c*) concerne un choc de politique monétaire restrictive. Comme choc budgétaire, on s'intéresse ici à une hausse des dépenses publiques financée soit par une hausse des taxes, ou par dette dans un régime d'endettement moyen de l'Union (référence à la **Figure 7.3** de la section précédente).

La justification est la suivante. Une expansion budgétaire financée par fiscalité apparaît la solution la plus saine du point de vue du présent modèle. Mais, la hausse de la fiscalité est difficilement concevable, car elle se heurte systématiquement au désaccord du public. Il reste alors la solution de l'endettement. Dans la zone euro, il n'est pas question de surendettement, mais des soucis existent concernant l'effet de la dette sur le taux d'intérêt. Le régime d'endettement moyen paraît, dans ce cas, le plus représentatif, et il fera l'objet de notre analyse, dans le reste du chapitre.

On remarque, sur la **Figure 9.3**, des réactions différentes des économies à des chocs exogènes identiques, durant le processus d'ajustement. En fait, tout $dy_d \neq 0$ représente une preuve des effets asymétriques des chocs au niveau national. Le saut initial positif de dy_d à l'instant T , en cas d'expansion budgétaire financée par dette (négatif lors d'un financement par taxes ou pour le choc monétaire restrictif) est suivi d'un ajustement graduel vers des valeurs négatives (respectivement positives), avant que le différentiel ne revienne à zéro, à long terme. Ces ajustements confirment les comportements asymétriques des pays face aux chocs. C'est uniquement à long terme que les différences de comportement disparaissent, lorsque l'état stationnaire de chaque économie est atteint et lorsque les chocs se sont entièrement transmis.

La cause de ces différences est la transmission asymétrique du taux d'intérêt dans l'Union. Pour mieux comprendre cette situation, prenons l'exemple de la politique monétaire. Un choc monétaire restrictif exerce un impact sur l'Union à travers une appréciation instantanée du taux de change réel, suivie d'une tendance continue de dépréciation jusqu'à ce que l'état stationnaire soit atteint. A l'instant T du choc, le saut de v est le même dans les deux pays de l'Union¹. Il correspond à une appréciation réelle initiale de la monnaie commune, symétrique dans les deux pays membres, comme décrit dans la **Figure 10.3**.

¹ En (16.2), $v_d(T+) = \frac{C_1 v_{11} \lambda_1 \lambda_0 \tilde{a}_2 (1 - \alpha_3)}{(\lambda_0 - \lambda_1)(2b_4 + b_5)} (\exp(\lambda_1 T) - \exp(\lambda_1 T)) = 0$

Figure 10.3 Taux de change réel et choc budgétaire expansionniste


Après l'instant T , la dépréciation réelle de la monnaie commune ($\dot{v} < 0$) est associée à un taux d'intérêt réel moyen de l'Union supérieur à sa valeur d'équilibre (décrite par la relation de *PTINC*):

$$i - \dot{p}^c = \tilde{r} + \zeta_g - (1 - \alpha_3) \dot{v} \quad (17.3)$$

La dynamique de \dot{v} est alors liée à une baisse du taux d'intérêt réel, durant le processus d'ajustement. C'est la différence de sensibilité de la demande nationale des deux pays aux variations du taux d'intérêt (plus forte pour le pays 1 que pour le pays 2) qui explique l'impact négatif plus prononcé du choc sur le revenu du pays 1, et le renversement de situation en t^* , sur la *Fig. 9c*¹. L'instant $t^* = T + \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_0} \ln\left(\frac{\lambda_0}{\lambda_1}\right) > T$, dont

la détermination est détaillée dans la *Partie B4 de l'Annexe Technique*, est commun à tous les chocs (monétaires ou budgétaires). Il correspond d'ailleurs parfaitement au moment de renversement d'efficacité relative d'une politique commune pour l'output des pays membres, mis en évidence auparavant par *Clausen & Wohltmann (2005)*.

En résumé, la présence d'asymétries structurelles dans la transmission du taux d'intérêt à l'intérieur de l'Union exerce deux effets au niveau national:

1) *Il s'agit, tout d'abord, d'un effet permanent, traduit par des niveaux différents du revenu de long terme des économies membres. L'intervention de la banque centrale pour corriger cet effet est totalement inutile, puisque la politique monétaire n'a aucun effet de long terme sur les variables réelles. Il apparaît, au contraire, que les gouvernements nationaux peuvent agir pour réduire ces divergences, à l'aide de mesures de politiques budgétaires coordonnées à l'intérieur de l'Union.*

¹ Ce type de raisonnement s'applique également pour expliquer l'ajustement des économies aux différents chocs budgétaires, sur la **Figure 9.3**.

2) *Un second effet, transitoire, est identifié dans l'ajustement des économies nationales suite à des chocs communs de politique monétaire ou budgétaire. La réaction aux chocs des pays membres est différente durant le processus d'ajustement vers l'équilibre de long terme. Dans une logique de stabilité de l'Union, cela induit un problème spécifique de stabilisation des asymétries, à gérer dans le cadre du policy-mix.*

La question de la définition du policy-mix pour l'Union en présence d'asymétries nationales est discutée dans la section suivante du chapitre. On recherche ici une combinaison de politiques monétaires et budgétaires capable d'assurer la stabilité des variables agrégées et des variables nationales, et de soutenir la croissance dans l'Union. Comme hypothèse implicite, la banque centrale dispose d'une fonction de perte « centralisée » et elle agit pour le bien-être de l'Union dans son ensemble. Les gouvernements nationaux conduisent leur politique budgétaire de manière autonome. L'ensemble des résultats intermédiaires trouvés dans ce chapitre sont utilisés dans cette analyse de policy-mix, et des enseignements du modèle sont formulés pour la zone euro.

3.5 Policy-mix et asymétries structurelles dans l'Union

La question du policy-mix est introduite à travers deux questions qui nous semblent immédiates dans le contexte de l'analyse réalisée: 1) *comment la politique monétaire doit-elle réagir face à des politiques budgétaires expansionnistes pour assurer la stabilité dans l'Union?* et 2) *comment introduire les asymétries structurelles dans la définition du policy-mix pour la zone?*

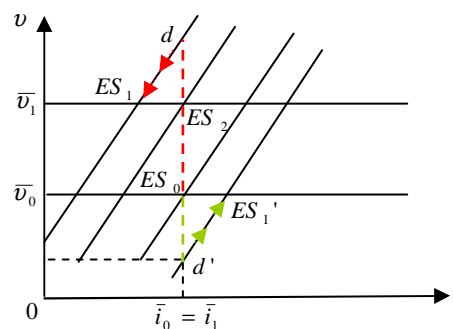
Pour répondre à la première question, on part des enseignements de la section 3 du chapitre concernant les effets dynamiques des chocs macroéconomiques au niveau agrégé. On analyse la capacité de la politique monétaire à stabiliser les agrégats de l'Union suite à des chocs budgétaires expansionnistes, on en déduit le comportement « optimal » de la banque centrale pour l'ensemble de l'Union et on cherche à comprendre son effet sur le plan national. Puisque la nature du financement de l'expansion budgétaire est déterminante pour la dynamique des ajustements des économies, on garde dans l'analyse la distinction entre financement par *fiscalité* ou par *endettement* des dépenses publiques.

3.5.1 Expansion budgétaire financée par une hausse des taxes

Si l'on revient sur les enseignements de l'analyse dynamique des chocs monétaires et budgétaires résumée dans les *figures 3b.3* et respectivement *5b.3*, on constate facilement que la politique budgétaire produit des effets sur les principales variables de l'Union, dont la dynamique autour de l'état stationnaire est similaire à celle

induite par une politique monétaire restrictive. La distinction apparaît uniquement au niveau de l'état stationnaire, qui traduit une augmentation de l'activité réelle dans le cas de la politique budgétaire, inobservable pour la politique monétaire. Dans ce contexte, la politique budgétaire est capable de stimuler l'activité réelle sans provoquer une hausse de l'inflation, tandis que la politique monétaire est très efficace dans la lutte contre l'inflation, sans avoir un effet négatif de long terme sur l'activité économique. Aucun conflit n'existe entre les objectifs des gouvernements et de l'autorité monétaire. Un policy-mix capable d'assurer la stabilité des variables macroéconomiques dans l'Union pendant tout le processus d'ajustement combinerait alors une politique budgétaire « expansionniste » et une politique monétaire elle aussi « expansionniste ». Ce résultat inhabituel est expliqué par le fait que, sous l'hypothèse de mobilité parfaite des capitaux dans un modèle d'économie ouverte, une hausse des dépenses publiques n'engendre pas une hausse automatique du taux d'intérêt nominal, mais induit une pression à la baisse de l'inflation qui demande à être stabilisée par une mesure expansionniste de politique monétaire. La politique monétaire peut ainsi annuler tout effet de la politique budgétaire sur l'inflation, et pour cela elle doit simplement ajuster sa cible de revenu au niveau du produit potentiel de l'Union, calculé après l'action des gouvernements¹.

Figure 11.3 Policy-mix stabilisateur au niveau de l'Union
(expansion budgétaire financée par fiscalité)



L'explication vient du fait que, à tout moment, les deux politiques exercent des effets complémentaires sur l'économie de l'Union. La hausse des dépenses publiques induit l'ajustement de ES_0 (situation de départ) vers un état stationnaire ES_1 , passant par une sur-appréciation initiale du taux de change réel représenté par d dans la **Figure 11.3**. Le chemin d'ajustement suite au choc budgétaire est ainsi: $ES_0 - d - ES_1$ (représenté *en rouge*). Quant à la politique monétaire, l'ajustement à la hausse de sa cible de revenu au niveau \bar{y}_1 détermine, au moment T , une dépréciation réelle de la monnaie unique (d'

¹ Cette conclusion sort directement de la relation du taux d'inflation de long terme dans l'équilibre (I).

sur la **Figure 11.3**) et un déplacement de l'état stationnaire de ES_0 à ES_1' . Le chemin d'ajustement de l'Union suite à la politique monétaire serait donc: $ES_0 - d' - ES_1'$ (représenté *en vert*).

Considérées simultanément, la dynamique de l'Union induite par la politique monétaire annule la dynamique induite par la politique budgétaire, de telle manière que l'Union saute directement de l'état stationnaire initial (ES_0) à l'état stationnaire final (ES_2) caractérisé par un niveau plus important du produit, pour un taux d'intérêt et un taux d'inflation qui ne bougent pas ($\bar{i}_0 = \bar{i}_1$).

3.5.1.1 Rôle des coefficients β_1 et β_2 dans la stabilisation macroéconomique

Les résultats de la **Figure 11.3** représentent un scénario optimal, dans lequel la banque centrale détient une information parfaite et peut ajuster sa cible de revenu à la bonne valeur du produit potentiel de l'Union. Dans ce cas, le choix des coefficients β_1, β_2 associés à la stabilisation de l'inflation et du produit, dans la règle de politique monétaire, n'a aucune influence sur la capacité de stabilisation de la politique monétaire. La troisième équation de l'équilibre (**I**) montre que l'objectif d'inflation de la banque centrale est parfaitement réalisé ($\bar{p}^c = \hat{p}^c$) lorsque la cible de revenu de la politique monétaire correspond au produit potentiel, indépendamment de la valeur des coefficients β_1, β_2 .

Mais, on avait décrit, dans les sections précédentes, quelques raisons pour lesquelles l'hypothèse de parfaite mesure du produit potentiel par la banque centrale n'est pas vérifiée, dans la réalité. Il s'agirait soit d'un problème de données utilisées par la banque centrale dans ses estimations, soit d'une incertitude sur les paramètres des modèles utilisés, soit d'un mauvais choix du modèle lui-même pour l'économie¹, par exemple. Le risque que les valeurs estimées pour le produit potentiel s'éloignent des vraies valeurs de cette variable est encore plus grand dans une *Union monétaire hétérogène*. Tout dépend des données communiquées à la banque centrale par chacun des pays membres. Le risque de voir apparaître des erreurs de mesure du produit potentiel se multiplie. Cela nous incite à soulever la question de l'arbitrage entre les objectifs de la politique monétaire lorsque la cible de revenu s'écarte du produit potentiel de l'Union.

La réponse de l'Union aux chocs économiques dépend, dans ce cas, du choix des coefficients de stabilisation β_1, β_2 dans la règle de politique monétaire. Il serait alors intéressant de voir quelle est la position que la banque centrale doit prendre pour mieux

¹ *Avouyi-Dovi & Sahuc (2009)* discutent en détails ces différentes sources d'incertitude et leurs implications pour le comportement des banques centrales dans la conduite de la politique monétaire.

stabiliser les variables macroéconomiques dans l'Union. Est-ce qu'elle devrait opter pour une politique monétaire plus stricte (choix de β_1 élevé et /ou β_2 faible) ou plutôt accommodante (choix de β_1 faible et /ou β_2 élevé)?

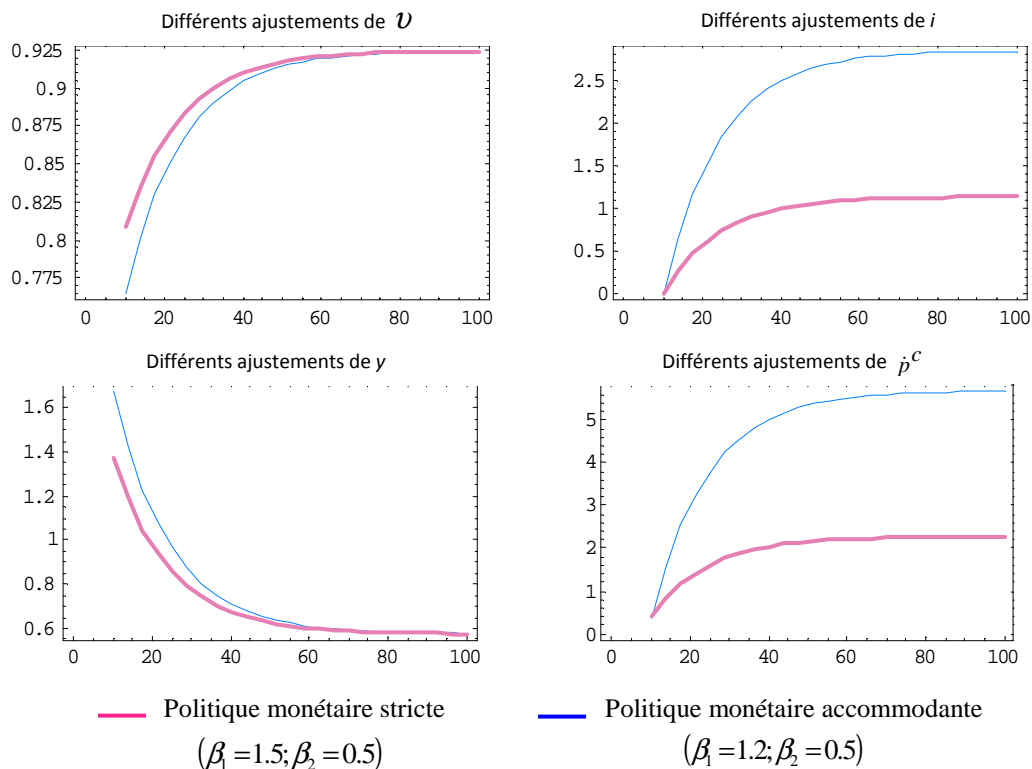
Pour répondre à cette question, on simule la réaction d'une Union monétaire hypothétique à une augmentation de 1% des dépenses publiques, dans deux scénarios différents: lorsque la politique monétaire commune est *plus stricte* ou *plus accommodante*. Dans les simulations de la **Figure 12.3**, la réaction de l'Union au choc de dépenses publiques est représentée par une ligne rouge épaisse, dans le cas d'une politique monétaire stricte (pour $\beta_1 = 1.5$ et $\beta_2 = 0.5$), tandis qu'elle est représentée en bleu pour une politique plus accommodante ($\beta_1 = 1.2$ et $\beta_2 = 0.5$). Pour certains coefficients on prend des valeurs estimées dans la littérature pour le cas de l'UEM par *Sauer & Sturm (2007)*, *Hofmann & Remsperger (2005)* ou *Goodhart & Hofmann (2005)*: $\delta = 0.125, \omega = 0.85, a_2 = 0.06, b_5 = 0.03$, et on prend des valeurs acceptables pour d'autres paramètres tels que: $a_1 = 0.75, \alpha_3 = 0.2, b_1 = 0.25, b_2 = 0.2, b_3 = 0.04$. Le taux d'intérêt étranger (\tilde{i}) et le taux de croissance dans le reste du monde (\tilde{y}) sont fixés tous les deux à 2%. Le taux d'inflation étranger est considéré nul. On choisit aussi $a_0 = 0.025, b_0 = 0.05$ et $f_0 = f_2 = 0.01$ de telle sorte que l'on obtienne un taux d'inflation et un taux de croissance du produit dans l'Union proches de 2%. De plus, on suit *Orphanides (2003)* et *Gerberding & al. (2005)*, et on considère que la banque centrale commune (qui avant le choc de politique budgétaire ciblait le produit potentiel) surestime l'effet des dépenses publiques additionnelles sur le produit potentiel. Elle fixe, par exemple, sa cible à 2.7% correspondant à: $\hat{y} > \bar{y}$. Sa cible d'inflation (\hat{p}^c) n'est pas touchée et elle est maintenue à 2%.

A tout moment, les variables représentées dans les simulations sont calculées en déviation relative par rapport à l'état stationnaire de départ. Ainsi, un policy-mix, composé d'une augmentation de 1% des dépenses publiques dans l'Union et d'un surajustement de la cible de revenu de la politique monétaire par rapport au produit potentiel, conduirait à une appréciation de 0.925% du taux de change réel de long terme et à environ 0.6% de hausse du produit potentiel.

L'inflation et, par conséquent, le taux d'intérêt de long terme augmentent, étant expliqués par la mauvaise perception de la banque centrale concernant le produit potentiel. Son comportement conduit à une décision de politique monétaire plus expansionniste qu'il ne l'aurait été nécessaire pour assurer la stabilisation du choc budgétaire. Pourtant, on constate que cette augmentation de l'inflation et du taux d'intérêt de long terme prennent moins d'ampleur si la banque centrale conduit une

politique monétaire stricte, que si elle choisirait une politique monétaire accommodante (environ 2% de hausse du taux d'inflation comparée à 5% et, respectivement, 1% d'augmentation du taux d'intérêt commun comparée à 3%, dans nos simulations).

Figure 12.3 Rôle des coefficients β_1 et β_2 dans la stabilisation macroéconomique



Les sauts initiaux du taux de change réel, de l'output et, respectivement, de l'inflation sont, à chaque fois, plus proches de l'état stationnaire final dans le cas de la politique monétaire stricte que sous la politique accommodante. Cela prouve que la banque centrale doit opter pour une politique monétaire stricte, lui permettant de mieux stabiliser les trajectoires de l'Union durant le processus d'ajustement¹. Elle devrait ainsi choisir de réagir relativement moins aux déviations du produit par rapport à la cible, et plus aux déviations du taux d'inflation par rapport à la cible (avec un coefficient β_2 relativement plus faible que β_1). Cette conclusion, obtenue de manière simple, en supposant des erreurs de mesure du produit potentiel ($\hat{y} \neq \bar{y}$) dans notre modèle, rejoint les résultats trouvés, en général, dans la littérature sur la politique monétaire en présence d'incertitude.

¹ En analysant différentes règles monétaires, *Orphanides & Williams (2006)* proposent, comme solution alternative face à la mauvaise connaissance du produit naturel par la banque centrale, l'utilisation d'une règle dans laquelle le taux d'intérêt réagit à l'inflation et aux variations du taux de chômage *dans le temps*.

McCallum (2001), Rudenbusch (2001), Ehrmann & Smets (2001) ou *Gaspar & Smets (2003)*, par exemple, recommandent à la banque centrale de répondre avec précaution à l'output gap lorsque son information sur le produit potentiel est biaisée. *Gaspar & Vestin (2005)* plaident aussi pour un degré optimal de conservatisme dans la délégation de la politique monétaire, plus élevé si la qualité de l'information disponible sur le produit potentiel est mauvaise. *Le Bihan & Sahuc (2002)* montrent que, généralement parlant, lorsqu'il y a une incertitude sur les données, la réaction de la politique monétaire aux données (inflation ou revenu) susceptibles de faire l'objet d'une erreur de mesure doit être graduelle. *Tillmann (2009)* étend ce type d'analyse au cas où la banque centrale est confrontée non pas uniquement à une incertitude concernant des séries de données particulières, mais la structure entière du modèle utilisé. Ils trouvent également que, plus il y a de l'incertitude, plus il y a besoin d'une banque centrale conservatrice pour conduire la politique monétaire. Les résultats de *Sahuc (2005)*, vont dans le même sens, mais son intérêt porte notamment sur les implications de l'incertitude dans l'estimation des paramètres des modèles sur le comportement de la banque centrale. On y reconnaît le *principe de précaution* de *Brainard (1967)*, pour la conduite de la politique monétaire optimale en présence d'incertitude « *multiplicative* », sur les paramètres du modèle.

Généralisation du résultat des simulations

Il est important de préciser que le résultat mis en évidence dans la **Figure 12.3** ne dépend pas des valeurs numériques utilisées dans les simulations, mais qu'il peut être facilement généralisé, en utilisant une simple analyse de sensibilité des sauts initiaux à la variation des coefficients β_1, β_2 . De plus, il reste valable quelque soit le sens de la déviation de la cible de la banque centrale par rapport au produit potentiel de l'Union: aussi bien pour $\hat{y} > \bar{y}$, que pour $\hat{y} < \bar{y}$.

Effectivement, le saut initial du terme de compétitivité externe v : $v(T+) = \bar{v}_1 + C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 T)$ dépend des coefficients β_1, β_2 car v_{11} dépend de ces coefficients $\left(v_{11} = \frac{\delta[X - \alpha(\beta_1 - 1)]}{X\alpha[\beta_1\delta(1 - \alpha_3) + \beta_2\alpha_3]} > 0 \right)$ et $C_1 = -\bar{d}\bar{i} \exp(-\lambda_1 T)$ en dépend lui aussi.

Si l'on considère le cas de notre policy-mix, la variation du taux d'intérêt d'équilibre est donnée par: $\bar{d}\bar{i} = -\frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} \left(\frac{f_2}{\eta f_2 + b_5} d\bar{g} - d\hat{y} \right) = -\frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} (d\bar{y} - d\hat{y})$. La sensibilité du saut initial de v à la variation d'un des coefficients β_1, β_2 correspond à la sensibilité de $C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 T) = v_{11} \frac{\beta_2}{(\beta_1 - 1)} (d\bar{y} - d\hat{y})$ à la variation du respectif coefficient. Puisque le

terme $(d\bar{y} - d\hat{y})$ est indépendant de la valeur de β_1, β_2 , analyser cette sensibilité revient à analyser le signe de la première dérivée de $R = v_{11} \frac{\beta_2}{(\beta_1 - 1)}$ par rapport à nos deux coefficients d'intérêt. On obtient:

$$\frac{\partial R}{\partial \beta_2} = -\frac{(\alpha_3 - 1)\beta_1 \delta^2 [X + \omega(1 - \beta_1)]}{X(\beta_1 - 1)[\beta_1 \delta + \alpha_3(\beta_2 - \beta_1 \delta)]^2 \omega} > 0$$

$$\frac{\partial R}{\partial \beta_1} = -\frac{\beta_2 \delta [-\beta_2 \alpha_3 X + X(\alpha_3 - 1)(2\beta_1 - 1)\delta - (\alpha_3 - 1)(1 - \beta_1)^2 \delta \omega]}{X(\beta_1 - 1)^2 [\beta_1 \delta + \alpha_3(\beta_2 - \beta_1 \delta)]^2 \omega} < 0.$$

Avec ces résultats, la première dérivée du saut $C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 T)$ est négative par rapport au coefficient β_1 et elle est positive par rapport au coefficient β_2 si $d\bar{y} > d\hat{y}$. Les signes sont inversés pour $d\bar{y} < d\hat{y}$. Comme le saut initial (calculé par rapport à l'état stationnaire final) est positif dans le premier cas de figure $\left(d\bar{y} > d\hat{y} \Rightarrow d\bar{i} = -\frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} (d\bar{y} - d\hat{y}) < 0 \Rightarrow C_1 > 0 \text{ et } v(T+) - \bar{\tau}_1 > 0 \right)$, et négatif dans le second cas de figure $(d\bar{y} < d\hat{y})$, on conclut qu'une politique monétaire plus stricte (choix de β_1 élevé et/ou β_2 faible) rapproche le saut initial de v de sa valeur optimale, plus que ne le fait une politique monétaire accommodante (choix de β_1 faible et/ou β_2 élevé).

Deux résultats principaux sont à retenir de cette analyse du policy-mix, lorsque les dépenses publiques sont financées par fiscalité:

1) *La réaction optimale de la banque centrale, pour répondre à une hausse symétrique des dépenses publiques dans l'Union, consiste à ajuster sa cible de revenu au niveau du produit potentiel calculé après l'expansion budgétaire.*

2) *S'il y a une déviation de la cible de revenu de la politique monétaire par rapport au produit potentiel de l'Union, la banque centrale doit agir sous le principe de la précaution, en choisissant une politique monétaire stricte. Elle doit s'intéresser principalement à la stabilisation de l'inflation et, marginalement, à la stabilisation du revenu.*

3.5.2 Expansion budgétaire financée par endettement

Si l'on introduit la dette comme source de financement des dépenses publiques, les résultats précédents doivent être nuancés. La capacité du policy-mix optimal, défini précédemment, à stabiliser l'économie de l'Union, reste valable uniquement si l'endettement nécessaire à financer l'expansion budgétaire est jugé sans *aucun* risque par les investisseurs. Sinon, une simple modification de la cible monétaire de revenu suivant strictement l'évolution du produit potentiel n'est plus suffisante pour une parfaite stabilisation macroéconomique de l'Union. Etant donnée l'incapacité de l'autorité monétaire à intervenir sur le produit de long terme, pour que toutes les variables de l'union soient stationnaires, il faut que l'impact de l'expansion budgétaire sur le taux d'intérêt de long terme soit neutralisé par la politique monétaire. Cela implique, à partir de l'équilibre **(I)**:

$$d\bar{i} = d\hat{p}^c + d\zeta^s - \frac{\beta_2}{\beta_1 - 1}(d\bar{y} - d\hat{y}) = 0 \quad (18.3)$$

Les éléments à prendre en compte au moment du choix des cibles monétaires, en information parfaite, sont alors: la variation estimée du produit potentiel après le choc budgétaire et l'effet de cette expansion sur la prime de risque moyenne associée à la dette. Plusieurs actions possibles sont à la disposition de la banque centrale pour satisfaire la condition (18.3). Elle peut modifier uniquement sa cible de revenu, changer exclusivement sa cible d'inflation, jouer sur les coefficients de stabilisation β_1, β_2 , ou utiliser simultanément plusieurs instruments.

Si la banque centrale choisit de modifier uniquement sa cible de revenu, cette modification devrait respecter la condition: $d\hat{y} = d\bar{y} - \frac{\beta_1 - 1}{\beta_2} d\zeta^s$. L'économie de l'Union serait stable, grâce à la parfaite complémentarité des effets dynamiques de la politique budgétaire et monétaire autour de l'équilibre final. Mais, puisque la cible de revenu de la politique monétaire s'éloigne du produit potentiel, le niveau auquel se stabilise l'inflation s'écarte de la cible annoncée par la banque centrale **(I)**. La crédibilité de la banque centrale pourrait en souffrir, ce qui n'est pas désirable, surtout dans un régime de ciblage d'inflation, où le principal objectif de la politique monétaire est la stabilité des prix¹.

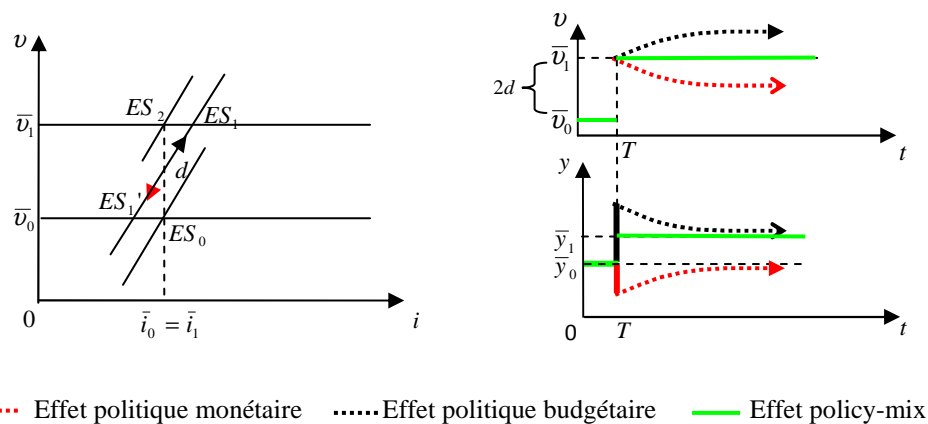
Pour ne pas trahir sa cible d'inflation, la banque centrale devrait donc faire en sorte que sa cible de revenu corresponde à la valeur du produit potentiel. Mais, contrairement au cas où il n'y avait pas de prime de risque dans le modèle, choisir la bonne mesure pour la cible de revenu n'est plus suffisant pour respecter l'objectif

¹ Un effet similaire apparaît si la banque centrale décide d'intervenir uniquement sur sa cible d'inflation, ou bien si elle joue sur les coefficients de stabilisation.

d'inflation. Il faudrait penser également à ajuster la cible d'inflation à la baisse, de telle sorte que le taux d'intérêt réel augmente et neutralise l'effet de la prime de risque plus élevée sur les mouvements des capitaux internationaux (dans la relation *PTINC*)¹. Dans la relation (18.3), cela se traduit par: $d\hat{y} = d\bar{y}$ et $d\hat{p}^c = -d\bar{\zeta}^g$. Suite à l'expansion budgétaire, la banque centrale devrait donc réagir par une hausse de sa cible de revenu, en lien avec l'évolution du produit potentiel, et simultanément, par une baisse de sa cible d'inflation. Cette dernière mesure est la concrétisation de la politique restrictive nécessaire à la stabilisation dans la **Figure 13.3**.

Les conséquences de cette restriction monétaire se traduisent par un saut initial positif de v (d sur la **Figure 13.3**, à gauche) et une dépréciation réelle ultérieure de change dans le chemin de retour à l'équilibre. L'ajustement vers l'équilibre après le choc monétaire suit le chemin: $ES_0 - d - ES_1'$, tandis que le choc budgétaire implique un ajustement qui passe par: $ES_0 - d - ES_1$, avec un saut positif de v (égal à d) et une appréciation continue de la monnaie jusqu'au nouvel équilibre.

Figure 13.3 Policy-mix stabilisateur au niveau de l'Union
(expansion budgétaire financée par endettement)



Au total, l'économie saute directement au point d'équilibre ES_2 où elle se maintient grâce à la parfaite symétrie des effets dynamiques des deux politiques dans le cadre du policy-mix (**Figure 13.3**, à droite). Le produit trouve instantanément son équilibre \bar{y}_1 , ce qui confirme la capacité d'une politique monétaire restrictive à stabiliser l'activité réelle de l'Union après une expansion budgétaire.

¹ La capacité de la politique monétaire est pourtant limitée dans cette direction. Si la prime de risque sur la dette peut augmenter fortement pour les états surendettés, la baisse possible de la cible d'inflation comme instrument monétaire est limitée par le risque de déflation. Cela explique pourquoi la capacité de la politique monétaire à répondre efficacement aux chocs budgétaires est perdue dans les pays surendettés.

3.5.2.1 Rôle des coefficients β_1 et β_2 dans la stabilisation macroéconomique

Avec la réaction du paragraphe précédent, la banque centrale est capable d'assurer la stabilité de l'Union, quelle que soit la valeur des coefficients de stabilisation de sa règle monétaire. Mais, cela implique qu'elle ne doit pas se tromper dans l'ajustement de ses cibles, qui doivent correspondre aux effets de long terme de l'expansion fiscale sur le produit et sur la prime de risque de l'Union. Comme discuté dans les sections précédentes, cette tâche n'est pas facile et, puisque les cibles peuvent s'éloigner de leurs vraies valeurs de long terme, on devrait prendre la précaution d'analyser ce qui se passe en dehors de la situation « optimale » considérée précédemment.

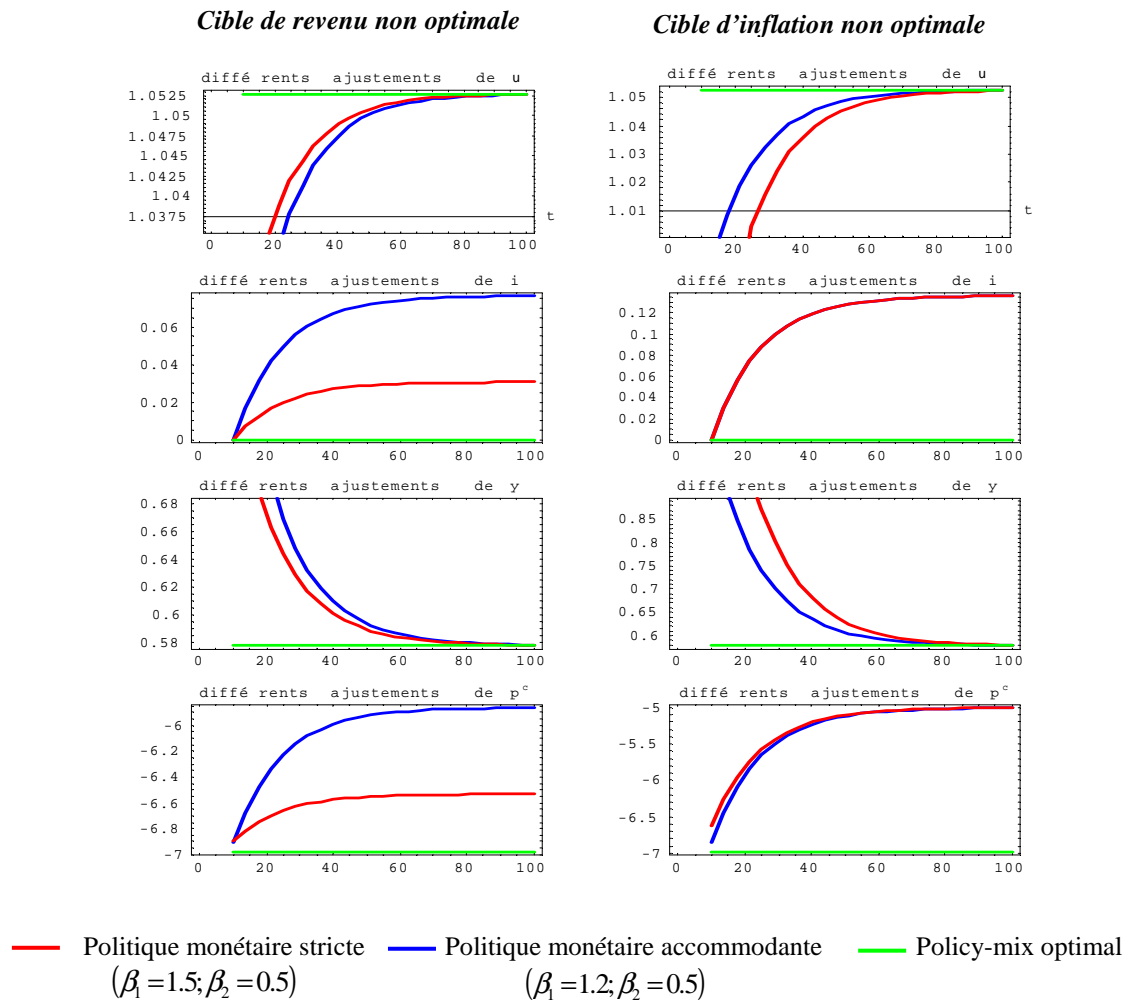
La **Figure 14.3** regroupe les résultats de quelques simulations de notre modèle sous deux hypothèses distinctes: (i) erreur de mesure de la banque centrale sur le produit potentiel, concrétisée dans une déviation de sa cible de revenu par rapport à l'optimum (graphiques de la première colonne) et (ii) erreur de mesure de la banque centrale sur l'évolution de la prime de risque, qui conduirait à une déviation de sa cible d'inflation par rapport à l'optimum (graphiques de la deuxième colonne). Sur chacun des graphiques, on représente, en vert, les résultats du policy-mix « optimal » comme situation de référence, en rouge - les résultats de la simulation d'un policy-mix « sous-optimal », lorsque les coefficients de stabilisation dans la règle monétaire décrivent une politique plus stricte ($\beta_1 = 1.5; \beta_2 = 0.5$), et respectivement en bleu - les résultats du policy-mix « sous-optimal » en cas de politique monétaire plus accommodante ($\beta_1 = 1.2; \beta_2 = 0.5$).

Comme déviation par rapport à l'optimum, on considère, dans cet exemple, une surestimation par la banque centrale de l'effet de l'expansion budgétaire sur le produit potentiel, soit respectivement une sous-estimation de l'effet du choc sur la prime moyenne de risque dans l'Union. Cette dernière hypothèse conduit au choix d'une cible d'inflation supérieure à celle optimale, mais on prouve analytiquement, dans la *Partie C* de l'*Annexe* que les résultats restent valables pour des déviations de signe contraire des cibles monétaires par rapport aux bonnes valeurs de long terme des variables. On utilise une fonction $\zeta^g = \exp(g^{0.5}) - 1$ pour décrire la prime de risque de chaque pays, étant donné le montant des dépenses publiques financées par endettement (g), et on simule l'effet d'une hausse symétrique de 1% de ces dépenses publiques dans l'Union¹. Pour les quatre graphiques situés sur la première colonne dans la **Figure 14.3**, on considère que la banque centrale ajuste d'une manière optimale sa cible d'inflation, mais pas sa cible de revenu, qui se situe désormais à 2.24% au lieu de 2.231%. Dans les graphiques situés sur la

¹ On prend comme valeurs dans les simulations un niveau initial de dette $g = 0.05$. La hausse de 1% de ce niveau va conduire à une hausse de la prime de risque de presque 0.14% qui demande un ajustement optimal de la cible d'inflation, de 2% initialement à 1.86%, et de la cible de revenu, de 2.218% à 2.231%.

seconde colonne, on utilise, au contraire, la bonne cible de revenu, mais une cible d'inflation sous-optimale (1.9% au lieu de 1.86%).

Figure 14.3 Rôle des coefficients β_1 et β_2 dans la stabilisation macroéconomique



Pour le policy-mix « optimal », en vert sur les graphiques, on observe une parfaite stabilité des variables macroéconomiques, conforme aux résultats analytiques précédents. Dans les autres deux cas de figure la réponse de la politique monétaire est moins restrictive qu'elle ne devait l'être, donc l'effet de l'expansion budgétaire sur la dynamique de l'Union l'emporte sur l'effet de la restriction monétaire. L'ajustement passe par une appréciation de la monnaie commune vers l'équilibre final et un sursaut de l'activité au moment du choc, progressivement résorbé durant le retour à l'équilibre. Il existe pourtant un élément de différence dans l'ampleur de ces effets. Si l'erreur de prévision de la banque centrale concerne la cible de revenu, alors une politique plus stricte, qui prête attention plus à la stabilisation de l'inflation et moins à la stabilisation du revenu,

représentée en rouge sur les graphiques de la **Figure 14.3**, peut mieux stabiliser les trajectoires dans l'Union. La variabilité du taux d'intérêt et de l'inflation est aussi plus faible dans ce cas.

Si, au contraire, l'erreur de prévision porte sur la cible d'inflation, on arrive à mieux stabiliser les variables réelles par une politique plus accommodante, concernée un peu plus par la stabilisation du revenu (en bleu dans la **Figure 14.3**)¹. En termes de taux d'intérêt, les évolutions sont identiques car la dynamique de i ne dépend pas des coefficients β_1, β_2 ². Du côté de l'inflation, elle ira évidemment plus vite vers l'équilibre avec une politique orientée plus vers la stabilisation des prix.

La conclusion qui se dégage de cette analyse nuance le résultat précédent:

1) *L'ajustement de la cible de revenu de la banque centrale au niveau du produit potentiel n'est plus suffisant pour assurer la stabilisation de l'Union après la hausse des dépenses publiques. La réaction optimale par la politique monétaire demande un ajustement simultané de la cible de revenu et de la cible d'inflation, en accord avec l'ajustement du produit potentiel et de la prime de risque sur la dette de l'Union.*

2) *Dans une Union hétérogène, pour assurer la stabilité de l'économie réelle, le choix des coefficients de la règle de politique monétaire doit tenir compte de la qualité de l'information que détient la banque centrale sur l'évolution des variables économiques. Si l'information est mauvaise pour mesurer l'effet des chocs sur le produit de long terme, alors la banque centrale doit privilégier la stabilisation de l'inflation dans ses objectifs. Par contre, si l'information concernant l'effet des chocs sur la prime de risque induit des erreurs de mesure, elle devrait privilégier une attitude plus accommodante. On retrouve alors le principe de prudence de Brainard (1967), transposé dans ce chapitre au cas de l'hétérogénéité de l'Union. Plus l'Union est hétérogène, plus il est difficile pour la banque centrale de collecter des informations pertinentes pour estimer des variables de l'Union. Les sources des erreurs de mesure se multiplient dans l'Union et la banque centrale doit agir avec plus de précaution dans la conduite de la politique monétaire.*

3.5.3 Enseignements du modèle pour la zone euro

Dans la zone euro, actuellement, la gestion de la dette est laissée à la charge des états membres, qui gèrent leur politique budgétaire d'une manière autonome et subissent individuellement les éventuels effets de la hausse de leur prime de risque sur la dette. La

¹ Dans les annexes, une démonstration analytique est fournie pour prouver la robustesse des résultats à la modification des valeurs utilisées dans nos simulations.

² En dynamique, $\dot{i} = C_1 \lambda_1 \exp(\lambda_1 t)$ et C_1 est indépendant de β_1, β_2 pour $d\bar{y} = d\hat{y}$.

BCE n'est pas censée intervenir pour répondre aux actions des gouvernements, ni à une éventuelle hausse de la prime sur l'endettement de Europe, due à ces actions.

Selon le modèle utilisé dans ce chapitre, si la banque centrale ne fournit aucune réponse aux initiatives des gouvernements (ici, à la hausse des dépenses publiques), l'effet induit par la déviation de la cible d'inflation par rapport à l'équilibre serait plus important, dans la dynamique, que l'effet de la déviation de la cible de revenu par rapport au produit potentiel. Il en résulte des ajustements qui se rapprochent de ceux présentés dans les graphiques situés sur la seconde colonne de la **Figure 14.3**, où un environnement monétaire plus accommodant apparaît comme bénéfique pour la stabilisation des trajectoires des variables réelles¹. Dans la perspective du bien-être social de l'Union, une politique monétaire européenne qui prête attention non pas uniquement à la stabilisation de l'inflation, mais aussi à la stabilisation du revenu, serait bénéfique.

L'existence de ce second objectif de la politique monétaire (pas explicitement déclaré par la BCE) serait également bénéfique si la banque centrale était supposée surveiller la politique des gouvernements et qu'elle cherchait à répondre aux chocs budgétaires d'une manière adaptée. Dans le contexte actuel, chaque pays gère sa propre politique budgétaire et subit sa propre prime de risque². Le manque d'uniformité de la prime de risque limite la qualité de l'information que la banque centrale peut avoir concernant l'impact d'une expansion budgétaire sur la prime moyenne de risque de l'Union. Il induit des doutes du côté du bon ajustement de la cible d'inflation, face auxquels la présence d'un objectif monétaire de stabilisation de l'activité réelle serait la bienvenue. C'est le principe de prudence dans la conduite de la politique commune en présence d'hétérogénéité, discuté au paragraphe précédent.

Dans la zone euro, il y a pourtant une autre source d'hétérogénéité qui retient particulièrement notre attention depuis le début du chapitre: c'est l'asymétrie de la transmission du taux d'intérêt dans les économies nationales. Le paragraphe suivant discute son importance pour la définition du policy-mix de la zone euro.

¹ Voir aussi l'analyse de sensibilité des sauts initiaux aux coefficients β_1, β_2 , dans la *Partie C* de l'*Annexe Technique*.

² Malgré les restrictions imposées aux gouvernements nationaux par le Pacte de Stabilité et de Croissance, pour assurer la coordination des politiques budgétaires en Europe et éviter le surendettement, des violations du pacte existent et le degré d'endettement des pays européens est loin d'être homogène. L'analyse de données résumée dans les pentagones de convergence des **Figures 1a.1** et **1b.1** du chapitre 1, ainsi que les deux graphiques concernant les indicateurs budgétaires de l'*Annexe* de ce premier chapitre, en sont des preuves.

3.5.3.1 Asymétries structurelles et définition du policy-mix de la zone euro

On procède ici à une analyse en deux étapes. La première consiste à discuter l'impact au niveau national de la politique monétaire « optimale » pour l'ensemble de l'Union. La seconde étape fait référence à la définition d'un policy-mix « optimal » capable de stimuler l'activité économique et d'assurer la stabilité dans l'Union, à la fois au niveau agrégé et au niveau national. Une solution sera aussi proposée pour minimiser les coûts, lorsque le comportement d'une des autorités n'est pas optimal.

Concernant la première étape, on commence par rappeler le résultat du paragraphe précédent: après une expansion budgétaire symétrique, on peut arriver à stabiliser les agrégats de l'Union, avec une politique monétaire définie par: $d\hat{y} = d\bar{y}$ et $d\hat{p}^e = -d\bar{\zeta}^g$, où ζ^g représente la prime moyenne de risque sur la dette calculée au niveau de l'Union. Pour comprendre la capacité d'une telle politique à assurer la stabilité dans chacun des pays membres, on fait appel aux résultats du système « différence » et à sa version *dynamique*. A partir de (16.3), on peut écrire:

$$\dot{v}_{d_t} = -d\bar{v}_d \lambda_0 \exp[\lambda_0(t-T)] + C_1 v_{11} \frac{\lambda_0 \lambda_1 \bar{a}_2 (1-\alpha_3)}{(\lambda_0 - \lambda_1)(2b_4 + b_5)} \{ \lambda_1 \exp(\lambda_1 t) - \lambda_0 \exp[(\lambda_1 - \lambda_0)T] \exp(\lambda_0 t) \} \quad (19.3)$$

Sous la politique monétaire optimale, $d\bar{i} = 0$ implique $C_1 = 0$ et le second terme de l'expression de \dot{v}_{d_t} s'annule. Il reste le premier terme qui peut être différent de zéro et qui induit une dynamique de \dot{v}_{d_t} . Il provoque des ajustements asymétriques des variables réelles nationales, car y_{d_t} , terme responsable des asymétries dans l'activité réelle dépend de \dot{v}_{d_t} dans la relation: $y_{d_t} = \bar{y}_d + \frac{\dot{v}_{d_t}}{\delta}$. La stabilisation des variables nationales n'est donc assurée par ce type de réponse monétaire, que si $d\bar{v}_d = 0$. Or, à partir de l'équilibre (II), on peut écrire:

$$d\bar{v}_d = \frac{1}{(2f_1 + f_2)\mu + 2b_4 + b_5} (d\bar{g}_d - a_1 d\bar{\tau}_d - \bar{a}_2 d\bar{\zeta}^g - a_2 d\bar{\zeta}_d^g) \quad (20.3)$$

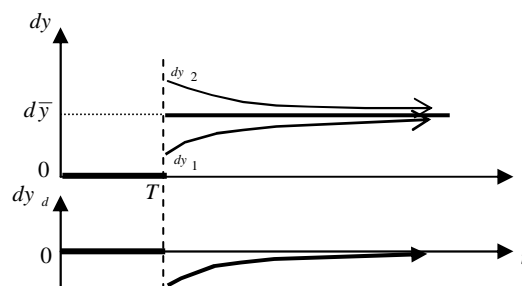
où $d\bar{x}$ désigne la variation de la valeur stationnaire d'une variable x quelconque entre l'équilibre initial et l'équilibre final. Si l'on regarde les déterminants de ce différentiel, on voit qu'il peut être influencé par: (i) l'asymétrie des politiques budgétaires ou fiscales nationales, (ii) la transmission asymétrique du taux d'intérêt réel dans l'Union, si la prime moyenne de risque sur la dette augmente, ou (iii) l'évolution asymétrique de cette prime de risque au niveau national.

Si l'on revient maintenant au choc symétrique de dépenses publiques, analysé dans le cas du policy-mix optimal pour l'ensemble de l'Union, on distingue clairement l'impact, en dynamique, des sources de financement de ces dépenses :

- Pour un financement des dépenses par fiscalité, la variation des taxes sera elle aussi symétrique, sans produire de modifications des primes de risque sur la dette. Par conséquent, tous les différentiels s'annulent dans la relation (20.3) et les variables nationales retrouvent instantanément leur valeur stationnaire après le choc. La politique monétaire optimale assure, dans ce cas, simultanément la stabilité de l'Union et de chaque pays membre.

- Pour un financement par dette des dépenses, les primes de risque individuelles vont augmenter symétriquement face à la symétrie du choc. Cela implique dans la relation (20.3), que $d\zeta_d^g = 0$. Mais $d\zeta^g > 0$, ce qui génère $d\bar{v}_d = -\frac{\tilde{a}_2}{(2f_1 + f_2)\mu + 2b_4 + b_5} d\zeta^g < 0$ et $\dot{v}_{d_t} = -d\bar{v}_d \lambda_0 \exp[\lambda_0(t-T)] < 0$, pour $\lambda_0 < 0$. Par conséquent, la stabilisation des variables nationales n'est plus automatique, comme dans *Clausen & Wohltmann (2005)*, et la réponse monétaire, optimale pour l'ensemble de l'Union, induit des ajustements nationaux vers l'équilibre qui sont asymétriques. Ces asymétries se traduisent par un saut initial négatif de y_d au moment du choc et un retour à l'équilibre par une trajectoire croissante et concave. Au niveau national ($y_i = y_t \pm y_{d_t}$), cela engendre des *divergences de revenu* durant le processus d'ajustement vers l'équilibre. La réaction du produit national de chaque pays au mix de politiques étudié est représentée dans la **Figure 15.3**, où les variables apparaissent toujours en déviation par rapport à leur état stationnaire initial.

Figure 15.3 Réponse optimale de la banque centrale à une expansion budgétaire symétrique et ajustements des revenus nationaux dans l'Union



Pour un choc symétrique, l'effet de long terme sur le revenu est le même dans les deux pays de l'Union ($d\bar{y} = d\bar{y}_1 = d\bar{y}_2$). La représentation en déviation nous renseigne donc

sur l'ampleur des divergences de revenu, par rapport à l'équilibre de départ, pendant l'ajustement des variables nationales après les chocs. On observe aisément que la politique monétaire, optimale au niveau agrégé, entraîne un effet temporaire d'amplification des divergences dans l'Union.

L'intuition de ce résultat est la suivante: la hausse des dépenses publiques génère un effet positif sur le revenu potentiel dans les deux pays et un surajustement du revenu national par rapport à l'équilibre, comme montré dans la **Figure 9.3**. Si cette expansion budgétaire ne provoque pas une hausse de la prime de risque, ses effets sont parfaitement compensés par la politique monétaire optimale. Cette même réponse monétaire optimale assurerait aussi la stabilisation des variables nationales, même en présence d'une hausse de la prime de risque, s'il n'y avait pas d'asymétrie dans la transmission monétaire ($\tilde{a}_2 = 0$). Mais la politique monétaire est incapable de stabiliser, au niveau national, l'effet de la hausse de la prime de risque ζ^s dans l'Union, qui passe par l'asymétrie de la transmission monétaire. Avec une politique centralisée, la banque centrale prend en compte un coefficient moyen a_2 de transmission monétaire dans l'Union, et non pas les coefficients nationaux. Puisque $a_{21} > a_2$, la hausse de la prime de risque aura un effet négatif sur le revenu du pays 1 par rapport à son équilibre, tandis que le pays 2 bénéficiera d'un avantage dû à l'écart négatif de a_{22} par rapport au coefficient moyen.

La capacité de la politique monétaire commune à stabiliser les économies nationales après un choc budgétaire symétrique, mise en évidence par *Clausen & Wohltmann (2005)* est remise en cause, dans ce modèle. Si la stabilisation globale de l'Union n'est pas affectée par la présence de la prime de risque, les réactions individuelles sont asymétriques à l'intérieur de l'Union, et les divergences nationales s'amplifient après l'intervention stabilisatrice de la banque centrale. Cette conclusion soulève, en particulier, la question de la gestion des politiques monétaire et budgétaires dans le cadre du policy-mix européen, avec le besoin de gestion des asymétries par les gouvernements nationaux.

3.5.3.2 Comment éviter l'amplification des divergences dans l'Union?

Tant que la politique monétaire ne prend pas en compte les asymétries et s'intéresse uniquement aux agrégats moyens de l'Union, elle reste incapable de réduire les divergences mises en évidence précédemment. Mais, puisque le manque de stabilisation

concerne uniquement les variables nationales, on pourrait s'interroger sur la capacité des politiques budgétaires à intervenir pour assurer cet objectif¹.

La stabilisation des économies nationales demande que $d\bar{v}_d$ soit nul, dans la relation (20.3). Cela implique: $d\bar{g}_d = \bar{a}_2 d\bar{\zeta}^g + a_2 d\bar{\zeta}_d^g$, si l'on s'intéresse au financement par dette des dépenses publiques. Utilisant les enseignements de l'équilibre (II) du système « différence », la solution la plus simple pour satisfaire cette condition est de choisir : $\bar{g}_d = \bar{a}_2(\tilde{r} + \bar{\zeta}^g) + a_2\bar{\zeta}_d^g$. Cette relation correspond à une conduite hétérogène de la politique budgétaire à l'intérieur de l'Union, qui doit tenir compte de l'ensemble des asymétries entre les pays membres, aussi bien dans la transmission monétaire et dans les primes individuelles de risque sur la dette.

En procédant à une décomposition des variables « différence » dans la formule précédente, on obtient une règle budgétaire, permettant d'assurer la stabilité des économies membres:

$$\bar{g}_i = g_a + a_{2i}(\tilde{r} + \bar{\zeta}^g) + a_2\bar{\zeta}_i^g \quad (21.3),$$

où g_a est une composante autonome des dépenses publiques, symétrique pour tout pays de l'Union.

Selon cette règle (21.3), le pays qui aurait le plus besoin de dépenses publiques pour sa stabilisation est celui dont la demande globale est la plus sensible à la variation du taux d'intérêt réel et qui subit la plus forte prime de risque. Dans un monde où les politiques budgétaires sont conduites de manière autonome par chaque gouvernement national, sans aucun appui de l'ensemble de l'Union, cette règle est difficilement concevable. Plus la prime de risque est importante pour un pays, plus il est difficile d'attirer des ressources pour financer des dépenses publiques nationales, nécessaires à réduire les divergences. Pour que la règle (21.3) puisse fonctionner, il faudrait penser à un policy-mix, incluant une forte coopération des états membres en matière de politique budgétaire, ou le passage vers un système centralisé de gestion des recettes et des dépenses publiques dans l'Union².

L'idée de la coopération impliquerait ici un engagement de chaque gouvernement à ne pas contribuer à l'amplification des divergences permanentes dans la zone, étant donnée leur capacité d'influencer l'équilibre des économies nationales. Pour faciliter la

¹ Cette idée apparaît déjà chez *Bofinger & Meyer (2004)*, par exemple, qui discutent l'utilité des politiques budgétaires nationales dans la gestion des asymétries. Mais, contrairement à nous, ils s'intéressent essentiellement à la capacité des politiques budgétaires à agir contre les divergences de revenu dans l'Union, en présence des chocs idiosyncratiques.

² *Cavallari & Di Gioacchino (2005)*, par exemple, mettent en évidence les avantages de la coopération budgétaire et surtout ceux de la centralisation budgétaire en termes de réduction de la volatilité des variables macroéconomiques dans l'Union.

tâche des autorités dans la gestion des asymétries, on pourrait encore penser à une uniformisation de la prime de risque sur la dette. Dans ce cas, pour éviter que certains états profitent de la situation et passent en surendettement (problème de « *passager clandestin* »), on propose un organisme multinational, une sorte de gouvernement européen qui s'occupe, d'une manière centralisée, de la gestion des recettes, des dépenses et de la dette publique de l'ensemble de l'Union. Le rôle des gouvernements nationaux se réduirait à informer le décideur central des besoins spécifiques des pays membres, à procéder à l'allocation efficace des dépenses publiques au niveau national (dans la limite assignée par le gouvernement européen), et à la collecte des taxes au niveau national, pour faciliter la tâche de l'organisme central.

Du côté de la politique monétaire, l'unification de la prime de risque et l'existence d'un gouvernement multinational permettrait d'améliorer la qualité de l'information de la banque centrale sur l'évolution future de la prime de risque sur la dette, et de réduire le risque du choix d'une mauvaise cible d'inflation. A cause de l'hétérogénéité de l'Union, la possibilité de voir apparaître des erreurs de mesure sur la bonne cible de revenu persiste, mais elle pourrait être gérée plus facilement par la banque centrale. Pour se prémunir contre le risque de se tromper dans l'appréciation de l'effet des chocs budgétaires sur le produit potentiel de l'Union, la banque centrale devrait opter pour une politique stricte, qui s'intéresse particulièrement à la stabilisation des prix et moins à la stabilisation de l'activité réelle.

Conclusion

Conformément au statut de la BCE, la politique monétaire européenne est conduite de manière « centralisée », en suivant des objectifs agrégés sur l'ensemble de l'Union. Par conséquent, la BCE ne prend pas en compte les asymétries entre les pays membres, celles-ci restant à la charge des gouvernements nationaux.

Deux intuitions motivent notre analyse, dans ce chapitre. La première concerne les effets asymétriques de la politique monétaire « centralisée » dans une Union hétérogène. La seconde fait référence à la capacité des politiques budgétaires nationales à maîtriser les asymétries induites dans l'Union par la politique monétaire commune. Il s'agit ici du passage vers une analyse qui met en évidence les enjeux de la gestion du policy-mix dans une Union monétaire hétérogène. On soulève, dans ce but, trois interrogations fondamentales: (1) Comment la banque centrale doit-elle réagir pour stabiliser l'Union face à une hausse des dépenses des gouvernements? (2) Quel est l'impact des asymétries structurelles sur la stabilité des pays membres, lorsque la banque centrale agit pour le bien-être global de l'Union? (3) Comment intégrer ces asymétries dans le policy-mix

européen pour améliorer sa performance, vers une stabilisation simultanée des agrégats moyens *et* des variables nationales?

Pour répondre à ces questions, on construit un modèle simple d'Union monétaire à deux pays, qui permet un passage facile vers une analyse dynamique des politiques économiques. Ce modèle, inspiré par *Clausen & Wohltmann (2005)*, apporte deux contributions, qui permettent une meilleure prise en compte des particularités de la zone euro : la modélisation de la politique monétaire par une règle de taux d'intérêt et, en conformité avec la conduite décentralisée des politiques budgétaires dans la zone euro, des primes de risque individuelles sur la dette des gouvernements nationaux. Cette seconde modification permet de distinguer le rôle de différentes sources de financement des dépenses publiques (fiscalité ou endettement), sur la dynamique du modèle suite aux chocs budgétaires. Pour décrire le caractère hétérogène de l'Union, on maintient l'idée de la transmission asymétrique du taux d'intérêt commun vers la demande nationale des pays membres.

Afin d'arriver à la discussion sur le policy-mix, on suit les étapes d'une analyse dynamique classique, en temps continu: détermination de l'état stationnaire du modèle, étude individuelle des chocs monétaires et budgétaires, et combinaison de différents chocs à dynamique complémentaire. L'analyse est réalisée pour l'ensemble de l'Union et pour chaque pays membre, afin de pouvoir discuter l'effet stabilisateur du policy-mix de l'Union, au niveau agrégé et au niveau national.

Une première conclusion s'est dégagée de l'analyse *au niveau agrégé*. Si la politique monétaire est neutre à long terme et n'a aucune influence sur la production, la politique budgétaire peut stimuler durablement le produit. La réponse optimale de la politique monétaire à une expansion budgétaire serait une modification de ses cibles d'inflation et de revenu, pour tenir compte des effets de long terme de la politique budgétaire dans l'Union. Sous l'hypothèse que l'ajustement des cibles monétaires est optimal (non-biaisé par rapport aux vraies effets de long terme du choc budgétaire sur l'économie), le produit de l'Union est stimulé de manière permanente, sans aucun effet sur l'inflation. L'économie de l'Union est parfaitement stabilisée par ce policy-mix. Ce serait, par exemple, le cas où la banque centrale et les autorités budgétaires coopèrent et fixent des objectifs stratégiques de manière concertée, tels que des cibles pour l'activité réelle. La présence d'asymétries structurelles entre les pays membres détermine cependant une propagation différente de la politique monétaire commune *au niveau national*. Si la hausse des dépenses publiques est symétrique dans la zone, la politique monétaire provoque une amplification des divergences nationales. Bien qu'il soit optimal du point de vue de l'Union, le policy-mix serait incapable de stabiliser les variables nationales. D'où le besoin de gestion de ces asymétries par les Etats membres. Dans ce sens, le modèle de

ce chapitre a montré que, si la gestion des dépenses dans l'Union suivait un système de règles budgétaires orientées vers la stabilisation des effets des asymétries, le policy-mix deviendrait optimal à la fois pour l'ensemble de l'Union et pour chacun des pays membres.

Dans une Union monétaire où la banque centrale est indépendante et ne coopère pas avec les gouvernements nationaux, on peut analyser le comportement monétaire favorable à la stabilité de l'Union, dans un environnement de type « second best ». Cela correspondrait, dans le modèle, au cas où la banque centrale ne connaît pas parfaitement les valeurs optimales auxquelles elle doit ajuster ses cibles après des chocs budgétaires. L'ajustement des cibles se fait à partir des estimations concernant l'évolution du produit potentiel de la zone et concernant l'impact de l'expansion budgétaire sur la prime moyenne de risque sur la dette¹. Dans cette configuration, les préférences de la banque centrale pour la stabilisation de l'inflation et du revenu doivent tenir compte de la qualité de ces estimations. Dans une Union hétérogène le risque d'erreur de mesure des variables se multiplie. Il vient des données, souvent imparfaites, fournies par les Etats membres. Lorsque l'information dont la banque centrale dispose pour estimer le produit est mauvaise, elle doit privilégier un objectif de stabilisation de l'inflation. Si l'évolution de la prime moyenne de risque sur la dette n'est pas facile à mesurer, une attitude plus accommodante est préférable. C'est le principe de *Brainard (1967)*, de *prudence dans la conduite de la politique monétaire*, transposé au cas des erreurs de mesures induites par l'hétérogénéité de l'Union.

Dans le contexte actuel de la zone euro, avec des primes de risque individuelles pour l'endettement des Etats membres, auxquelles la BCE ne compte fournir aucune réponse, le modèle soutient l'utilité d'un objectif de stabilisation de l'activité réelle pour la politique monétaire. Mais une politique orientée principalement vers la stabilité des prix apparaît comme une solution encore meilleure, si l'on passait à une gestion commune de la dette souveraine dans l'Union. Pour assurer une meilleure stabilisation des agrégats moyens et des variables nationales dans la zone, les politiques des gouvernements nationaux devraient prendre en compte les caractéristiques structurelles des pays membres, à travers des règles strictes de dépenses publiques, dans un contexte d'uniformisation des primes de risque sur la dette.

Des extensions du travail proposé dans ce chapitre peuvent être imaginées dans plusieurs directions. Il s'agit, par exemple, d'introduire, dans l'analyse, une modélisation plus explicite du comportement des gouvernements et de la dette publique, ainsi que de la relation entre l'endettement et la prime de risque associée aux titres publics nationaux. Il serait aussi intéressant de suivre *Clausen & Wohltmann (2005)* pour analyser la

¹ C'est une information à considérer dans l'ajustement de la cible d'inflation, selon la relation (18.3).

transmission des chocs anticipés de politique monétaire et budgétaire dans l'Union, ou encore de lever l'hypothèse d'un taux d'inflation identique des prix à la consommation dans l'Union. Inclure dans le modèle une équation d'accumulation du capital pourrait également enrichir l'analyse, permettant d'étudier explicitement l'effet des dépenses publiques sur l'investissement privé, par exemple. Un autre approfondissement demanderait l'introduction de rigidités nominales dans la modélisation. Comme on l'a vu dans le premier chapitre de cette thèse, la rigidité des prix est une caractéristique importante la zone euro, qui ne devrait pas être ignorée.

Par ailleurs, l'accent était particulièrement mis dans ce chapitre sur la transmission des impulsions de différentes politiques et sur leur capacité à soutenir l'activité économique dans l'Union, dans une perspective de long-terme. Cependant, la question de la stabilisation d'autres chocs conjoncturels (d'offre ou de demande) est également importante et elle n'a pas été abordée dans cet exercice.

Le dernier chapitre de cette thèse va chercher des réponses à cette question, à l'aide d'un modèle à fondements microéconomiques, qui introduit des asymétries financières dans une Union monétaire à deux pays. A côté de l'analyse des comportements budgétaires pour répondre aux divergences nationales, différentes règles de politique monétaire seront étudiées dans ce modèle. Elles seront issues de l'optimisation des fonctions de pertes orientées soit vers la stabilisation des agrégats moyens de l'Union, soit vers la prise en compte des disparités régionales. La comparaison des pertes sociales obtenues sous les différentes politiques permet, en même temps, de faire le rapprochement avec le deuxième chapitre de cette thèse, et de tester ses principaux résultats dans le cadre particulier de la modélisation des asymétries financières.

Annexe Technique

Partie A. Equilibre du marché du travail et détermination du “produit potentiel”

Comme dans la macroéconomie classique, la demande des entreprises sur le marché du travail dépend négativement du niveau du salaire réel calculé à partir des prix de production, tandis que l'offre de travail dépend positivement du salaire réel, mais calculé cette fois-ci en prix de consommation. On écrit ainsi : $L_i^D = \beta_D \left(\frac{W}{P_1} \right)^{-\sigma}$ et $L_i^S = \beta_S \left(\frac{W}{P_i^c} \right)^\gamma$, où σ et γ représentent l'élasticité de l'offre et respectivement de la demande de travail par rapport au salaire réel.

Ecrit sous logarithme, l'équilibre du marché du travail dans le pays i devient: $b_D - \sigma(w - p_i) = b_S + \gamma(w - p_i^c)$, où chaque variable x désigne le logarithme de la majuscule correspondante X utilisée dans la définition de l'offre et de la demande sur le marché du travail. En y intégrant la définition de l'indice des prix de consommation (p_i^c), donnée par les équations (6a.3) et (6b.3) du modèle, on obtient facilement les salaires réels d'équilibre :

$$\overline{w - p_1} = b - \frac{\gamma}{\sigma + \gamma} (\alpha_3 \bar{v} + \bar{p}_d); \quad \overline{w - p_2} = b - \frac{\gamma}{\sigma + \gamma} (\alpha_3 \bar{v} - \bar{p}_d),$$

où $b = \frac{b_D - b_S}{\sigma + \gamma}$, $p_d = \frac{p_1 - p_2}{2}$ et $v = \frac{v_1 + v_2}{2}$.

Par conséquent, le niveau de l'emploi ($b_D - \sigma(w - p_i)$) est à l'équilibre:

$$\bar{l}_1 = b_D + b\sigma + \frac{\gamma\sigma}{\sigma + \gamma} (\bar{p}_d + \alpha_3 \bar{v}) \text{ et respectivement, } \bar{l}_2 = b_D + b\sigma + \frac{\gamma\sigma}{\sigma + \gamma} (\alpha_3 \bar{v} - \bar{p}_d).$$

Introduit dans la relation (3.3) $\bar{y}_i = a + \mu \bar{l}_i$, le niveau d'emploi d'équilibre conduit aux relations (5a.3) et (5b.3) du modèle, pour: $f_0 = b_D + b\sigma$, $f_1 = \frac{\gamma\sigma}{\sigma + \gamma}$ et $f_2 = \frac{\gamma\sigma\alpha_3}{\sigma + \gamma}$.

Partie B. Résolution du modèle
B1. Le “système agrégé”

Equations du “système agrégé”, pour: $x = \frac{1}{2}(x_1 + x_2), \forall x$ et $x_d = \frac{1}{2}(x_1 - x_2), \forall x$.

$$\eta y^d = k + g - a_1 \tau - b_5 v - a_2 (i - \dot{p}^c) - \tilde{a}_2 \zeta_d^s \quad (\text{B1})$$

$$y^s = \bar{y} + \frac{\alpha_3 \dot{v}}{\delta} \quad (\text{B2})$$

$$\dot{p} = \dot{p}^c + \alpha_3 \dot{v} \quad (\text{B3})$$

$$\dot{v} = \dot{p} - \tilde{p} - \dot{e} \quad (\text{B4})$$

$$i = \tilde{i} + \dot{e} + \zeta^s \quad (\text{B5})$$

$$r = i - \dot{p}^c \quad (\text{B6})$$

$$i = \omega \left[\hat{p}^c + \bar{r} + \beta_1 (\dot{p}^c - \hat{p}^c) + \beta_2 (y - \hat{y}) - i \right] \quad (\text{B7}),$$

où: $\eta = 1 - a_1 + b_1 - b_2$, $k = a_0 + b_0 + b_3 \tilde{y}$, $a_2 = \frac{a_{21} + a_{22}}{2}$, $\tilde{a}_2 = \frac{a_{21} - a_{22}}{2}$.

Si l'on considère v et i comme variables d'état de notre système, on cherche une solution du système agrégé en fonction des deux variables d'état et des variables exogènes: $\hat{p}^c, \hat{y}, g, \tilde{i}, \zeta^s, \zeta_d^s$.

L'équilibre IS du marché des biens et services ($y^d = y^s$) permet de trouver la solution:

$$\dot{v} = \frac{\delta}{\eta \alpha_3 - a_2 (1 - \alpha_3) \delta} \left(\begin{array}{l} k + g - a_2 \tilde{i} - \eta \bar{y} - a_1 \tau \\ + a_2 \tilde{p} - a_2 \zeta^s - \tilde{a}_2 \zeta_d^s \end{array} \right) - \frac{b_5 \delta}{\eta \alpha_3 - a_2 (1 - \alpha_3) \delta} v \quad (\text{B8})$$

$$y = \frac{\alpha_3 \left(\begin{array}{l} k + g - a_2 \tilde{i} - a_1 \tau \\ + a_2 \tilde{p} - a_2 \zeta^s - \tilde{a}_2 \zeta_d^s \end{array} \right) - \delta a_2 (1 - \alpha_3) \bar{y}}{\eta \alpha_3 - a_2 (1 - \alpha_3) \delta} - \frac{b_5 \alpha_3}{\eta \alpha_3 - a_2 (1 - \alpha_3) \delta} v \quad (\text{B9})$$

$$\dot{e} = i - \tilde{i} - \zeta^s \quad (\text{B10})$$

$$\dot{p} = \dot{v} + \dot{e} + \tilde{p} = \dot{v} + i - \tilde{r} - \zeta^s \quad (\text{B11})$$

$$\dot{p}^c = (1 - \alpha_3) \dot{v} + i - \tilde{r} - \zeta^s \quad (\text{B12})$$

$$r = i - \dot{p}^c \quad (\text{B13})$$

$$i = \omega \left[\hat{p}^c + \bar{r} + \beta_1 (\dot{p}^c - \hat{p}^c) + \beta_2 (y - \hat{y}) - i \right] \quad (\text{B14})$$

L'équilibre (ES) de long terme demande: $\bar{v} = 0$ et $\bar{i} = 0$. En utilisant (6a.3) et (6b.3), on calcule le produit agrégé à l'état stationnaire:

$$\bar{y} = f_0 + f_2 \bar{v} \quad (\text{B15})$$

Avec $\bar{v} = 0$ dans la relation (B8) et en ajoutant ce résultat à (B15), on obtient l'expression du terme de compétitivité externe v et du produit à l'état stationnaire. En (B14), $\bar{i} = 0$ nous permet de déterminer le taux d'inflation calculé en prix de consommation à l'état stationnaire (\bar{p}^c). On utilise ensuite (B10), (B11), (B12) et (B13) pour calculer les autres variables à l'état stationnaire (appelé équilibre **(I)** dans le texte du chapitre).

$$\boxed{\begin{aligned} \bar{v} &= \frac{1}{\eta f_2 + b_5} [k - a_2(\tilde{r} + \bar{\zeta}^g) - \tilde{a}_2 \bar{\zeta}_d^g - a_1 \bar{r} + \bar{g} - \eta f_0]; \bar{p}^c = \hat{p}^c - \frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} (\bar{y} - \hat{y}) \\ \bar{y} &= \frac{1}{\eta f_2 + b_5} [f_2 (k - a_2(\tilde{r} + \bar{\zeta}^g) - \tilde{a}_2 \bar{\zeta}_d^g - a_1 \bar{r} + \bar{g}) + b_5 f_0] \\ \bar{r} &= \tilde{r} + \bar{\zeta}^g; \bar{i} = \bar{r} + \bar{p}^c; \bar{e} = \bar{p} - \tilde{p} = \bar{p}^c - \tilde{p}^c \end{aligned}} \quad (\text{I})$$

B2. Le système agrégé "dynamique"

Pour étudier la dynamique de l'Union vers l'équilibre de long terme, on utilise la forme réduite du « système agrégé ».

Une première équation de la forme réduite (12.3) du chapitre correspond à celle de *Clausen & Wohltmann (2005)* et provient des relations (B1) et (B2), dans lesquelles on utilise (B3), (B4) et (B5). La seconde équation est déduite à partir de la relation (B7), compte tenu des informations fournies par (B1), (B2) et (B3) :

$$\begin{cases} \dot{v} = X(v - \bar{v}) \\ \dot{i} = \omega \Psi(v - \bar{v}) + \omega(\beta_1 - 1)(i - \bar{i}), \end{cases}$$

$$\text{où : } X = -\frac{b_5 \delta}{\eta \alpha_3 - a_2(1 - \alpha_3) \delta} \text{ et } \Psi = \frac{X}{\delta} [\beta_1 \delta (1 - \alpha_3) + \beta_2 \alpha_3].$$

La matrice Jacobienne du système est: $J = \begin{pmatrix} X & 0 \\ \Psi \omega & \alpha(\beta_1 - 1) \end{pmatrix}$. Le signe du déterminant

$\text{Det}(J) = X \omega (\beta_1 - 1)$ de cette matrice, dépend du signe de l'expression X , plus particulièrement du signe du dénominateur : $\eta \alpha_3 - a_2(1 - \alpha_3) \delta$. Si l'on regarde l'équation d'équilibre de court terme sur le marché des biens et services (B9), on déduit la condition : $\eta \alpha_3 - a_2(1 - \alpha_3) \delta > 0$, qui correspond au déplacement vers la droite de la courbe IS dans un système de coordonnées (i, y) , suite à un choc exogène positif (par

exemple, une hausse des dépenses publiques g)¹. Alors, $X < 0$ et le déterminant de la matrice Jacobienne est négatif, car $\beta_1 > 1$ et $0 < \omega < 1$. L'équilibre est de type « point selle » avec une valeur propre stable ($\lambda_1 < 0$) et une valeur propre instable ($\lambda_2 > 0$).

Utilisant la définition de la trace et du déterminant de la matrice Jacobienne $Tr(J) = X + \omega(\beta_1 - 1)$ et $Det(J) = X\omega(\beta_1 - 1)$, les expressions des deux valeurs propres λ_1, λ_2 sont obtenues en résolvant l'équation caractéristique: $\lambda^2 - TR(J)\lambda + Det(J) = 0$.

$$\text{On a ainsi: } \lambda_1 = X = -\frac{b_5 \delta}{\eta \alpha_3 - a_2 (1 - \alpha_3) \delta} < 0 \text{ et } \lambda_2 = \omega(\beta_1 - 1) > 0.$$

Les composantes des deux vecteurs propres $\left(v_1 = \begin{pmatrix} v_{11} \\ v_{21} \end{pmatrix}; v_2 = \begin{pmatrix} v_{12} \\ v_{22} \end{pmatrix} \right)$ représentent les solutions des équations: $Jv_i = \lambda_i v_i$. On pose: $v_{21} = v_{22} = 1$. Pour chaque vecteur propre, on obtient un système de deux équations (dont une redondante avec l'équation caractéristique) et une seule variable à déterminer. On arrive à:

$$v_{11} = \frac{X - \omega(\beta_1 - 1)}{\Psi \omega} = \frac{\delta[X - \omega(\beta_1 - 1)]}{X\omega[\beta_1 \delta(1 - \alpha_3) + \beta_2 \alpha_3]} > 0, \text{ car } X < 0,$$

$$v_{12} = 0, v_{21} = v_{22} = 1.$$

Solution du système dynamique agrégé

La forme générale de la solution du système dynamique s'écrit:

$$\begin{pmatrix} v \\ i \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \bar{v} \\ \bar{i} \end{pmatrix} = C_1 v_1 \exp(\lambda_1 t) + C_2 v_2 \exp(\lambda_2 t), \quad C_1, C_2 \text{ étant des constantes, } \lambda_1 \text{ et } \lambda_2$$

désignant les valeurs propres et v_1, v_2 les vecteurs propres associés.

Puisque nous cherchons à comprendre la transmission d'un choc de politique économique non-anticipé intervenu à un moment T , son impact sur l'économie n'apparaît qu'à partir du moment T et la condition de convergence à long terme demande: $C_2 = 0$.

$$\text{Sous cette condition: } \lim_{t \rightarrow \infty} \begin{pmatrix} v \\ i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bar{v} \\ \bar{i} \end{pmatrix} + C_1 v_1 \exp(\lambda_1 t) + C_2 v_2 \exp(\lambda_2 t) = \begin{pmatrix} \bar{v} \\ \bar{i} \end{pmatrix}.$$

Cela explique la solution simplifiée (14.3) du chapitre:

$$\begin{pmatrix} v \\ i \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \bar{v} \\ \bar{i} \end{pmatrix} = C_1 v_1 \exp(\lambda_1 t), \quad \forall t \geq T \tag{B16}.$$

¹ Raisonnement similaire à celui de *Buiter & Miller (1982)*

B3. Le « système différence »

A partir du modèle de base, présenté dans la première section du chapitre, on utilise la notation générique d'une variable: $x_d = \frac{x_1 - x_2}{2}$, où x_i désigne la variable x dans le pays i de la zone, $\mu = 1 - a_1 + b_1 + b_2$ et $\bar{a}_2 = \frac{a_{21} - a_{22}}{2}$, et on obtient les équations du système différence :

$$p_d = v_d \quad (\text{B17})$$

$$\mu y_d = g_d - a_1 \tau_d - 2b_4 p_d - b_5 v_d - \bar{a}_2 (i - \dot{p}^c) - a_2 \zeta_d^g \quad (\text{B18})$$

$$y_d = \bar{y}_d + \frac{\dot{v}_d}{\delta} \quad (\text{B19})$$

$$\dot{v}_d = \frac{\bar{\alpha}_2 (1 - \alpha_3)}{\mu} \dot{v} - \frac{b_5 + 2b_4}{\mu} \delta (v_d - \bar{v}_d) \quad (\text{B20})$$

Pour obtenir l'équation (B20), on écrit $y_d - \bar{y}_d$ à partir de (B18) sachant que $g_d, \tau_d, \zeta^g, \zeta_d^g$ sont toutes des variables exogènes connues au moment de l'analyse dynamique, et que l'on peut remplacer $i - \dot{p}^c$ par $\tilde{r} + \zeta^g - (1 - \alpha_3) \dot{v}$ en utilisant (B3), (B4) et (B5). On introduit ensuite le résultat dans (B19) pour avoir \dot{v}_d .

Finalement, on arrive à un système parfaitement identifié, de 4 équations et 4 variables endogènes $(p_d, v_d, y_d, \dot{v}_d)$. Effectivement, de l'hypothèse: $\alpha_1 = \alpha_2$, on obtient: $\dot{p}_d^c = 0, \dot{p}_d^c = \dot{v}_d = 0, g_d, \tau_d, \zeta^g, \zeta_d^g, \bar{y}_d, \bar{p}_d$ sont donnés et i, \dot{p}^c, \dot{v} proviennent de la résolution du système agrégé de la *Partie B2* de cette annexe.

A l'équilibre de long terme: $\dot{v} = 0$ et $p_d = \bar{p}_d$, donc $\dot{p}_d^c = 0$. On a : $\bar{p}_d = \bar{v}_d, \bar{y}_d = (2f_1 + f_2) \bar{v}_d$ et $\bar{y}_d = \frac{g_d - \bar{a}_2 (\tilde{r} + \zeta^g) - a_1 \bar{\tau}_d - a_2 \bar{\zeta}_d^g - (2b_4 + b_5) \bar{v}_d}{\mu}$, d'où la détermination (II) de l'équilibre du système différence:

$$\begin{aligned} \bar{p}_d = \bar{v}_d &= \frac{\bar{g}_d - \bar{a}_2 (\tilde{r} + \bar{\zeta}^g) - a_1 \bar{\tau}_d - a_2 \bar{\zeta}_d^g}{\mu(2f_1 + f_2) + 2b_4 + b_5}; \\ \bar{y}_d &= \frac{(2f_1 + f_2)(\bar{g}_d - \bar{a}_2 (\tilde{r} + \bar{\zeta}^g) - a_1 \bar{\tau}_d - a_2 \bar{\zeta}_d^g)}{\mu(2f_1 + f_2) + 2b_4 + b_5}; \quad \bar{i}_d = \bar{\zeta}_d^g \end{aligned} \quad (\text{II})$$

B4. Solution du système dynamique « différence »

Notons: $\lambda_0 = -\frac{b_5 + 2b_4}{\mu} \delta < 0$ et $X = -\frac{b_5 \delta}{\eta \alpha_3 - a_2(1 - \alpha_3) \delta} < 0$. Le système dynamique « différence » devient:

$$\begin{cases} \dot{v} = -\frac{b_5 \delta}{\eta \alpha_3 - a_2(1 - \alpha_3) \delta} (v - \bar{v}) = X(v - \bar{v}) \\ \dot{v}_d = -\frac{\lambda_0 X \bar{a}_2 (1 - \alpha_3)}{2b_4 + b_5} (v - \bar{v}) + \lambda_0 (v_d - \bar{v}_d) \end{cases} \quad (\text{B21}),$$

dont la solution générale est: $\begin{pmatrix} v \\ v_d \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \bar{v} \\ \bar{v}_d \end{pmatrix} = A_1 h_1 \exp(\lambda_1 t) + A_2 h_2 \exp(\lambda_0 t), \forall t \geq T$.

Dans cette écriture, $\lambda_0 = -\frac{b_5 + 2b_4}{\mu} \delta < 0$ et $\lambda_1 = X < 0$ sont les valeurs propres de la matrice Jacobienne, tandis que les vecteurs propres sont décrits par :

$$h_1 = \begin{pmatrix} (\lambda_0 - \lambda_1)(2b_4 + b_5) \\ \lambda_0 \lambda_1 \bar{a}_2 (1 - \alpha_3) \\ 1 \end{pmatrix} \text{ et } h_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Les constantes A_1 et A_2 sont obtenues de la solution générale écrite à l'instant T et à l'aide de (B21):

$$\begin{aligned} A_1 &= -d\bar{v} \frac{\lambda_0 \lambda_1 \bar{a}_2 (1 - \alpha_3)}{(\lambda_0 - \lambda_1)(2b_4 + b_5)} \exp(-\lambda_1 T) = C_1 v_{11} \frac{\lambda_0 \lambda_1 \bar{a}_2 (1 - \alpha_3)}{(\lambda_0 - \lambda_1)(2b_4 + b_5)} \\ A_2 &= -d\bar{v}_d \exp(-\lambda_0 T) - A_1 \exp[(\lambda_1 - \lambda_0)T]. \end{aligned}$$

Ces expressions nous permettent de déterminer, à tout moment ($t > T$), le différentiel de compétitivité entre le pays 1 et le pays 2 de l'Union - relation (16.3) du chapitre:

$$v_{dt} = \bar{v}_d - d\bar{v}_d \exp[\lambda_0(t - T)] + C_1 v_{11} \frac{\lambda_0 \lambda_1 \bar{a}_2 (1 - \alpha_3)}{(\lambda_0 - \lambda_1)(2b_4 + b_5)} \{ \exp(\lambda_1 t) - \exp[(\lambda_1 - \lambda_0)T] \exp(\lambda_0 t) \} \quad (\text{B22})$$

On en déduit:

$$\dot{v}_{dt} = -\lambda_0 d\bar{v}_d \exp[\lambda_0(t - T)] + C_1 v_{11} \frac{\lambda_0 \lambda_1 \bar{a}_2 (1 - \alpha_3)}{(\lambda_0 - \lambda_1)(2b_4 + b_5)} \{ \lambda_1 \exp(\lambda_1 t) - \lambda_0 \exp[(\lambda_1 - \lambda_0)T] \exp(\lambda_0 t) \},$$

formule qui nous aide à déterminer y_d en (B3.3) et, respectivement, $dy_d = y_{dt} - y_{d0}$, dont le graphique est représenté dans la **Figure 9.3** du chapitre.

On obtient le comportement de dy_d et on calcule le saut de dy_d à l'instant T . Par exemple, pour un choc monétaire restrictif: $y_d(T+) - \bar{y} = -\frac{C_1 v_{11} \lambda_0 \lambda_1 \bar{a}_2 (1 - \alpha_3)}{\delta(2b_4 + b_5)} \exp(\lambda_1 T) < 0$.

A l'instant $t^* = T + \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_0} \ln\left(\frac{\lambda_0}{\lambda_1}\right)$, $dy_{d,t} = 0$; $dy_{d,t} < 0$ si $t < t^*$ et $dy_{d,t} > 0$ si $t > t^*$. Puisque

$\frac{1}{\lambda_1 - \lambda_0} \ln\left(\frac{\lambda_0}{\lambda_1}\right) > 0, \forall \lambda_1, \lambda_0 < 0, t^* = T + \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_0} \ln\left(\frac{\lambda_0}{\lambda_1}\right) > T$. La première dérivée $\left(\dot{dy}_{d,t}\right)$ s'annule

en $\hat{t} = T + \frac{2}{\lambda_1 - \lambda_0} \ln\left(\frac{\lambda_0}{\lambda_1}\right)$, étant positive pour tout $t < \hat{t}$ et négative pour tout $t > \hat{t}$. Quant

à $\ddot{dy}_{d,t}$, elle est nulle si $\check{t} = T + \frac{3}{\lambda_1 - \lambda_0} \ln\left(\frac{\lambda_0}{\lambda_1}\right)$, négative si $t < \check{t}$ et positive si $t > \check{t}$. Tous

ces éléments expliquent la forme de dy_d dans la **Figure 9.3** du chapitre.

Partie C. Analyse de sensibilité des sauts initiaux aux coefficients β_1, β_2

L'ampleur des sauts dans ce modèle est déterminée par l'ampleur du saut initial du terme de compétitivité externe v : $v(T+) = \bar{v}_1 + C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 T)$, qui dépend des coefficients β_1, β_2 , car $v_{11} = \frac{\delta[X - \omega(\beta_1 - 1)]}{X\omega[\beta_1 \delta(1 - \alpha_3) + \beta_2 \alpha_3]} > 0$ et $C_1 = -d\bar{i} \exp(-\lambda_1 T)$, avec :

$$d\bar{i} = d\hat{p}^c + d\bar{\zeta}^s - \frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} \left(\frac{f_2}{\eta f_2 + b_5} (d\bar{g} - a_2 d\bar{\zeta}^s - \bar{a}_2 d\bar{\zeta}_d^s) - d\hat{y} \right) = d\hat{p}^c + d\bar{\zeta}^s - \frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} (d\bar{y} - d\hat{y}) \quad (C1)$$

A l'optimum, la réponse de la politique monétaire à une hausse des dépenses publiques financée par endettement demande: $d\bar{y} = d\hat{y}$ et $d\hat{p}^c = -d\bar{\zeta}^s$.

En dehors de l'optimum, deux cas de figures sont à considérer :

1) *Erreur de mesure sur le produit potentiel, auquel cas $d\bar{y} \neq d\hat{y}$ et $d\hat{p}^c = -d\bar{\zeta}^s$*

Dans ce contexte, on a en (B3.1): $d\bar{i} = -\frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} (d\bar{y} - d\hat{y})$, $C_1 = -d\bar{i} \exp(-\lambda_1 T)$ et

$v(T+) - \bar{v}_1 = C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 T) = v_{11} \frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} (d\bar{y} - d\hat{y})$. Puisque le terme $(d\bar{y} - d\hat{y})$ est

indépendant de la valeur de β_1, β_2 , analyser cette sensibilité revient à analyser le signe de

la première dérivée de $R = v_{11} \frac{\beta_2}{(\beta_1 - 1)}$ par rapport à nos deux coefficients d'intérêt. On obtient:

$$\frac{\partial R}{\partial \beta_2} = -\frac{(\alpha_3 - 1)\beta_1 \delta^2 [X + \omega(1 - \beta_1)]}{X(\beta_1 - 1)[\beta_1 \delta + \alpha_3(\beta_2 - \beta_1 \delta)]^2 \omega} > 0, \text{ car } X < 0 \text{ et } \alpha_3 < 1$$

$$\frac{\partial R}{\partial \beta_1} = -\frac{\beta_2 \delta [-\beta_2 \alpha_3 X + X(\alpha_3 - 1)(2\beta_1 - 1)\delta - (\alpha_3 - 1)(1 - \beta_1)^2 \delta \omega]}{X(\beta_1 - 1)^2 [\beta_1 \delta + \alpha_3(\beta_2 - \beta_1 \delta)]^2 \omega} < 0.$$

Avec ces résultats, la première dérivée du saut $C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 T)$ est négative par rapport au coefficient β_1 et positive par rapport au coefficient β_2 , si $d\bar{y} > d\hat{y}$, et les signes sont inversés pour $d\bar{y} < d\hat{y}$. Comme le saut initial est positif dans le premier cas de figure ($d\bar{y} > d\hat{y} \Rightarrow d\bar{i} = -\frac{\beta_2}{\beta_1 - 1}(d\bar{y} - d\hat{y}) < 0 \Rightarrow C_1 > 0$ et $v(T+) - \bar{v}_1 > 0$) et négatif dans le second, on conclut qu'une politique monétaire plus stricte (choix de β_1 élevé et/ou β_2 faible) rapproche le saut initial de v de sa valeur optimale plus qu'une politique monétaire accommodante (choix de β_1 faible et/ou β_2 élevé).

2) *Erreur de mesure sur la prime de risque sur la dette, auquel cas $d\bar{y} = d\hat{y}$ et $d\hat{p}^c \neq -d\bar{\zeta}^s$*

Dans ce cas, on obtient de (B17): $d\bar{i} = d\hat{p}^c + d\zeta^s$, $C_1 = -d\bar{i} \exp(-\lambda_1 T)$ et $v(T+) - \bar{v}_1 = C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 T) = -(d\hat{p}^c + d\zeta^s) v_{11}$. Puisque le terme $(d\hat{p}^c + d\zeta^s)$ est indépendant de la valeur de β_1, β_2 , analyser cette sensibilité revient à analyser le signe de la première dérivée de v_{11} par rapport à β_1, β_2 . On obtient:

$$\frac{\partial v_{11}}{\partial \beta_2} = -\frac{\alpha_3 \delta [X + \omega(1 - \beta_1)]}{X[\beta_1 \delta(1 - \alpha_3) + \alpha_3 \beta_2]^2 \omega} < 0, \text{ car } X < 0 \text{ et } \alpha_3 < 1$$

$$\frac{\partial v_{11}}{\partial \beta_1} = \frac{\delta [X \delta (\alpha_3 - 1) - \omega [\delta (1 - \alpha_3) + \alpha_3 \beta_2]]}{X[\beta_1 \delta(1 - \alpha_3) + \alpha_3 \beta_2]^2 \omega} > 0, \text{ pour } \beta_2 > -\frac{\delta(1 - \alpha_3)}{\alpha_3 \omega} (X + \omega),$$

condition facilement respectée.

Avec ces résultats, la première dérivée du saut $C_1 v_{11} \exp(\lambda_1 T)$ est négative par rapport au coefficient β_1 et positive par rapport au coefficient β_2 si $|d\hat{p}^c| < d\zeta^s$ et les signes sont inversés pour $|d\hat{p}^c| > d\zeta^s$. Comme le saut initial est négatif dans le premier cas

de figure $\left(\bar{d}i > 0 \Rightarrow C_1 < 0 \text{ et } v(T+) - \bar{v}_1 < 0\right)$ et positif dans le second, on conclut qu'une politique monétaire plus accommodante (rapport β_1 / β_2 moins élevé) rapproche le saut initial de v de sa valeur optimale plus que ne le fait une politique monétaire stricte (rapport β_1 / β_2 plus fort).

Analyse de sensibilité du saut $v(T+) - \bar{v}_1$ aux coefficients β_1, β_2 après un choc budgétaire, sans aucun ajustement des cibles de la banque centrale

Ce cas apparaît comme une combinaison des deux cas précédents. En utilisant le résultat (C1), on obtient l'expression suivante du saut initial $v(T+) - \bar{v}_1$ que l'on note S :

$$S = v_{11} \left[\frac{\beta_2}{\beta_1 - 1} \frac{f_2}{\eta f_2 + b_5} (d\bar{g} - a_2 d\bar{\zeta}^g - \bar{a}_2 d\bar{\zeta}_d^g) - d\bar{\zeta}^g \right] \quad (C2),$$

avec $v_{11} > 0$ et $d\bar{g} - a_2 d\bar{\zeta}^g - \bar{a}_2 d\bar{\zeta}_d^g > 0$, si l'on suppose un effet positif de l'expansion budgétaire sur le revenu de long terme. Le calcul des dérivés de S par rapport aux coefficients de stabilisation conduit facilement à :

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_2} = \frac{\delta [X + \omega(1 - \beta_1)] [\alpha_3 (\beta_1 - 1)(b_5 + \eta f_2) d\bar{\zeta}^g + (a_2 d\bar{\zeta}^g + \bar{a}_2 d\bar{\zeta}_d^g - d\bar{g}) f_2 \beta_1 \delta (\alpha_3 - 1)]}{X (\beta_1 - 1) [\beta_1 \delta + \alpha_3 (\beta_2 - \beta_1 \delta)]^2 \omega (\eta f_2 + b_5)} > 0$$

$$\frac{\partial S}{\partial \beta_1} = \frac{\delta \left\{ f_2 \beta_2 (a_2 d\bar{\zeta}^g + \bar{a}_2 d\bar{\zeta}_d^g - d\bar{g}) [X \alpha_3 \beta_2 - X \delta (\alpha_3 - 1)(2\beta_1 - 1) + (\alpha_3 - 1)(\beta_1 - 1)^2 \delta \omega] - \right.}{\left. d\bar{\zeta}^g (\beta_1 - 1)^2 (\eta f_2 + b_5) [X \delta (\alpha_3 - 1) - \omega (\delta (1 - \alpha_3) + \alpha_3 \beta_2)] \right\}}{X (\beta_1 - 1) [\beta_1 \delta + \alpha_3 (\beta_2 - \beta_1 \delta)]^2 \omega (\eta f_2 + b_5)} < 0,$$

pour $\alpha_3 < 1$ et $\beta_2 > -\frac{\delta(1 - \alpha_3)}{\alpha_3 \omega} (X + \omega)$.

Dans le cas que nous avons analysé pour la zone euro, l'expansion budgétaire fera aussi augmenter le taux d'intérêt de long-terme $\bar{d}i > 0$, ce qui correspond à un écart négatif entre le terme de compétitivité v tout de suite après le choc et sa nouvelle valeur stationnaire. Cet écart, donné par S , serait plus faible avec une politique monétaire qui favorise la stabilité de l'activité réelle (β_2 plus élevé et β_1 plus faible), d'où le besoin d'une politique plus accommodante pour une meilleure stabilisation des variables réelles.

Chapitre 4. Asymétries financières et politique économique en Union monétaire. Expérimentations sur un modèle DSGE

Le travail réalisé dans ce chapitre est toujours lié à la gestion des politiques économiques dans une Union monétaire hétérogène, en présence d'asymétries structurelles. Pourtant, l'approche sera différente par rapport aux chapitres précédents. On construit ici un modèle d'équilibre général dynamique stochastique (*DSGE*), dont l'avantage est de partir du comportement des agents, pour expliquer certaines particularités de la zone euro. Il sera question ici d'introduire la rigidité des prix et des imperfections des systèmes financiers nationaux, capables d'expliquer l'asymétrie de la transmission des chocs dans l'Union.

Une fois défini, le modèle servira tout d'abord à analyser différentes stratégies de politique monétaire. On considérera, d'un côté, des stratégies fondées sur l'analyse des agrégats moyens de l'Union et, d'un autre côté, des stratégies qui prennent partiellement en compte les divergences nationales. Ce type d'étude préalable de la politique monétaire permet de vérifier certains résultats obtenus dans le second chapitre de cette thèse, dans une approche différente d'analyse des asymétries.

Enfin, une discussion est introduite sur la gestion des politiques budgétaires dans l'Union, étant donné le choix préalable de la règle monétaire par la banque centrale. Dans cette configuration, la banque centrale agit comme un meneur du jeu. Elle est totalement indépendante et impose sa politique aux gouvernements nationaux. Un critère de perte sociale est défini dans le modèle, permettant d'analyser comment une modification des règles de politique monétaire et budgétaires influence le bien-être, dans une Union asymétrique.

Comme dans le reste de la thèse, l'hétérogénéité de la transmission des chocs communs dans l'Union présente une importance particulière dans cette étude. Avant de passer à la description proprement dite du modèle et à la présentation des résultats obtenus, il est important d'expliquer comment les asymétries sont introduites dans la modélisation. Notre choix porte essentiellement sur la considération des imperfections des marchés nationaux du crédit bancaire. La justification de ce choix vient du rôle particulier joué par le crédit bancaire dans la transmission de la politique monétaire, dans un contexte où l'intégration financière reste déficitaire, en Europe, sur ce segment du marché financier.

La première partie du chapitre revient sur ce choix. Elle explique, tout d'abord, le lien théorique entre transmission de la politique monétaire et fonctionnement du marché du crédit bancaire. Elle fournit ensuite une brève revue des résultats empiriques de la littérature, concernant l'hétérogénéité des structures bancaires et l'asymétrie du canal du

crédit entre les pays européens. Une analyse de données, concernant les marchés du crédit bancaire dans la zone euro, y est finalement présentée, pour mieux définir notre champ d'action dans la modélisation des asymétries.

4.1 Transmission monétaire asymétrique et imperfections des marchés du crédit bancaire

Pour comprendre le lien entre la transmission monétaire et les particularités du marché du crédit, revenons sur les mécanismes de propagation de la politique monétaire vers l'économie réelle. Ces mécanismes sont décrits schématiquement dans la **Figure 7.1** du premier chapitre de cette thèse. On y identifie plusieurs canaux de transmission, parmi lesquelle¹:

- ❖ *le canal du taux d'intérêt* – traduit l'effet des modifications de taux d'intérêt du marché monétaire sur le comportement de dépenses de consommation des agents dans l'économie, à travers trois effets bien connus: *l'effet de substitution, l'effet de revenu* et *l'effet de richesse*². Le comportement d'investissement est également modifié, étant lié à un effet de substitution entre les facteurs de production (capital vs. travail) suite aux variations de taux.
- ❖ *le canal du crédit* – explique une modification des conditions de financement des agents suite aux variations des taux directeurs. Il s'agit tout d'abord, du *canal strict du crédit*, selon lequel une hausse des taux détermine un resserrement des conditions débitrices des banques (baisse de l'offre des crédits et une hausse directe des taux appliqués aux nouveaux crédits accordés). Mais, il existe également ce qu'on appelle *le canal large du crédit*, qui repose sur l'hypothèse des imperfections du marché du crédit. Ces imperfections sont traduites notamment par l'asymétrie d'information entre prêteurs et emprunteur (*Stiglitz & Weiss, 1981*). Comme discuté par *Bernanke & al. (1999)*, la présence des imperfections fait intervenir la

¹ On pourrait y rajouter aussi le canal des prix d'autres actifs, tels que les actions, les obligations, ou le prix de l'immobilier, dont l'importance est marginale dans la transmission de la politique monétaire. Pour une description détaillée du fonctionnement de tous ces canaux, voir *Bordes (2007)*, par exemple.

² En résumé, *l'effet de substitution* agit dans le sens où une baisse de taux d'intérêt diminue la valeur de la consommation future et incite à consommer dans l'immédiat puisque l'épargne devient moins intéressante. Selon *l'effet de revenu*, la baisse de taux entraîne une hausse de la valeur actualisée des dépenses de consommation future et les agents préfèrent épargner d'avantage dans l'immédiat, pour faire face à cette situation. Enfin, *l'effet de richesse* passe par une hausse de la valeur actualisée des revenus futurs du capital financier. Les agents peuvent décider de vendre une partie de ce capital pour augmenter leur consommation présente.

situation financière des agents dans la détermination du coût de leur financement externe. Le bilan des entreprises et les fonds propres bancaires deviennent des mécanismes d'amplification et de propagation des chocs.

- ❖ *le canal du taux de change* – dont les effets pour la transmission de la politique monétaire passent par le biais de la compétitivité dans le commerce international.

Commençons la discussion par le dernier mécanisme de transmission. Le *canal du taux de change* était particulièrement important dans la transmission de la politique monétaire avant l'UEM, dans la plupart des pays européens. S'il s'est réduit après l'adoption de l'euro, étant donnée la consolidation des échanges commerciaux intra-zone, il continue d'exercer une influence non-négligeable dans la zone. Son rôle pour la conduite des politiques économiques a été discuté dans le chapitre 3 de cette thèse. Dans ce dernier chapitre, l'attention portera plus particulièrement sur les deux autres canaux de transmission monétaire.

Dans la manifestation du *canal traditionnel du taux d'intérêt*, on remarque que le rôle essentiel revient aux préférences des agents économiques, qui guident leurs différents comportements d'arbitrage. Pour expliquer les asymétries dans la transmission monétaire vers l'économie réelle à travers ce canal, une des deux conditions suivantes doit être satisfaite: (i) les taux d'intérêt des marchés monétaires nationaux doivent réagir asymétriquement aux variations du taux d'intérêt directeur dans l'Union, ou (ii) il y a une hétérogénéité dans les préférences des agents nationaux.

Concernant la première condition, elle n'est pas respectée dans la zone euro. Les marchés monétaires nationaux réagissent aujourd'hui de manière très similaire aux changements de politique de la BCE. L'explication vient du fort degré d'intégration des marchés monétaires européens, après le passage à la monnaie unique, comme montré dans *Baele & al. (2004)* ou *ECB (2008b)*.

Dans l'esprit de la seconde hypothèse, *Hughes Hallett (2002)* ou *Koronowski (2009)* modélisent des préférences asymétriques et montrent comment elles peuvent expliquer la transmission asymétrique du taux d'intérêt commun, dans une Union monétaire. Mais, les études empiriques sur la zone euro ne confirment pas cette hypothèse (*Jondeau & Sahuc, 2008*, par exemple).

Le *canal du taux d'intérêt* n'est alors pas capable d'expliquer, à lui seul, la transmission asymétrique de la politique monétaire dans la zone. Par contre, l'existence d'un marché imparfait du crédit modifie les taux de référence pour les comportements d'arbitrage des agents. Ces taux peuvent être différents d'un pays à l'autre, en fonction

des caractéristiques nationales des marchés du crédit. Cela induit des asymétries dans la réaction des économies aux chocs, même si les préférences des agents sont identiques dans les pays membres. Le canal du taux d'intérêt agirait, dans ce cas, comme un amplificateur des effets réels de l'hétérogénéité des marchés du crédit. On comprend bien, dans ce contexte, l'importance de la prise en compte des particularités des marchés du crédit.

Les études de *Baele & al. (2004)* ou *ECB (2008b)* nous encouragent dans cette direction de recherche. Elles analysent non seulement le processus d'intégration des marchés monétaires en Europe, mais le processus étendu à l'ensemble des marchés financiers. Selon leurs résultats, le marché du crédit bancaire est bien la composante la plus hétérogène des marchés financiers dans la zone euro. Les autres marchés (des actions et des obligations d'entreprise, par exemple), même si encore hétérogènes, ont connu des évolutions plus marquées, dans le sens de leur intégration.

Allant plus profondément dans l'analyse du marché du crédit bancaire, c'est plus particulièrement sur le segment des opérations « *banque de détail* » (*Retail Banking*) que les divergences persistent entre les pays. La présence constante de ces divergences, traduites par des écarts significatifs des taux entre les pays de l'Union, provient des particularités locales dans la gestion des ressources et des prêts bancaires accordés aux ménages et aux entreprises résidentes¹.

La présence du canal du crédit traduit la manière dont les taux d'intérêt créditeurs et débiteurs réagissent aux variations des taux du marché monétaire dans l'économie. Il devient ainsi la source principale de la propagation des asymétries en Europe, que nous analysons par la suite. La dépendance des entreprises européennes au crédit bancaire et le faible recours au financement direct sur les marchés financiers, renforcent cette place particulière du *canal du crédit*, pour expliquer la transmission monétaire dans la zone euro (*Favero & Giavazzi, 2001* ou *Ehrmann & al., 2003*).

Au sens strict du terme, le canal du crédit explique l'influence directe de la modification des conditions débitrices des banques, dues aux variations des taux du marché monétaire dans l'Union. Une hausse de ces taux augmente directement le coût des ressources des banques; elles y réagissent par un resserrement de leurs conditions de prêt, avec effet direct sur le financement de l'économie réelle.

Les taux du marché du crédit peuvent varier d'un pays à l'autre, en fonction de certaines particularités nationales: les besoins de financement des agents nationaux, leurs préférences relatives pour les prêts/emprunts à taux fixe ou à taux variable, par

¹ *Cabral & al. (2002)*, *Baele & al. (2004)*, *Sander & Kleimer (2004)* ou *ECB (2008b)*, par exemple.

exemple¹. Mais ils peuvent être également différents à cause des imperfections du marché, dues à l'asymétrie d'information entre prêteurs et emprunteurs (*Angeloni & al., 2003*). C'est la piste qui sera explorée par la suite. L'existence de cette asymétrie renforce l'importance du canal du crédit pour la transmission monétaire, par ce que l'on appelle le *canal du bilan* (ou canal large du crédit). Ce canal additionnel fait intervenir la situation financière des agents dans la détermination des taux débiteurs, et engendre des effets d'accélérateur financier dans la propagation des chocs².

Le paragraphe suivant introduit les imperfections sur les marchés nationaux du crédit bancaire, dues à l'asymétrie de l'information. Il explique l'émergence des mécanismes d'accélérateur financier, à partir de ces imperfections. Enfin, il rappelle les principaux résultats de la littérature empirique concernant la présence de tels mécanismes dans la zone euro.

4.1.1 Des imperfections sur le marché du crédit bancaire aux mécanismes d'accélérateur financier

L'analyse du marché du crédit bancaire fait intervenir un agent particulier dans la discussion: *l'intermédiaire bancaire*. Il collecte l'épargne des agents avec surplus de ressources, en échange du paiement d'un taux d'intérêt créditeur, pour la confier à des agents à besoin de financement, contre le paiement d'un taux d'intérêt débiteur. Dans sa mission, l'intermédiaire conclut deux types de contrats financiers différents. Dans le premier, il est emprunteur auprès des épargnants de l'économie. Dans le second, il agit comme prêteur et évalue les projets d'investissements des agents qui demandent du financement. Pour simplifier, on considère par la suite les ménages comme uniques créanciers des banques, tandis que les agents à la recherche de financement sont des firmes.

4.1.1.1 Regard simplifié sur les imperfections du marché du crédit bancaire

En information imparfaite, une relation de prêt implique un problème d'asymétrie de l'information en faveur de l'emprunteur. Etant donnés les deux types de contrats financiers sur le marché du crédit bancaire, des imperfections peuvent apparaître à deux niveaux différents:

¹ Pour plus de détails sur ce sujet, voir *Penot & al. (2000)* ou *Penot (2002)*.

² *Scheinkman & Weiss (1986)*, *Kiyotaki & Moore (1997)* ou *Kocherlakota (2000)*, entre autres.

- La première catégorie d'imperfections traduit l'asymétrie d'information *liée au financement des firmes*.

Il s'agit, dans ce cas, d'une relation de prêt dans laquelle l'emprunteur (*firme*) détient une information privée non observable directement par la banque. Tout crédit accordé comporte un certain risque pour la banque. En fonction de l'évaluation du risque du projet d'investissement, la banque demande une rémunération supplémentaire, qui prend la forme d'une *prime de financement externe* pour l'emprunteur. Dans l'évaluation du risque, la situation financière de la firme est prise en compte. Plus la firme participe au cofinancement du projet d'investissement, moins elle sera jugée risquée. Sa santé financière devient ainsi un déterminant de la prime de financement externe, dans le sens où cette prime dépend négativement de sa richesse nette. Une augmentation du taux d'intérêt du marché monétaire (*taux sans risque*) suite à une restriction monétaire, réduit la valeur de la richesse nette des firmes. Elle augmente le coût du financement externe, et affecte négativement l'incitation à investir. Au niveau macroéconomique, cela provoque une baisse du montant global des crédits accordés dans l'économie, qui traduit une réduction accrue de l'investissement et de l'activité réelle. On parle ici d'un effet amplificateur du choc à travers le *canal du bilan des firmes* , connu également dans la littérature sous le nom de *canal large du crédit* ou *canal de l'accélérateur financier* ¹.

- La seconde catégorie d'imperfections est traduite par un problème d'asymétrie d'information liée *au financement des intermédiaires financiers (banques)* auprès des ménages.

Dans ce cas, l'asymétrie intervient dans la relation entre une *banque* et son créancier (*ménage*). Sous l'hypothèse réaliste que le portefeuille des crédits bancaires comporte un certain risque, ce serait la *banque* qui, en information imparfaite, est bénéficiaire d'une information privée. Appliquée de manière similaire à la relation décrite pour le financement des firmes, cette information privée explique l'existence d'une prime de financement externe des banques. Cette prime vient augmenter le coût des ressources bancaires, et dépend négativement de la santé financière de chaque banque. En effet, la participation de la banque au financement du portefeuille des crédits par des fonds propres apparaît comme une garantie pour ces créanciers, concernant la sûreté de ses placements. Plus la valeur nette des fonds propres bancaires est élevée, moins elle sera jugée risquée et plus faible sera sa prime de financement. Comme pour les firmes, en période de restriction monétaire, la valeur nette des fonds propres bancaires diminue, induisant une augmentation de la prime de financement externe. La

¹ *Bernanke & al. (1999)* , par exemple.

hausse supplémentaire du coût des ressources bancaires est transférée par l'établissement sur les taux débiteurs des crédits octroyés aux entreprises. Le coût du financement externe des firmes augmente, dans ce cas, indépendamment de leur propre situation financière. Au niveau macroéconomique, il en résulte une réduction supplémentaire de l'investissement global et de l'activité économique. La transmission du choc monétaire initial est ainsi amplifiée, à nouveau, cette fois à travers le *canal du bilan des banques*. Il agit comme un mécanisme d'accélérateur financier supplémentaire, connu aussi comme le *canal du capital bancaire*¹.

4.1.1.2 Vérification empirique des mécanismes d'accélérateur financier. Une revue de littérature

La pertinence de la considération des imperfections du marché du crédit dans la transmission monétaire a été prouvée empiriquement aussi bien pour les Etats-Unis ou le Royaume-Uni, que pour la plupart des pays de la zone euro. Il s'agit d'études fondées sur des données microéconomiques, orientées vers la vérification de la présence du *canal du bilan des entreprises* et du *canal du bilan des banques* dans la transmission des chocs monétaires.

Parmi les travaux qui confirment la présence d'un *canal du bilan des firmes* pour la transmission monétaire, on trouve *Hubbard (1995)*, *Oliner & Rudebusch (1996)*, *Vermeulen (2002)*, *Ashcraft & Campello (2002)*, *Chatelain & al. (2003)*, *De Haan & Strecken (2006)* ou *Maddaloni & al. (2008)*.

Lown & Peristiani (1996) et *Hubbard & al. (2002)* mettent également en évidence l'importance du canal du bilan des banques pour la transmission de la politique monétaire. En travaillant sur des données américaines, *Hubbard & al. (2002)* montrent ainsi que, même après avoir contrôlé les données pour les caractéristiques propres aux emprunteurs, le coût des crédits accordés par les différents intermédiaires varie. Il est, en effet, fonction de leur propre situation financière (de leur niveau de capitalisation, par exemple). *Markovic (2005)* étend ce résultat pour le cas de la Grande-Bretagne, tandis que *Worms (2001)*, *Kaufmann (2001)*, *De Haan (2001)*, *Hernando & Martinez-Pages (2001)*, *Luppias & al. (2001)*, *Gambacorta (2001)* et *Brissimis & al. (2001)*, analysent des cas individuels des pays européens. Selon ces études, l'Allemagne, l'Autriche, les Pays-Bas, l'Espagne, la France, la Finlande, l'Italie ou la Grèce, bénéficieraient tous de la présence de mécanismes d'« accélérateur bancaire ».

¹ Voir, dans ce sens, les travaux de *Levieuge (2003, 2005)*, *Sunirand (2003)*, *Van den Heuvel (2006)* ou *Gerali & al. (2008)*, par exemple. L'importance des différentes sources d'imperfections financières dans la zone euro est également discutée dans *Bean & al. (2002)*.

Concernant l'action asymétrique de ces canaux dans la transmission des chocs, plusieurs résultats ressortent significativement de ces études.

Il s'agit, tout d'abord, d'une manifestation asymétrique des mécanismes d'accélérateur, en fonction des différentes phases du cycle économique. Il y aurait ainsi des effets plus forts dans les périodes de ralentissement, que dans les périodes de croissance de l'économie. *Vermeulen (2002)* montre cet effet à partir de l'analyse du bilan des firmes. Le résultat est très intuitif, et il reste valable également dans le cas de l'accélérateur induit par le canal du capital bancaire. En effet, dans les phases de conjoncture défavorable, la détérioration des risques des agents est plus probable. C'est dans ces périodes que la sensibilité des primes de financement à la santé du bilan des agents est la plus forte, ce qui explique l'action asymétrique de l'accélérateur financier.

Si l'on s'intéresse uniquement au canal du bilan des firmes, il joue différemment pour les petites et pour les grandes entreprises. En théorie, les petites entreprises seraient plus sensibles aux restrictions monétaires. Leur situation financière étant plus fragile, elles subiraient des primes de financement externe plus sensibles aux chocs. Les études empiriques réalisées sur la zone euro s'accordent à reconnaître cet effet. Le *canal du bilan des firmes* agit différemment, en fonction de la taille des entreprises.

Des effets asymétriques apparaissent également, suivant les secteurs d'activité considérés. Ce sont les conclusions de *Vermeulen (2002)*, *Chatelain & al. (2003)*, *Peersman & Smets (2005)*, ou encore *De Haan & Strecken (2006)*. La raison pour laquelle certains secteurs sont plus touchés que d'autres semble surtout liée à la concentration des petites entreprises dans certains domaines d'activité. Selon le rapport *ECB (2007)*, ce serait, par exemple, le cas du secteur de la construction, du commerce ou des services, mais pas de l'industrie extractive, ni du secteur des transports, ni celui des communications.

Mais, l'hypothèse d'une manifestation asymétrique du canal du bilan des firmes, due à des facteurs nationaux, n'est pas confirmée dans la zone euro. Cela signifie que, quel que soit le pays, un même secteur d'activité sera affecté symétriquement par le canal de l'accélérateur financier. Il peut toujours contribuer à expliquer la transmission asymétrique des chocs entre les différents pays, mais uniquement par le biais d'une distribution hétérogène des secteurs d'activité à l'intérieur de l'Union (*Beaudu & Heckel, 2001*). Avec un processus de convergence des structures productives nationales, l'asymétrie induite par ce canal de transmission des chocs pourrait disparaître complètement dans la zone euro.

Une autre conséquence de l'absence de déterminants nationaux pour expliquer l'asymétrie du canal du bilan des firmes dans la zone euro serait que, des firmes de taille

comparable devraient subir des contraintes similaires sur le marché du crédit bancaire, quel que soit leur pays d'origine. L'analyse, au niveau national, du poids détenu par les crédits bancaires dans le financement des entreprises de différente taille fournit des indications intéressantes dans ce sens. Selon le rapport *ECB (2007)*, les différences sont très faibles entre les pays européens, en ce qui concerne le financement des grandes entreprises. Mais, les disparités sont grandes, pour les moyennes et, *surtout*, pour les petites entreprises. Cela signifie que les entreprises de petite taille subissent des conditions de financement externe différentes dans les pays de l'Union, sans que cette asymétrie puisse être justifiée par leur situation financière différente. Il y a probablement d'autres facteurs, *spécifiques aux pays*, qui interviennent.

Comme l'accès au financement externe des petites entreprises est strictement limité au crédit bancaire, ces facteurs doivent être recherchés, prioritairement, du côté des spécificités *structurelles des systèmes bancaires* nationaux. De telles disparités expliqueraient aussi pourquoi les marchés nationaux du *retail banking* continuent de fonctionner différemment dans la zone euro, pendant que d'autres marchés financiers (des actions ou des obligations d'entreprise), avec des structures plus homogènes, connaissent un degré important d'intégration ¹ (*ECB, 2008*).

L'intérêt accordé aux particularités structurelles des systèmes bancaires dans les pays de la zone euro n'est pas nouveau. Il est d'autant plus justifié que ce secteur bancaire représente, sans doute, l'étape « clé » du processus de transmission de la politique monétaire dans la zone euro. Une série d'articles², recueillis dans *Angeloni & al. (2003)*, mettent en évidence l'importance de divers indicateurs structurels du bilan des banques, qui influencent leur réaction aux changements de politique monétaire. Une revue des principaux résultats de ces travaux apparaît dans *Chatelain & al. (2003)*.

Ainsi, la liquidité des banques semble jouer un rôle important dans la plupart des pays européens. Plus les banques détiennent des actifs liquides, plus elles seront immunisées contre les hausses de taux d'intérêt. A travers le canal du bilan bancaire, le coût des crédits vers l'économie serait moins affecté par une restriction monétaire. L'effet d'amplification du choc sur l'investissement et sur l'activité réelle serait également plus faible.

¹ C'est notamment ce développement global des marchés financiers dans la zone euro qui explique pourquoi les effets des particularités nationales des systèmes bancaires touchent plus les firmes de petite taille, et moins les grandes entreprises. Contrairement aux petites firmes, les entreprises de taille importante bénéficient parallèlement de l'accès au financement de marché. Cela leur confère un pouvoir de négociation plus grand dans leurs relations avec les institutions de crédit. Face à la concurrence des autres marchés, les banques ne peuvent pas resserrer les conditions de prêt pour ces firmes, de la même manière que pour les petites entreprises, par exemple. Par conséquent, ce sont les petites firmes qui subissent l'ensemble des coûts associés à des institutions bancaires moins performantes dans certains pays.

² *Worms (2001), Kaufmann (2001), De Haan (2001), Farinha & Robalo Marques (2001), Hernando & Martinez-Pages (2001), Luppias & al. (2001), Gambacorta (2001), Brissimis & al. (2001)*

La taille des banques représente un autre indicateur qui explique la transmission monétaire aux Pays-Bas et en Grèce. Les banques de petite taille subiraient plus un choc monétaire restrictif que les grandes banques, choc qu'elles répercutent plus fortement sur leur offre de crédits. L'explication vient du fait qu'elles ont plus de mal à mobiliser des ressources à faible coût, car le marché leur associe un risque plus élevé et leur demande une prime de financement externe plus importante. Pourtant, cet effet taille n'est pas vraiment confirmé dans les autres pays européens. Il serait généralement compensé par le fait que les petites banques gardent des liquidités plus importantes pour faire face aux chocs, ou qu'elles se sont regroupées dans des réseaux bancaires et se soutiennent réciproquement (cas de l'Allemagne, par exemple)

Dans la logique du mécanisme d'accélérateur financier, les primes de financement externe des banques dépendent, en même temps, de leur capitalisation. Une banque avec des ratios des fonds propres importants subit une prime de financement externe généralement plus faible. Pour les apporteurs de fonds, la capitalisation bancaire aurait un rôle de garantie, face au problème d'asymétrie d'information. Des évidences empiriques concernant cet effet sur l'ensemble de la zone euro sont fournies par *Altunbas & al. (2002)*. Ils trouvent ainsi que les banques faiblement capitalisées ont tendance à répondre davantage aux changements de politique monétaire, et cela indépendamment de leur taille. Pourtant, ce résultat n'est pas unanime sur l'ensemble des travaux analysant le canal du bilan bancaire dans des pays individuels (*Chatelain & al., 2003*).

Ces différents résultats confirment le rôle important joué par la *situation financière* des institutions bancaires pour la transmission de la politique monétaire, dans la zone euro. Les conclusions vont dans la même direction, si l'on étend l'analyse au groupe des nouveaux pays membres de l'UE. Par exemple, *Kohler & al. (2006)* testent les hypothèses de l'existence d'un canal du bilan des banques dans l'Estonie, la Lituanie ou la Lettonie. La capitalisation et, surtout, la liquidité bancaire apparaissent comme des déterminants importants de la réaction des banques aux changements de politique monétaire, tandis que l'effet taille ne ressort pas significatif. *Matousek & Sarantis (2007)* prennent en compte l'ensemble de 10 pays qui ont rejoint l'Union Européenne en 2004. Selon eux, les indicateurs de capitalisation, de liquidité bancaire, et même la taille des banques interviennent tous dans la transmission des chocs monétaires, suivant les pays considérées.

Tout comme dans le cas de la zone euro, l'importance de ces indicateurs pour expliquer la réaction des banques aux chocs monétaires est différente d'un pays à l'autre. Cela confirme, une fois de plus, la présence de *spécificités nationales dans le fonctionnement des secteurs bancaires*. Ces spécificités nationales sont liées à la

structure des systèmes bancaires, et font en sorte que le canal du bilan bancaire joue différemment dans les différents pays. Il constitue ainsi une source d'asymétrie structurelle dans la transmission de la politique commune, que l'on analyse par la suite.

Partant de cette hypothèse, il serait intéressant de comprendre quels sont les pays de la zone les plus touchés par l'asymétrie. Est-ce que les disparités touchent les grands pays de la zone, ou seraient-elles spécifiques à des petits pays, avec faible impact sur la définition de la politique commune?

C'est la question à laquelle on cherche à répondre dans le paragraphe suivant, à l'aide d'une analyse simple, en composantes principales. Plusieurs indicateurs structurels des systèmes bancaires nationaux sont analysés simultanément. Ils sont souvent mis en relation avec d'autres indicateurs économiques, permettant de mieux comprendre le rôle potentiel du canal du bilan des banques dans la transmission des chocs monétaires.

4.1.2 Importance relative du canal du bilan bancaire dans la zone euro : une Analyse en Composantes Principales

Pour donner une idée de la dimension nationale du canal du bilan bancaire dans la transmission de la politique monétaire européenne, on propose un exercice *d'analyse en composantes principales (ACP)* et de *classification*. Il est fondé sur un ensemble de données nationales, liées au secteur bancaire, ou qui peuvent aider à expliquer, directement ou indirectement, la présence du canal du bilan des banques dans la transmission des chocs monétaires. L'utilisation de certains indicateurs qui font traditionnellement référence au canal du bilan des firmes est inévitable dans l'analyse; il s'agit de certains éléments communs qui peuvent favoriser la manifestation simultanée des deux accélérateurs financiers. Pourtant, mis en relation avec d'autres indicateurs spécifiques au système bancaire, ces éléments devraient principalement servir, dans cette analyse, à jauger l'ampleur potentielle du canal du bilan des banques.

4.1.2.1 Rappel sur l'Analyse en Composantes Principales (ACP)

Il s'agit ici d'une application plus complexe de la technique d'ACP, de réduction de données, discutée brièvement dans le premier chapitre de cette thèse. Pour avoir une image plus complète de cette méthode, fondée sur une analyse des corrélations entre les variables de départ, on rappelle ici les quelques étapes principales à suivre:

- *Normalisation des variables de départ et calcul de la matrice des corrélations*. Cette première étape consiste à transformer les variables initiales dans des

variables centrées réduites, possédant chacune une moyenne nulle et un écart type égal à 1. Cela évite les difficultés induites par le fait que les variables initiales sont généralement caractérisées par des métriques différentes. Toutes les variables étant transposées sur des échelles standardisées, la première diagonale de la matrice des corrélations sera composée de valeurs unitaires, correspondant à la variance réduite de chaque variable normalisée.

- *Choix du nombre de composantes retenues dans l'analyse.* Ce choix dépend du pourcentage de variance expliquée par chaque composante extraite. Ce pourcentage décroît au fur et à mesure que l'on progresse dans l'extraction de composantes; il devient peu important (même négligeable) lorsque les principales composantes ont été extraites. La répartition de la variance totale entre les différentes composantes est obtenue en calculant la *valeur propre* de chaque composante, à partir de la matrice de corrélation. La part de variance expliquée par une composante est obtenue en rapportant la variance qu'elle représente (sa valeur propre) à la variance totale du système. Dans une analyse normée, cette variance totale est égale au nombre des variables utilisées car, pour chacune des variables, la variance individuelle est égale à 1, après normalisation. A partir de ce raisonnement, des critères existent pour aider au choix du nombre de composantes retenues. *Kaiser (1960)* propose de retenir dans l'analyse les composantes ayant des valeurs propres supérieures à 1. Le critère de *Cattell (1966)* est basé sur une représentation graphique des valeurs propres des différentes composantes, en fonction de leur ordre d'extraction. L'extraction des composantes principales doit s'arrêter, dans ce cas, à l'endroit où se manifeste un changement brutal de pente sur le graphique.

- *Interprétation des composantes principales.* Après avoir choisi le nombre de composantes principales, il est essentiel de bien comprendre la signification qu'on attribue à chaque composante dans le cadre de l'analyse. Pour cela, il faut reconsidérer chaque composante, étudier quelles sont les variables avec lesquelles elles sont positivement / négativement corrélées, et voir si l'on peut leur associer une signification satisfaisante du point de vue de l'analyse. Souvent, les résultats initiaux obtenus de l'ACP ne facilitent pas ces interprétations, car l'algorithme maximise automatiquement la variance expliquée par la première composante extraite. Il a donc tendance à générer, d'abord, des composantes sur lesquelles plusieurs variables de l'analyse reçoivent des pondérations importantes, ce qui rend l'interprétation difficile. Une solution consiste à transformer la solution initiale de l'ACP en procédant à une rotation orthogonale des axes qui servent à définir les différentes composantes. On obtient alors des composantes

transformées selon un critère de maximisation de la variance par composante, ayant les propriétés suivantes:

- elles sont toujours non corrélées les unes avec les autres;
- sur l'ensemble des composantes transformées, la variance expliquée de chaque variable de l'analyse reste inchangée par rapport à la solution initiale de l'ACP.
- ces composantes bénéficient d'une redistribution des pondérations dans l'explication de la variance globale, de telle sorte que certaines variables seront plus fortement corrélées avec une composante, alors que d'autres variables recevront des pondérations négligeables sur cette même composante. Cela correspond généralement à une transformation par laquelle les variables relativement bien représentées sur une composante gagnent de l'importance, alors que les variables relativement peu représentées le deviennent encore moins. Cela facilite l'interprétation des composantes.

• *Représentation des individus dans l'espace des composantes principales et analyse des résultats.* Dans l'espace des composantes principales, chaque individu peut être représenté par un point, qui correspond à sa projection dans l'espace. Pour deux composantes extraites uniquement, il s'agirait d'une projection simple des individus sur un plan. Dans le cas de plusieurs composantes retenues, on peut analyser les projections des individus sur plusieurs plans différents, définis en prenant les composantes principales deux par deux. Cela permet une meilleure lisibilité des résultats. La position des projections des individus dans ces plans, jugée en fonction de l'interprétation donnée à chaque composante principale, décrit les résultats de l'analyse.

4.1.2.2 Choix des variables dans l'analyse du canal du bilan bancaire

Pour jauger de l'importance du canal du bilan bancaire, on définit une série d'indicateurs quantitatifs qui pourraient justifier l'incidence de la santé financière des banques sur le coût de financement de l'économie, après un choc. On pense, par exemple, au cas d'une restriction monétaire. Pour identifier la dimension structurelle des particularités des systèmes bancaires, on utilise des valeurs moyennes des variables, calculées sur plusieurs périodes.

Les indicateurs inclus dans l'analyse sont décrits dans le **Tableau 1.4** ci-après, en précisant leur incidence sur l'ampleur du canal du bilan bancaire, et les sources des données utilisées.

Tableau 1.4 Description des indicateurs utilisés dans l'analyse de données

INDICATEUR	EFFET SUR L'AMPLEUR DU CANAL DU CAPITAL BANCAIRE	SOURCE DES DONNEES
<p><i>Indice de Herfindahl</i></p> <p>(indicateur de concentration et de compétitivité dans le secteur bancaire)</p>	<p>Dans l'approche industrielle – effet positif: plus cet indice est important, plus la concentration est forte dans le système bancaire et les agents ont du mal à se détourner d'une banque qui durcit les conditions de prêt. Mais, effet négatif, car un degré plus fort de concentration bancaire en Europe (suite à des opérations de fusion - acquisition au niveau international) a eu comme effet une plus forte concurrence entre les banques sur le marché local. Il en résulte une amélioration des conditions de crédit et une meilleure efficacité des banques locales (<i>Berger & al., 1993</i>). Effet négatif aussi car plus la concentration est forte dans le secteur bancaire, plus on a des banques de taille importante qui subissent plus facilement les chocs défavorables.</p>	<p>Yin & Huang (2006) et European Central Bank.</p> <p>Indicateur moyen: 2001-2004</p>
<p><i>Capitalisation boursière/PIB</i></p>	<p>Effet négatif: Il s'agit d'un substitut au crédit bancaire, dont la présence limite l'incidence du canal du bilan des banques sur le coût de financement de l'économie.</p>	<p>Eurostat, World financial exchanges FMI, Euronext Paris/Brussels/ Amsterdam/Lisbon Fact Book 2006.</p> <p>Indicateur moyen: 1999-2007 (sauf données manquantes)</p>
<p><i>Encours des obligations émises par les agents non financiers /PIB</i></p>	<p>Effet négatif: Il s'agit toujours d'un substitut au financement bancaire, mais cette fois sur le marché de la dette.</p>	<p><i>BIS Securities Statistics and Syndicated Loans.</i></p> <p>Indicateur annuel moyen: 1999-2005</p>
<p><i>Ratio des fonds propres bancaires (Fonds Propres /Actif)</i></p>	<p>Effet négatif: Plus les banques sont confortablement capitalisées, moins les chocs sont amplifiés par le canal du bilan.</p>	<p>Eurosystem/Banque des Pays Bas/données fin décembre de chaque année.</p> <p>Indicateur moyen: 2001-2007</p>
<p><i>Indicateur de liquidité bancaire¹ (Numéraire et dépôts interbancaires/Actif)</i></p>	<p>Effet négatif: plus une banque est liquide, plus son bilan est immunisé contre les chocs défavorables.</p>	<p>OCDE Bank Profitability Statistics :</p> <p>Indicateur moyen: 1999-2005</p>

¹ L'absence du portefeuille de titres des banques dans le calcul de l'indicateur de liquidité est justifiée de la manière suivante. Les dépôts interbancaires, qui apparaissent au passif du bilan des banques, représentent des ressources attirées par du marché interbancaire pour faire face à des besoins temporaires de liquidité. Généralement, ces dépôts demandent à être garantis par des titres liquides, qui apparaissent à l'actif du bilan, en contrepartie des ressources interbancaires attirées. Si l'on regarde l'ensemble des données, le montant correspondant au portefeuille des titres dans l'actif du bilan des banques n'est jamais supérieur au montant des dépôts interbancaires du passif de leur bilan. Dans ce cas, on ne peut pas vraiment regarder ces actifs comme coussin de sécurité des banques en cas de chocs, au même titre que le numéraire ou les placements sous forme de dépôts interbancaires, mobilisables à tout instant.

<i>Indicateur de profitabilité (Profit bancaire /Actif)</i>	Effet négatif: une valeur faible de cet indicateur correspond à un système bancaire moins performant. Cela traduit une moindre confiance de la part des apporteurs de fonds, des coûts plus élevés des ressources bancaires et une plus forte incidence du canal bancaire.	OCDE Bank Profitability Statistics Indicateur moyen: 1999-2005
<i>Coût des ressources bancaires (Intérêts versés/Crédits accordés)</i>	Effet positif : un coût moyen plus important des ressources bancaires utilisées pour accorder des prêts, va augmenter le coût de ces prêts, à travers le canal bancaire.	OCDE Bank Profitability Statistics Indicateur moyen: 1999-2005
<i>Taux débiteur des crédits accordés aux sociétés non-financières</i>	Effet positif : plus le taux des crédits octroyés est important, plus le canal du bilan bancaire est susceptible d'avoir joué un rôle important (à côté du canal du bilan des emprunteurs).	Eurosystem, Banque de France
<i>Dépôts interbancaires/Passif</i>	Effet négatif: les ressources interbancaires représentent une composante du passif des banques, moins coûteuse que d'autres sources de refinancement en cas de choc. Il peut également traduire des éventuelles relations étroites entre différentes banques du secteur, qui limitent aussi la propagation des chocs par le canal du bilan bancaire.	OCDE Bank Profitability Statistics Indicateur moyen: 1999-2005
<i>Actions et participations /Actif¹</i>	Effet positif: la présence des actions et des participations à l'actif des banques représente un indicateur d'exposition aux conditions de marché. Une exposition forte fera jouer plus le canal du bilan.	OCDE Bank Profitability Statistics Indicateur moyen 1999-2005
<i>Crédits bancaires accordés aux sociétés non-financières /PIB</i>	Effet positif : Si le financement des agents dépend fortement du crédit bancaire, le canal du bilan bancaire est susceptible de jouer un rôle important dans la transmission des chocs.	OCDE Bank Profitability Statistics et Eurostat : Indicateur moyen: 1999-2005

On peut regrouper les indicateurs ci-dessus dans les trois catégories suivantes:

1) *Indicateurs bancaires et financiers.* Ils font référence à la structure des systèmes financiers nationaux, en général, et des systèmes bancaires, en particulier. On y inclut des indicateurs concernant l'importance des différents substituts aux crédits bancaires dans le financement de l'économie, des indicateurs structurels propres au

¹ Cet indicateur pourrait aussi exprimer des relations étroites entre banques et entreprises (si des parts importantes des entreprises sont détenues par les banques, par exemple). Cette interprétation serait préférable dans une analyse du canal de l'accélérateur financier traditionnel (canal du bilan des firmes). Les relations étroites banques-entreprises réduisent l'asymétrie d'information, et par conséquent la prime de financement externe des firmes. Mais, elles ont moins d'influence sur le coût de financement des banques, qui tient compte principalement de l'exposition aux risques du bilan bancaire.

système bancaire (liés à la structure du bilan des banques), ou encore des indicateurs de prix (liés aux coûts de financement des banques et aux taux débiteurs des crédits accordés par les banques aux agents non financiers).

2) *Indicateurs liés aux agents non financiers*. On se limite ici à un indicateur de dépendance globale des agents au crédit bancaire (dernier indicateur du **Tableau 1.4**).

3) *Indicateurs institutionnels*. Cette catégorie cherche à identifier des éventuels réseaux bancaires, correspondant à des relations étroites entre les banques, avec possibilité de soutien réciproque en cas de chocs défavorables. Ce serait le cas de l'Allemagne ou de l'Autriche, par exemple, où des banques plus petites se regroupent dans des réseaux bancaire plus amples, s'assurant une assistance mutuelle face aux chocs.

L'appartenance d'un indicateur individuel du **Tableau 1.4** à une de ces trois catégories ne se fait pourtant pas toujours au sens strict. Rien n'empêche que, derrière un même indicateur, on puisse trouver des justifications structurelles, institutionnelles ou liées au comportement de certains agents (apporteurs ou demandeurs de fonds sur le marché du crédit). C'est le cas de l'*indicateur de liquidité*, qui peut refléter aussi une caractéristique institutionnelle du système bancaire à côté de l'indicateur *Dépôts interbancaires/Passif*. Des dépôts interbancaires importants à l'actif du bilan bancaire peuvent correspondre à des relations plus étroites entre les institutions bancaires.

4.1.2.3 Résultats et interprétation

Appliquer la technique de l'ACP sur les données décrites dans le **Tableau 1.4** permet d'identifier 4 composantes, expliquant 90% de l'inertie totale des 11 variables originales. On peut alors réduire la complexité des données de départ en utilisant ces 4 composantes, avec une perte d'information de seulement 10%. Le **Tableau 2.4** présente ce résultat et met en évidence la part d'inertie expliquée par chaque composante retenue dans l'analyse. Le choix de quatre composantes principales respecte le critère de *Kaiser (1966)* - voir la colonne des valeurs propres, toutes supérieures à 1, dans le **Tableau 2.4**¹. Le critère de *Cattell (1966)* est également vérifié et l'intuition économique confirme ce choix. Comme on le verra plus bas, on peut associer, à chaque composante, une interprétation cohérente dans l'analyse de l'incidence du canal du bilan des banques sur le coût de financement de l'économie.

¹ A partir de la cinquième composante, les valeurs propres deviennent inférieures à 1. La part d'inertie expliquée par les composantes est non significative et l'algorithme arrête l'extraction de composantes. C'est la raison pour laquelle le **Tableau 2.4** ne contient que quatre éléments.

Tableau 2.4 Extraction des composantes principales par la méthode d'ACP

Composante	Extraction des composantes principales			Composantes principales après rotation		
	Valeur propre	% d'inertie expliquée par composante	% d'inertie cumulée	Valeur propre	% d'inertie expliquée par la composante	% d'inertie cumulée
1	3.743	34.027	34.027	3.149	28.623	28.623
2	2.549	23.169	57.196	2.696	24.507	53.130
3	2.339	21.263	78.459	2.058	18.705	71.835
4	1.323	12.023	90.481	2.051	18.647	90.481

Le **Tableau 2.4** présente la solution initiale proposée par l'ACP (dans la première partie du tableau), mais également la solution après rotation orthogonale (dans la seconde partie du tableau). C'est cette dernière qui fera l'objet de nos interprétations, par la suite¹.

La contribution de chaque composante principale à expliquer l'inertie totale des variables de départ est significative. On remarque, dans le **Tableau 2.4**, que le partage d'inertie entre les composantes devient plus homogène après rotation orthogonale des axes dans l'espace des composantes principales. Le pourcentage d'inertie cumulée expliquée par l'ensemble des composantes est le même après rotation, mais il s'agit d'une répartition plus équitable de l'inertie entre les quatre composantes à analyser.

A) Interprétation des composantes principales

L'analyse des corrélations entre les quatre composantes principales et les variables de départ font apparaître les résultats suivants.

De la représentation des variables dans le plan décrit par les deux premières composantes, dans la **Figure 1.4**, on retient:

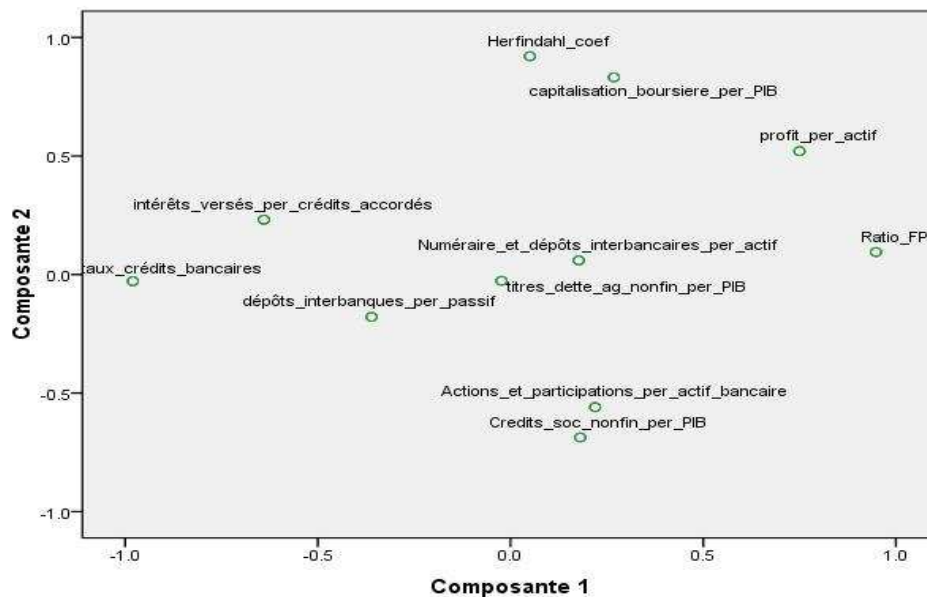
- une *corrélation positive* forte de la première composante avec l'indicateur de capitalisation des banques (Ratio des fonds propres) et avec la profitabilité des banques. Une *corrélation négative* de cette composante apparaît avec le taux des crédits accordés aux entreprises et avec le coût des ressources bancaires utilisées pour l'octroi des prêts.

- une *corrélation positive* de la seconde composante avec le taux de concentration dans le secteur bancaire (l'indice de Herfindahl), avec l'indicateur de capitalisation boursière et un peu moins avec la profitabilité des banques. On remarque

¹ Les interprétations ne changent pas significativement par rapport à l'analyse directe de la solution initiale. La rotation ne fait que faciliter la compréhension des relations entre les composantes principales extraites et les variables initiales.

aussi une *corrélation négative* de celle-ci avec l'indicateur de dépendance des entreprises au crédit bancaire, et avec la part des titres à risque (*Actions et participations*) dans l'actif du bilan bancaire.

Figure 1.4 Corrélations des variables avec les deux premières composantes



Deux explications peuvent être associées à ces deux composantes, pour décrire leur influence sur l'intensité du canal du bilan bancaire dans la transmission des chocs.

D'après la première composante, il apparaît que dans les pays où les banques sont moins capitalisées et moins performantes, le coût de leurs ressources est plus important, et le taux débiteur des crédits accordés dans l'économie est plus élevé. Les banques avec une situation financière plus fragile subiraient alors des taux créditeurs plus élevés pour les ressources attirées sur le marché. La relation positive entre taux créditeurs et taux débiteurs des banques correspond au fait que les banques transfèrent leurs coûts vers les prêts octroyés dans l'économie. Par conséquent, le canal du bilan des banques est davantage susceptible d'influencer la transmission des chocs dans les pays avec système bancaire faiblement capitalisé. A l'opposé, dans les économies où les banques détiennent des ratios de fonds propres confortables, le coût des ressources bancaires est plus faible et, par conséquent, les taux des crédits aux entreprises le sont aussi. Le ratio profit/actif plus élevé semble soutenir la forte capitalisation des banques dans ces pays, et toutes les conditions sont remplies pour supposer que le canal du bilan bancaire joue moins dans la transmission des chocs vers l'économie réelle. L'analyse de cette première composante met en évidence le fait qu'il existe une prime de financement externe associée aux banques, qui dépend négativement de leur santé financière.

*Par conséquent, plus un pays apparaît projeté, dans la **Figure 1.4**, vers des valeurs positives élevées de la première composante principale, plus faible sera l'incidence du canal du bilan des banques sur le coût de financement de l'économie dans ce pays. Plus la projection correspond à des valeurs négatives fortes sur cette composante, plus l'incidence du canal bancaire sur le coût du financement de l'économie sera importante.*

L'ampleur de l'impact de ce canal dans les différents pays est jugée par rapport à une situation de référence, qui décrit l'incidence moyenne de ce canal dans le *pays représentatif* de l'Union. La projection sur le plan des composantes de ce pays représentatif correspond à l'origine des axes décrivant chacune des composantes.

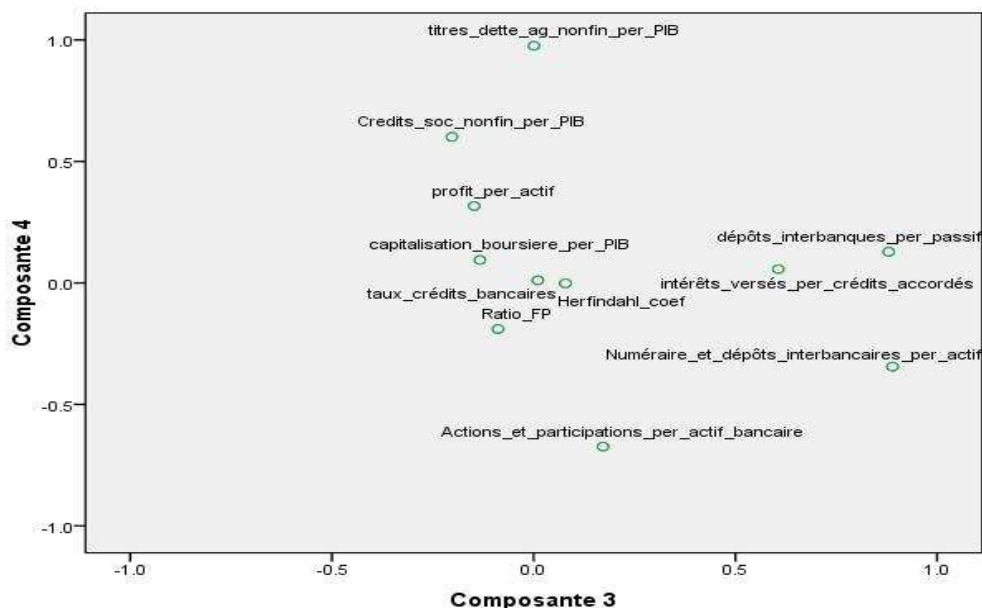
D'après la seconde composante présente dans la **Figure 1.4**, on peut juger l'incidence le canal du bilan bancaire sur l'économie, à travers la présence de sources de financement alternatives au crédit bancaire, ici le financement de marché. Si les agents ont le choix entre différentes sources de financement, leur pouvoir de négociation du prix des crédits augmente dans leur relation avec les banques. Celles-ci devraient alors transférer plus difficilement leur prime de financement externe vers les taux débiteurs des crédits accordés. Le canal du bilan des banques devrait être moins important pour la transmission des chocs monétaires vers l'économie réelle. Si l'on revient à la **Figure 1.4**, dans les pays à forte capitalisation boursière, le rôle des crédits dans le financement des entreprises apparaît relativement plus faible, ce qui limiterait encore l'incidence du canal du bilan bancaire dans l'économie. De plus, l'idée du faible rôle attribué à ce canal dans la transmission des chocs est soutenue par une concentration plus forte des banques dans ces pays et une moindre l'exposition de leur bilan au risque de marché (moindre part des titres à risque à l'actif du bilan bancaire). A l'opposé, on aura des pays à faible capitalisation boursière, forte dépendance au crédit bancaire, faible concentration de l'activité bancaire et exposition plus marquée du bilan des banques au risque du marché¹. Dans ces pays, le canal du bilan bancaire aurait une incidence plus forte sur le coût de financement de l'économie.

*Concernant la position de la projection d'un pays sur l'axe définissant cette seconde composante, dans la **Figure 1.4**, plus on se situe vers des valeurs positives élevées de l'axe, moins le canal du capital bancaire affecte l'économie après des chocs de politique monétaire restrictive.*

¹ Face à la faible concurrence d'instruments alternatifs de financement de l'économie, les banques sont moins attentives à immuniser leur bilan contre le risque de marché.

Passons maintenant à l'analyse des corrélations des variables initiales avec les deux dernières composantes principales retenues. La **Figure 2.4** met en évidence les résultats suivants:

Figure 2.4 Corrélations des variables avec les deux dernières composantes



- des *corrélations positives* fortes de la troisième composante principale avec l'indicateur de liquidité des banques, l'indicateur *dépôts interbancaires/passif bancaire* et, dans une moindre mesure, avec le coût des ressources bancaires utilisées pour accorder des crédits vers l'économie réelle.

- une *corrélation positive* forte apparaît entre la quatrième composante et le poids de la dette non-bancaire (obligations d'entreprise) dans le financement de l'économie. On observe aussi une corrélation positive de cette composante avec le ratio *crédits aux sociétés non-financières/PIB* et une *corrélation négative* avec l'indicateur d'exposition des banques au risque de marché.

La troisième composante peut être reliée à la stratégie des banques de se prémunir contre l'effet du canal de leur bilan dans la transmission des chocs. Elles peuvent, soit garder des actifs liquides dans leur bilan, soit profiter des relations avec d'autres banques, leur permettant de faire face aux chocs défavorables sans coût excessif. Certes, faire appel à des dépôts interbancaires pour financer les actifs engendre un coût supplémentaire pour la banque après un choc. Mais, puisque les banques se soutiennent réciproquement, ce coût est relativement plus faible que celui d'autres sources de financement alternatif. Cette idée pourrait représenter une justification

raisonnable de la présence de l'indicateur du *coût des ressources bancaires* dans la description de cette troisième composante, positivement corrélé avec le ratio *dépôts interbancaires/passif*. Du point de vue de l'incidence du canal du bilan bancaire, les pays où les banques ont des ratios de liquidité faibles et des faibles échanges interbancaires sont les plus susceptibles d'être influencés par ce canal de transmission des chocs.

Ainsi, on peut dire que, sur la Figure 2.4, plus la projection d'un pays sur l'axe de la troisième composante est située vers des valeurs positives élevées, moins le canal du bilan des banques aura une incidence pour la transmission monétaire dans ce pays.

Quant à la dernière composante retenue dans l'analyse, elle traduirait principalement l'importance du marché des obligations d'entreprise (*titres de dette des agents non-financiers*) dans les différents pays européens. Il s'agit d'une source de financement alternative aux crédits bancaires, cette fois sur le marché de la dette. Comme discuté plus haut dans le cas du financement alternatif par émission d'actions, la concurrence de cette nouvelle source de financement empêcherait les banques de répercuter les changements dans leur situation financière sur le coût des prêts octroyés. Cependant, il semble que le marché des titres de dette est plus développé dans les pays où le marché du crédit bancaire est important. Cela n'est pas forcément un constat contre-intuitif. Dans la littérature, *Diamond (1991)* ou *Hoshi & al. (1993)* fournissent des arguments pour expliquer une telle complémentarité. La relation positive entre l'ampleur des deux sources de financement au niveau macroéconomique peut ainsi être justifiée par le fait que l'accès au marché des obligations demande une certification préalable de la situation financière des entreprises. Cette certification est obtenue, le plus souvent, sur le marché du crédit bancaire, suite à l'évaluation faite par les banques. Avant d'accéder au financement par émissions des titres de dette, il y aurait un passage préalable des entreprises par le marché du crédit bancaire, d'où le développement parallèle des deux sources de financement¹.

Mais, c'est l'arbitrage fait entre ces deux types de financement qui déterminera ensuite l'ampleur du canal du bilan bancaire : plus le marché des obligations est important dans l'économie, moins le canal du bilan des banques est supposé agir. Cette idée est encore plus claire, si l'on regarde la variable négativement corrélée avec la composante 4 (*titres à risque détenus par les banques*). On constate que, dans les pays où les instruments de dette alternative sont plus utilisés, l'exposition du bilan des banques au risque de marché est plus faible. Cela peut être dû à une gestion plus

¹ Les études empiriques réalisées par *Petersen & Rajan (1994)*, *Houston & James (1996)* ou *Datta & al. (1999)* soutiennent cette idée de certification obtenue auprès des banques.

précautionneuse des risques par les banques, face à la concurrence du marché alternatif, qui limite la propagation des chocs dans l'économie, à travers le canal du bilan bancaire.

*Pour résumer, dans un pays dont la projection sur l'axe de la quatrième composante est représentée (dans la **Figure 2.4**) par une valeur positive élevée, l'incidence du canal du capital bancaire sur la transmission des chocs devrait être plus faible. Dans les pays situés, sur cet axe, vers des valeurs négatives élevées, le rôle du canal bancaire pour la transmission des chocs vers l'économie serait plus important.*

B) Projection des individus dans l'espace des composantes principales

Puisqu'il s'agit d'un espace à quatre dimensions, il est difficile d'imaginer la position des individus, ici les pays de la zone euro, dans un tel espace. En revanche, chaque individu peut être décrit par quatre coordonnées précises sur les axes orthogonaux, définies ici par les composantes principales de l'analyse.

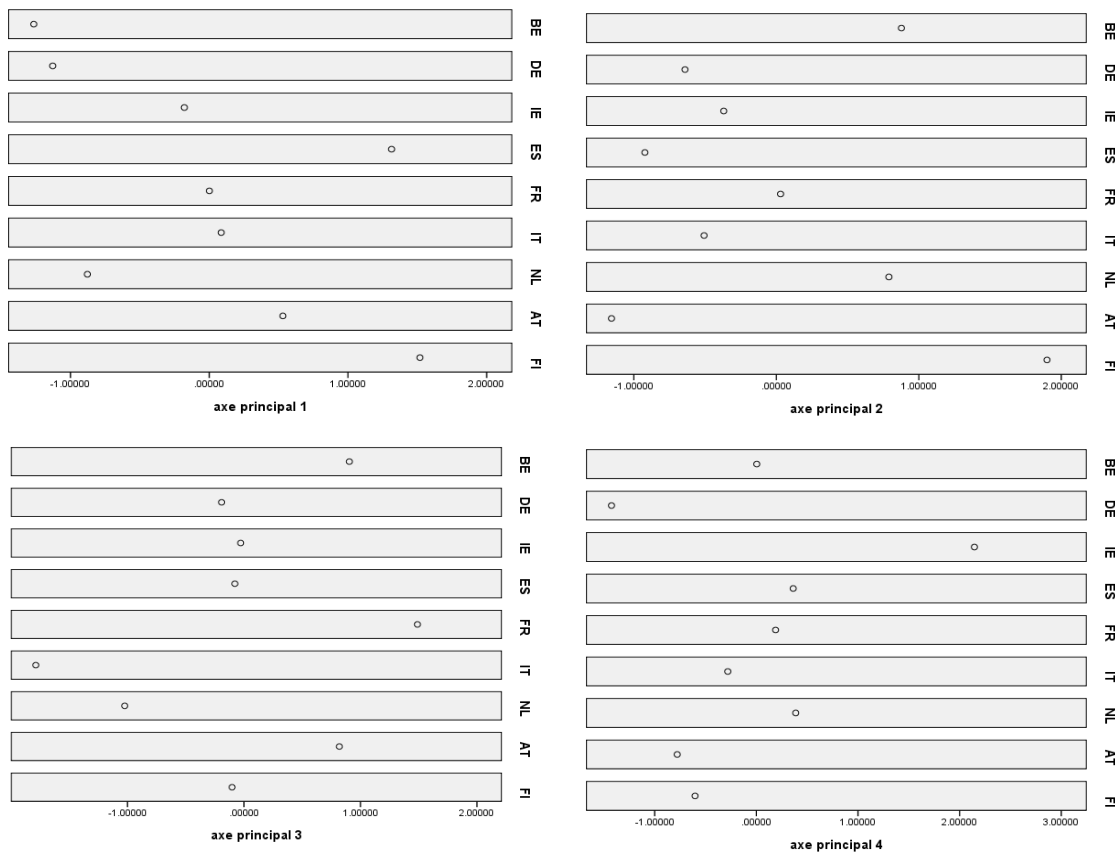
Pour déterminer la position globale de chaque pays, en fonction de l'ampleur du canal du capital bancaire pour la transmission des chocs, il faut tenir compte du fait que les quatre facteurs y contribuent simultanément. Alors, l'application directe d'une technique simple de classification ne serait pas la meilleure solution, car elle ignore les effets croisés (compensatoires) que les quatre facteurs peuvent avoir dans l'interprétation des résultats.

Ce que l'on propose par la suite, c'est la construction d'un système de notation qui intègre l'ensemble des informations fournies par les quatre dimensions de l'analyse précédente. On utilise les coordonnées précises des projections des individus sur les axes orthogonaux de l'espace définissant les composantes principales, pour calculer une note globale associée à chaque pays.

La **Figure 3.4** présente comparativement la projection des individus sur les quatre axes de l'espace des composantes principales. Suivant l'interprétation donnée à chaque axe, les pays susceptibles de subir la plus forte incidence du canal du bilan bancaire seraient ceux situés simultanément sur la partie gauche des quatre graphiques de la **Figure 3.4**. De la même manière, les pays où le rôle du canal du bilan bancaire est le plus faible, seraient ceux situés sur la droite des graphiques de la **Figure 3.4**.

Sur la première composante, qui décrit l'incidence du canal bancaire à partir de la capitalisation et de la profitabilité des banques, la Belgique, l'Allemagne et les Pays-Bas sont les pays les plus susceptibles de subir une influence importante du canal du bilan des banques. L'Espagne et la Finlande seraient, au contraire, les moins touchés par ce mécanisme.

Figure 3.4 Coordonnées des individus sur les axes de l'espace des composantes principales



En ce qui concerne la concentration bancaire et l'importance du marché des actions comme substitut aux crédits bancaires (seconde composante), les pays plus susceptibles de subir l'influence du canal du bilan bancaire sont l'Autriche, l'Espagne, l'Allemagne ou l'Italie. La Belgique, les Pays-Bas et la Finlande semblent peu sensibles à la présence de ce canal.

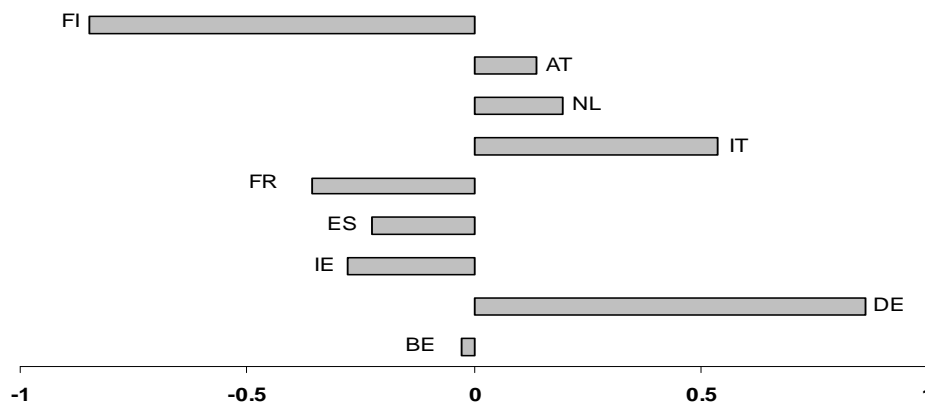
Quant à la liquidité des banques, l'Italie et les Pays-Bas semblent caractérisés par un système bancaire relativement peu liquide par rapport à la moyenne de la zone et on attend donc une plus forte incidence du canal du bilan des banques dans ces pays. A l'opposé, on trouve la Belgique, l'Autriche et la France, où le bilan des banques est plus immunisé contre les chocs défavorables, par des ratios de liquidités élevées.

Enfin, le faible développement du marché obligataire et la plus forte exposition du bilan des banques aux risques de marché, justifieraient une plus forte présence du canal bancaire en Allemagne, en Autriche ou en Finlande. L'Irlande semble, cette fois, le pays le moins concerné par le canal du bilan bancaire.

C) Définition du système de notation pour l'analyse du canal du bilan bancaire

Pour rendre plus lisible le résultat global de cette analyse, on propose une transformation des scores obtenus précédemment sur les quatre axes, de telle manière qu'un score important ne soit pas associé à un faible impact du canal du bilan bancaire, mais à une incidence importante de ce canal dans l'économie. Il suffit alors de changer le signe des scores obtenus par les pays sur les quatre composantes principales et de calculer ensuite une note générale pour chaque pays. Cette note sera obtenue comme une moyenne des scores individuels transformés, obtenus sur chaque axe, pondérée par l'importance de chaque axe dans l'explication de l'inertie des données de départ de l'analyse¹. Une note très proche de zéro serait caractéristique pour les pays où l'impact du canal du bilan bancaire sur la transmission des impulsions monétaires ne s'écarte pas significativement de la référence pour la zone. Dans la même logique, une note positive correspond aux pays qui s'écartent de la moyenne par une incidence plus forte du canal du bilan bancaire. Une note négative est associée aux pays qui s'écartent de la moyenne au sens d'une faible incidence du canal du capital bancaire pour la transmission des chocs. La **Figure 4.4** résume les résultats de ce système de notation et décrit l'action asymétrique du canal du bilan des banques dans zone euro.

Figure 4.4 Score final des pays concernant l'importance du canal du bilan bancaire



Le rôle de ce canal pour la transmission des chocs apparaît comme faible dans des pays comme la Finlande, la France, l'Irlande ou encore l'Espagne. Son impact est moyen pour la Belgique et plutôt important pour l'Autriche, les Pays-Bas, et surtout l'Italie et l'Allemagne. La référence « zéro » en fonction de laquelle on juge l'ampleur

¹ A partir des informations fournies par l'avant-dernière colonne du **Tableau 2.4** et, compte tenu du pourcentage global d'inertie expliquée par les 4 facteurs extraits, on obtient les pondérations suivantes pour le calcul de la moyenne: 31.63% pour la première composante, 27.08% pour la seconde composante, 20.67% et, respectivement, 20.61% , pour les deux dernières composantes.

de ce canal est représentée par ce qui se passe dans un pays hypothétique, considéré représentatif pour l'échantillon (la zone euro, dans notre exemple). L'ensemble des informations données par la **Figure 3.4** est pris en compte dans la **Figure 4.4**. Une ou plusieurs composantes expliquent l'incidence globale du canal du bilan des banques dans chacun des pays. Par exemple, c'est la bonne liquidité des banques françaises et l'ampleur des relations interbancaires qui semblent limiter l'incidence du canal du bilan bancaire dans ce pays. La faible liquidité des banques italiennes et la moindre présence des substituts aux crédits bancaires dans ce pays (capitalisation boursière plus faible et faible développement du marché de la dette) suggèrent une forte présence de ce canal dans la transmission des chocs. Quant à l'Allemagne, elle se trouve systématiquement du côté où le canal agit fortement. Ce pays est caractérisé à la fois, par : une faible capitalisation des banques, une faible profitabilité des banques, la présence de titres risqués dans le bilan des banques, et une utilisation réduite des sources de financement alternatives aux crédits bancaires. Toutes ces caractéristiques sont confirmées par d'autres études, qui soutiennent la forte incidence du canal du bilan bancaire dans ce pays¹.

Les quatre grands pays de la zone euro (l'Allemagne, la France, l'Italie et l'Espagne) se trouvent donc être hétérogènes du point de vue financier. A travers le canal du bilan des banques, l'effet de la politique monétaire commune sur l'économie réelle serait plus fort en Allemagne et Italie, comparativement à la France et à l'Espagne. La considération de ces asymétries dans les modèles d'analyse des politiques économiques serait donc souhaitable.

Cette conclusion ne contredit pas les résultats des études précédentes sur la transmission des chocs dans la zone euro. *Clausen & Hayo (2006)* discutent, par exemple, l'effet plus fort de la politique monétaire commune sur l'activité réelle de l'Italie et de l'Allemagne, par rapport à la France. *Fountas & Papagapitos (2001)* mettent en évidence le rôle important des *primes de financement externes* des entreprises pour expliquer les fluctuations de l'activité réelle, en Allemagne et Italie, contrairement à la France. L'analyse proposée dans ce chapitre, affine, en quelque sorte, ces résultats.

Les primes de financement des firmes contiennent une composante extérieure, liée non pas à leur situation financière, mais à la situation financière des intermédiaires sur le marché du crédit. Des asymétries structurelles dans les systèmes bancaires nationaux peuvent alors être responsables de la transmission asymétrique de la politique monétaire dans la zone euro. Cette conclusion rejoint le résultat de *Favero & al. (1999)*,

¹ Voir l'étude de *OFCE (2003)*, par exemple.

selon qui, le canal du crédit bancaire agit différemment à l'intérieur de la zone euro, à cause des différences dans le fonctionnement des banques¹.

La logique de ce résultat est simple: à cause de leur santé financière, les intermédiaires bancaires des pays européens attirent des ressources à des coûts différents, sur le marché. Des primes de financement externes associées aux institutions bancaires, distinctes d'un pays à l'autre, expliquent ces coûts. En fonction des particularités de chaque économie, leur impact sur le financement de l'activité réelle et sur le produit national est asymétrique. En cas de chocs communs, qui affectent la position financière des agents de manière identique, le canal du bilan bancaire participe à la transmission asymétrique des chocs à l'intérieur de l'Union.

4.2 Asymétries financières dans un modèle DSGE

Le développement de cette section est fondé sur la construction d'un modèle théorique, capable d'intégrer le canal du bilan bancaire dans l'analyse des politiques macroéconomiques. Un premier objectif est ici d'introduire l'impact asymétrique de ce canal pour la transmission des chocs, dans une Union monétaire. Pour cela, on écrit un modèle d'équilibre général dynamique stochastique (*DSGE*), pour une Union monétaire fermée, à deux pays. On modélise des imperfections sur le marché du crédit bancaire, et on définit des caractéristiques distinctes des systèmes bancaires nationaux.

Au-delà des structures financières hétérogènes des banques, mises en évidence dans la section précédente, on introduira dans cette section une autre source potentielle d'asymétrie, notamment dans la sensibilité des primes de financement des banques à la structure de leur bilan.

Dans la littérature, *Bernanke & al. (1999)* montrent comment intégrer les imperfections du marché du crédit dans un modèle *DSGE*. Ils modélisent, en particulier, la relation de prêt entre une entreprise et un intermédiaire financier, en présence d'asymétrie d'information sur le marché du crédit. Ils introduisent ainsi le canal du bilan des entreprises dans l'analyse et montrent que celui-ci joue un rôle d'accélérateur dans la transmission des chocs vers l'économie réelle².

Par ailleurs, *Gilchrist & al (2002)* soulèvent la question des imperfections des marchés du crédit, dans une Union monétaire. Leur intérêt porte particulièrement sur les effets de la création d'une Union monétaire entre deux pays, lorsque les marchés

¹ Dans leur analyse, ce canal serait plus fort en Allemagne, en Italie ou encore en Espagne, mais quasi-inexistant en France.

² Pour d'autres études concernant le rôle d'accélérateur financier du bilan des entreprises, voir également *Bernanke et al. (1996)*, *Kyotaki & Moore (1997)* ou *Carlstrom & Fuerst (1997)*.

financiers sont imparfaits. Pour modéliser ces imperfections, ils reprennent le mécanisme d'accélérateur financier de *Bernanke & al. (1999)* et le placent dans un modèle plus complexe, à deux pays.

La présence de l'accélérateur financier et le passage à la monnaie unique apparaissent, dans leur étude, comme des mécanismes de transmission internationale des chocs exogènes entre les pays. Un accélérateur financier symétrique au niveau de l'Union agit comme un mécanisme de coordination, qui diminue les disparités de la transmission des chocs entre les pays membres. Il aide ainsi à compenser la perte des instruments de politique monétaire nationale, au moment de la création d'une Union monétaire. Sur l'ensemble des pays, il n'y a pas de perte importante associée au passage à l'Union monétaire, dans ce cas. Même en présence d'asymétries dans les contrats financiers (traduites par des accélérateurs financiers différents entre les pays), cette perte globale n'est pas très élevée. Mais les asymétries génèrent des différences accrues dans les comportements cycliques des économies nationales. Cela implique des coûts non négligeables du passage à la monnaie unique, *au niveau national*.

A l'aide de ce modèle, *Gilchrist & al. (2002)* discutent la question des spécificités nationales des systèmes bancaires en Europe et de leur rôle pour expliquer les imperfections du marché du crédit. Pourtant, ils n'offrent pas une modélisation explicite du canal du bilan bancaire. La question des secteurs bancaires hétérogènes à l'intérieur de l'Union est traitée intuitivement, en considérant une influence implicite des secteurs bancaires nationaux sur la prime de financement des entreprises. Avec des primes de financement externe différentes pour les entreprises de chaque pays, on devrait intuitivement capter l'influence des systèmes bancaires nationaux sur l'économie. Au niveau du modèle, ces différences sont introduites par des sensibilités différentes des primes de financement externe des entreprises à leur structure de bilan. Il s'agit donc d'une analyse de l'asymétrie du canal du bilan des firmes.

Or, cette logique ne permet pas de distinguer l'effet d'un pur canal du bilan bancaire dans le modèle. Ce canal résume les particularités structurelles des secteurs bancaires nationaux, et il est asymétrique dans les pays de la zone euro. Il serait alors intéressant de pouvoir le considérer séparément, dans la modélisation. C'est une *première extension* que nous proposons dans ce chapitre, par rapport à l'étude de *Gilchrist & al. (2002)*. Pour modéliser les asymétries, on tiendra compte de : l'*asymétrie des structures financières* introduite à travers le ratio des fonds propres bancaires et les *différences dans les sensibilités des primes de financement des banques* à leur ratio de fonds propres.

Une *seconde extension* consiste à introduire l'analyse des politiques économiques dans l'Union, en présence d'asymétries du canal du bilan bancaire. De ce

point de vue, le travail de *Gilchrist & al. (2002)* se limite à considérer dans le modèle des règles de politiques monétaires à coefficients exogènes, exprimant une réaction plus agressive ou plus accommodante de la banque centrale aux déviations de l'inflation par rapport à la cible. La présence des variables budgétaires dans leur modélisation se limite à des processus autorégressifs sur les dépenses publiques nationales. Aucune référence n'est faite au rôle potentiel des politiques budgétaires dans la stabilisation des variables nationales ou dans la gestion des asymétries. Dans la section 3 du présent chapitre, nous explorerons cette piste. Nous chercherons, tout d'abord, à déterminer des règles optimales simples de politique monétaire, qui pourraient éventuellement tenir compte des divergences dans la zone. Nous introduirons ensuite le comportement actif des gouvernements nationaux dans la conduite de la politique budgétaire. Les gouvernements prennent comme donnée la règle de politique monétaire affichée par la banque centrale et choisissent leur politique de telle manière à minimiser des fonctions de perte nationales.

Enfin, une *troisième extension* logique, toujours considérée dans la section 3 de ce chapitre, concerne l'évaluation de différents comportements simultanés de la banque centrale et de gouvernements nationaux, par un critère de bien-être social de l'Union. A ce stade, nous nous intéresserons au gain, pour la zone, d'une coopération entre les gouvernements nationaux, comparativement à la conduite individuelle des politiques budgétaires nationales.

Cependant, le passage à l'analyse des politiques économiques dans notre Union asymétrique demande un travail technique préliminaire, assez lourd, qui consiste à construire le modèle. Ce travail, qui aboutit à l'introduction des asymétries financières dans un modèle *DSGE* d'Union monétaire à deux pays, sera présenté dans cette section.

Pour arriver à la forme finale du modèle, exploitable dans l'analyse des politiques économiques, on distingue cinq étapes intermédiaires. Il s'agit, tout d'abord, de la *modélisation explicite des contrats financiers sur le marché du crédit*. Le but de cette première étape est de déterminer le bloc d'équations du marché financier, à intégrer, par la suite, dans le modèle d'équilibre général. La deuxième étape introduit les relations générales du modèle *DSGE* de l'Union monétaire, compte tenu de la modélisation préalable du marché du crédit. Dans la troisième étape intermédiaire, on déduit les particularités de *l'état stationnaire* du modèle. On réécrit, dans la quatrième étape, le modèle *DSGE* dans sa forme log-linéarisée. Enfin, on procède à la calibration et à l'examen de la dynamique du modèle face aux différents chocs dans l'Union. Le logiciel Matlab, et le module d'analyse dynamique Dynare implémenté sous Matlab, sont utilisés dans ce but.

4.2.1 L'équilibre partiel sur un marché du crédit avec imperfections

Six catégories d'agents: *entreprises, ménages, intermédiaires financiers, détaillants, banque centrale et gouvernements nationaux*, interviennent dans l'Union. Leur comportement sera décrit, de manière explicite, dans la présentation de l'équilibre général (*section 4.2.2 du chapitre*).

Dans cette première étape, dont le but est de modéliser le marché du crédit, nous faisons spécifiquement référence au comportement des agents impliqués sur ce marché: *entreprises, intermédiaires financiers (banques) et ménages*, respectivement.

Pour modéliser les imperfections du marché du crédit bancaire, on adopte une approche de « *double vérification coûteuse* » des résultats, inspirée de *Townsend (1979)*, qui permet d'introduire explicitement le *canal du capital bancaire*. De ce point de vue, le travail développé ci-après est très proche de ceux de *Levieuge (2003)* et *Sunirand (2003)*. Ces auteurs proposent des extensions du modèle d'accélérateur financier de *Bernanke & al. (1999)*, consistant à faire apparaître, à côté du rôle du bilan des entreprises, le rôle du capital bancaire dans la transmission de la politique monétaire.

En résumé, il s'agit d'introduire un double conflit d'agence sur le marché du crédit, expliqué par l'asymétrie d'information située à deux niveaux distincts: entre les banques et les emprunteurs, d'une part, et entre les banques et leurs créanciers, d'autre part. Comme dans *Bernanke & al. (1999)*, la première manifestation de l'asymétrie d'information donne lieu à une prime de financement externe pour les entreprises correspondant à un coût d'agence. De manière similaire, la seconde manifestation de l'information imparfaite génère des primes de financement externe pour les banques, liées à leur activité de collecte de ressources. Ces primes représentent des coûts supplémentaires imposés par les créanciers aux intermédiaires financiers, qui dépendent négativement de leur situation financière (ratio des fonds propres bancaires). A travers l'activité d'intermédiation, les coûts des banques se transmettent sur les primes de financement aux entreprises, affectant le coût du crédit vers l'économie réelle. Le supplément de prime de financement des entreprises ainsi obtenu est contra-cyclique et amplifie l'effet accélérateur de la propagation des chocs vers l'économie réelle, mis en évidence par *Bernanke & al. (1999)*.

Cependant, des différences apparaissent entre les travaux de *Levieuge (2003)* et de *Sunirand (2003)* quant à la modélisation des primes de financement externes. *Levieuge (2003)* considère une hypothèse simplificatrice selon laquelle les banques et les ménages sont capables de diversifier parfaitement leurs portefeuilles d'investissement. *Sunirand (2003)* analyse un cas opposé, où le portefeuille d'investissement des banques n'est pas suffisamment diversifié. L'activité d'intermédiation est, dans ce cas, risquée et

les banques peuvent faire défaut. Cela justifie mieux la vérification de leur résultat par les ménages, et l'existence d'une prime de financement externe des banques dans l'économie¹. C'est l'hypothèse que nous retiendrons dans ce chapitre.

A travers la résolution d'un contrat financier simple impliquant trois agents (entreprise / banque / ménage), *Sunirand (2003)* montre que la prime de financement externe des entreprises dépend à la fois de la structure de leur bilan et de la structure du bilan des banques qui financent leurs projets. Pourtant, la prime de financement des banques n'apparaît pas de manière explicite dans son modèle, alors qu'elle devient un élément important dans la logique du présent chapitre de thèse. En effet, pour discuter le rôle de la sensibilité des primes des banques à leur ratio de fonds propres, dans la perspective de la transmission asymétrique des chocs dans l'Union, on a besoin de modéliser ces primes de financement des banques. Le travail de *Levieuge (2003)*, qui détermine séparément les primes des banques et des firmes, sur le marché du crédit, nous guidera dans cette démarche.

Pour des portefeuilles de crédits insuffisamment diversifiés par les banques, la distribution de rentabilité des prêts octroyés, certes importante dans la détermination des contrats financiers, est difficile à gérer dans le modèle. Elle influence les caractéristiques des contrats individuels et complique notamment l'agrégation des résultats au niveau macroéconomique. Pour simplifier cette tâche, on accepte l'hypothèse de *Sunirand (2003)*, et on analyse par la suite les relations financières sur le marché du crédit, dans un cadre simplifié: entre *un emprunteur, une banque et un ménage*².

4.2.1.1 Relations financières entre les banques et les entreprises

L'analyse traditionnelle du marché du crédit bancaire consistait à étudier les relations financières entre les institutions bancaires et les entreprises en quête de ressources pour financer leurs investissements. Mais le rôle des banques dans l'intermédiation financière fait intervenir sur le marché une troisième catégorie d'agents, les apporteurs de fonds (les *ménages*). Comme on le verra par la suite, la présence des ménages dans le modèle peut influencer les relations financières entre les entreprises et les banques. Dans le cadre simplifié de l'interaction entre une firme représentative, un

¹ Avec des actifs parfaitement diversifiés, les banques ne seraient jamais soumises au risque de défaut et n'auraient pas d'incitation à détenir des capitaux propres. Leur bilan n'aurait théoriquement pas de rôle à jouer dans la transmission des chocs.

² Cette simplification est contraignante au sens où le portefeuille des prêts de l'intermédiaire est limité au crédit accordé à un seul emprunteur, mais cette hypothèse est sensiblement équivalente à celle utilisée par *Holstrom & Tirole (1997)* ou *Chen (2001)*. Pour eux, un intermédiaire peut prêter à plusieurs emprunteurs, mais les rentabilités des projets d'investissement financés sont parfaitement corrélées au niveau d'un intermédiaire, et i.i.d. entre les différents intermédiaires. Le risque idiosyncratique apparaît ainsi comme parfaitement diversifié au niveau agrégé, mais pas au niveau des intermédiaires pris individuellement.

intermédiaire représentatif, et un ménage représentatif de l'économie, les relations sur ce marché du crédit se résument de la manière suivante¹.

Pour produire des biens finals, la firme acquiert, à chaque période t , une quantité K_{t+1} de capital physique, au prix Q_t . Son investissement en capital est donné par $Q_t K_{t+1}$, où K_{t+1} définit le capital acheté à la période t , qui ne sera effectivement utilisé dans la production qu'à partir de la période $t+1$. Deux possibilités existent pour financer cet investissement : autofinancement, à la hauteur de la richesse nette de la firme (NF_t), ou emprunt auprès d'une banque (B_t). Supposons que les firmes ne sont pas capables d'autofinancer entièrement leur projet d'investissement. Elles sont obligées de faire appel à un complément de financement par emprunt, pour le réaliser. La quantité empruntée par la firme représentative, à la période t , s'écrit:

$$B_t = Q_t K_{t+1} - NF_t \quad (1.4)$$

Du côté de l'intermédiaire, deux catégories de ressources peuvent être utilisées pour fournir B_t à la firme. Tout d'abord, ce sont les fonds propres bancaire (NB_t). Mais, le plus souvent, ces ressources ne sont pas suffisantes pour satisfaire le besoin de financement de l'économie. L'intermédiaire collecte alors un complément de fonds (A_t) auprès du ménage représentatif, en lui promettant en échange un rendement espéré (R_{t+1}^B). Le financement externe de la banque s'élève à:

$$A_t = Q_t K_{t+1} - NF_t - NB_t \quad (2.4)$$

La détermination, par la banque, du taux d'intérêt débiteur r_{t+1}^B , et implicitement du facteur de rendement $R_{t+1}^B = 1 + r_{t+1}^B$, associés au prêt accordé (B_t), exige l'évaluation du risque de l'investissement de l'entreprise.

Le résultat d'une firme est soumis à deux types de risques dans le modèle. Il y a tout d'abord, un risque agrégé, dû au fait que la rentabilité du capital acheté en t reste inconnue dans l'économie, jusqu'en $t+1$. Il affecte la rentabilité du capital de toutes les entreprises de la même manière. Mais, il existe aussi un risque spécifique (ω_{t+1}), propre à l'activité de la firme. Si l'on note par R_{t+1}^K le rendement agrégé *ex-post* du capital physique dans l'économie, le rendement du capital de la firme i s'écrit: $\omega_{t+1} R_{t+1}^K Q_t K_{t+1}$.

¹ Pour simplifier les notations, on n'associe aucun indice aux agents représentatifs dans les équations ci-après. Mais, il faut bien garder à l'esprit qu'il s'agit, pour le moment, d'une analyse microéconomique.

On y reconnaît, à côté du risque agrégé, l'influence de l'aléa spécifique (ω_{t+1}). Il s'agit d'une variable aléatoire qui suit une distribution log-normale, de moyenne $-\frac{\sigma^2}{2}$ et de variance σ^2 , indépendante et identiquement distribuée (*i.i.d.*) entre les firmes et dans le temps.

Si la réalisation du risque agrégé est observable publiquement *ex-post*, la manifestation de l'aléa spécifique est connue uniquement de l'entrepreneur. Cela induit une asymétrie d'information dans la relation de crédit, qui rend le financement externe coûteux pour l'entreprise. Conformément à une configuration de type « coût de vérification du résultat » à la *Townsend (1979)*, l'intermédiaire doit engager un audit coûteux, pour obtenir l'information concernant le rendement de l'investissement de l'emprunteur. Ce coût supplémentaire pour l'intermédiaire explique pourquoi le financement externe de l'entreprise est plus coûteux que l'autofinancement. Comme dans *Krasa & Villamil (1992)*, après vérification, l'information privée est uniquement révélée à l'agent ayant procédé à l'audit. Elle ne devient pas une information publique¹. Par ailleurs, on suit *Williamson (1987)*, pour dire que la procédure d'audit est entamée par l'intermédiaire, uniquement en cas de défaut de l'emprunteur², pour récupérer sa créance. Ce coût d'audit est proportionnel au rendement du capital de la firme, information qui fait l'objet de la vérification³.

Pour un facteur de proportionnalité (μ^B), le coût de vérification du résultat de la firme par la banque est: $\mu^B \omega_{t+1} R_{t+1}^K Q_t K_{t+1}$, pour tout $\omega_{t+1} < \bar{\omega}_{t+1}^F$. Le seuil $\bar{\omega}_{t+1}^F$, déterminé par le contrat de dette bancaire, représente le niveau du risque spécifique, en dessous duquel l'emprunteur fait faillite. Il correspond à la situation où le rendement de l'investissement de la firme sert uniquement à rembourser l'intermédiaire, comme décrit par la relation (3.4):

$$\bar{\omega}_{t+1}^F R_{t+1}^K Q_t K_{t+1} = R_{t+1}^B B_t \quad (3.4)$$

La participation des agents aux relations de prêt est conditionnelle au bénéfice qu'ils espèrent obtenir.

¹ Si l'information sur la réalisation de ω_{t+1} devenait publique après la vérification, la rentabilité associée au portefeuille de prêts de l'intermédiaire ne serait plus une information privée, et il n'y aurait pas besoin que les ménages (créanciers des banques) procèdent à une vérification coûteuse des banques.

² S'il n'y a pas de faillite de l'emprunteur, celui-ci rembourse intégralement l'intermédiaire et il n'y a pas besoin de vérification.

³ Il pourra ainsi s'interpréter comme le « coût de faillite ». Cette définition des coûts de monitoring est différente de celle utilisée dans *Chen (2001)*, où la vérification n'est pas liée au défaut du débiteur, mais concerne à la fois les flux de revenus, la situation du bilan du débiteur et la qualité de la gestion du projet.

Détermination du bénéfice anticipé de l'emprunteur

A ce stade, on peut déjà introduire la fonction de bénéfice attendu par l'emprunteur (notre firme représentative). Deux cas de figure sont à prendre en considération, en fonction de l'anticipation sur la réalisation de la variable ω_{t+1} :

- si $\omega_{t+1} > \bar{\omega}_{t+1}^F$, le projet d'investissement de l'emprunteur est réalisé avec succès. Le rendement obtenu du capital est suffisant pour que la firme paie entièrement ses engagements envers l'intermédiaire ($R_{t+1}^B B_t$), selon la relation (3.4). Ce qui reste du rendement global apporté par le projet après le remboursement de la banque ($\omega_{t+1} - \bar{\omega}_{t+1}^F$) $R_{t+1}^K Q_t K_{t+1}$, représente le bénéfice de la firme.

- si $\omega_{t+1} < \bar{\omega}_{t+1}^F$, le rendement réalisé du capital K_{t+1} est insuffisant pour payer entièrement les dettes envers l'intermédiaire ($R_{t+1}^B B_t$). L'emprunteur fait faillite et tous ses revenus vont vers l'intermédiaire, après procédure de vérification coûteuse. Il n'y aura pas de profit anticipé, dans ce cas.

La fonction du bénéfice espéré par la firme représentative s'écrit:

$$\pi_{t+1}^e = E_t \left\{ \int_{\bar{\omega}_{t+1}^F}^{\infty} [\omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K - R_{t+1}^B B_t] f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} \right\} \quad (4.4),$$

où $f(\omega_{t+1})$ définit la densité de probabilité de la variable aléatoire ω_{t+1} , et E_t désigne l'opérateur d'anticipations rationnelles. Si l'on utilise la fonction de probabilité

cumulative: $F(\bar{\omega}_{t+1}^F) = \Pr(0 \leq \omega_{t+1} \leq \bar{\omega}_{t+1}^F) = \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1}$, la notation

$\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) = \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} \omega_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + [1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^F)] \bar{\omega}_{t+1}^F$ et la relation (3.4), on peut réécrire la

fonction de bénéfice de l'entreprise, comme étant :

$$\pi_{t+1}^e = E_t \left\{ [1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F)] Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K \right\} \quad (4'.4)$$

Ce résultat est démontré dans la *Partie A1* de l'*Annexe Technique*.

Compte tenu des remarques précédentes, on reconnaît dans $F(\bar{\omega}_{t+1}^F)$ la probabilité de faillite de la firme ; $(1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^F))$ définit sa probabilité de succès. Quant à $\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F)$, il correspond à la part (anticipée) du résultat d'exploitation, utilisée pour rembourser

l'intermédiaire. La proportion $[1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F)]$, appliquée à ce résultat d'exploitation, donne le bénéfice espéré de l'entreprise (4'.4), après le remboursement de l'intermédiaire.

Participation de l'intermédiaire à la relation de crédit

Les termes du contrat de crédit bancaire dépendent également de la participation de l'intermédiaire financier à la relation de prêt. Elle est implicitement influencée par la capacité de l'intermédiaire à mobiliser des ressources auprès des ménages.

Au niveau du bilan des intermédiaires, il y a une diversification imparfaite du risque de crédit. Cela génère un aléa lié à l'activité d'intermédiation, avec une probabilité non-nulle de défaut des banques. A côté de l'activité de financement de l'économie, les banques se trouvent face au besoin de collecter des ressources sur un marché imparfait. Des relations financières se mettent alors en place entre les banques et les apporteurs de fonds (*ménages*). Elles sont consécutives aux relations financières nouées entre les intermédiaires et les firmes. Par conséquent, le coût des ressources bancaires n'est pas encore fixé lors de la signature d'un contrat de crédit accordé à l'entrepreneur. Pour participer au contrat, la banque doit s'assurer de pouvoir attirer, sur le marché, le complément de ressources dont elle a besoin. Dans la détermination du taux débiteur associé au crédit consenti, la banque se comporte comme si ses décisions d'investissement avaient un effet direct sur la collecte de ses ressources (comme si le ménage était implicitement partie prenante au contrat). Les termes du contrat de crédit sont donnés par la solution d'un programme qui maximise le bénéfice espéré de l'emprunteur, sous les contraintes de participation de l'intermédiaire, et implicitement des ménages, à l'opération de crédit.

L'étape suivante de l'analyse consiste à déterminer ces conditions de participation. Pour chaque agent (banque et ménage), le bénéfice espéré sur le marché du crédit ne doit pas être inférieur au coût d'opportunité, donné par le taux sans risque de l'économie. Ce taux sans risque, r_{t+1}^f , est prédéterminé et il correspond à l'alternative offerte aux titres bancaires par des placements monétaires dans l'économie. Pour l'intermédiaire, qui participe au financement de l'entreprise avec les ressources propres (NB_t), le coût d'opportunité serait alors $R_{t+1}^f NB_t$ (où $R_{t+1}^f = r_{t+1}^f + 1$ représente le facteur de rendement du taux sans risque de l'économie). Pour le ménage, qui contribue au financement des banques avec les ressources (A_t), ce coût d'opportunité serait $R_{t+1}^f A_t$.

Dans l'exemple simplifié de notre modélisation, les actifs de la banque se limitent au prêt accordé à la firme représentative. Le risque du projet d'investissement de

l'entreprise est transféré directement au niveau de l'intermédiaire. Celui-ci subit alors le risque agrégé (qui touche le rendement du capital R_{t+1}^K) et la composante spécifique ω_{t+1} du risque (propre au projet d'investissement financé). La banque n'est plus immunisée contre le risque de faillite. L'évaluation du risque de l'intermédiaire par le ménage représentatif devrait tenir compte de ces caractéristiques du bilan bancaire. L'intermédiaire fait défaut, si les gains obtenus de l'opération de prêt sont insuffisants pour payer les obligations envers le ménage créancier. Soit $\bar{\omega}_{t+1}^B$, le seuil de la réalisation du risque spécifique qui entraîne la faillite de la banque. Il doit satisfaire la relation:

$$(1 - \mu^B) \bar{\omega}_{t+1}^B Q_t R_{t+1}^K K_{t+1} = R_{t+1}^{A_B} A_t \quad (5.4),$$

où $R_{t+1}^{A_B}$ est le facteur de remboursement du ménage, anticipé par la banque pour la période $t+1$.

On reconnaît sur la partie gauche de la relation (5.4), le gain de l'opération de crédit pour la banque, dans un mauvais scénario, où le projet d'investissement de la firme i échoue, et elle paie le coût d'audit (μ^B) pour récupérer sa créance. Si l'entreprise financée ne fait pas faillite, les contrats se déroulent sans difficulté. L'emprunteur respecte ses engagements envers la banque (il lui rembourse $R_{t+1}^B B_t$), et celle-ci paie à son tour le montant $R_{t+1}^{A_B} A_t$ au ménage. Nul coût de vérification n'est entrepris dans ce cas, et il n'y a pas de raison que le banquier fasse défaut.

La condition suivante entre le seuil de défaut de l'entreprise et celui de la banque est toujours satisfaite dans ce modèle : $\bar{\omega}_{t+1}^F > \bar{\omega}_{t+1}^B$ ¹. Intuitivement, le défaut de l'intermédiaire est conditionné par le défaut préalable du projet d'investissement financé, c'est-à-dire par le défaut de l'emprunteur. Mais, l'échec de l'emprunteur n'entraîne pas forcément la faillite de la banque. Il se peut que, après vérification, la banque récupère des ressources suffisantes pour rembourser le ménage, sans être obligée de déclarer faillite.

L'intermédiaire fait défaut uniquement si $\omega_{t+1} < \bar{\omega}_{t+1}^B$. Dans sa relation avec le ménage, ce cas implique une seconde procédure d'audit coûteux, dans le modèle. Puisque la réalisation de ω_{t+1} représente pour la banque une information privée, elle ne remboursera son créancier que si celui-ci paie le coût de vérification de sa situation

¹ *Sunirand (2003)* fournit la démonstration mathématique de ce fait.

financière. Comme dans le cas des firmes, le coût d'audit concerne une proportion μ^A du rendement à vérifier, et s'écrit ici: $\mu^A(1-\mu^B)\omega_{t+1}Q_tR_{t+1}^K K_{t+1}$, pour tout $\omega_{t+1} < \bar{\omega}_{t+1}^B$.

Partant de l'analyse des coûts d'audit dans le modèle (avec ou sans intermédiation bancaire), deux conditions doivent être remplies pour que l'activité des banques soit économiquement justifiée. En absence de banques dans l'économie, les ménages se chargent de vérifier directement les entreprises. Le coût entraîné par la

faillite des entreprises est: $\mu^A \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} \omega_{t+1} Q_t R_{t+1}^K K_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1}$. Si l'on introduit les

banques comme des entités spécialisées dans l'activité de monitoring, elles se chargent

de la vérification des entreprises au coût: $\mu^B \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} \omega_{t+1} Q_t R_{t+1}^K K_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1}$. Les ménages

ne contrôlent que les banques et supportent le coût d'audit:

$\mu^A(1-\mu^B) \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} \omega_{t+1} Q_t R_{t+1}^K K_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1}$. Pour que la présence des banques soit

économiquement justifiée, il faut, tout d'abord, que leur entrée dans le modèle conduise à une économie de ressources dans l'activité de monitoring. Cela implique: $\mu^B < \mu^A$.

Ce n'est pourtant pas suffisant. Encore faut-il que cette plus grande efficacité des banques dans le monitoring ne soit pas contrebalancée par le surcroît des coûts d'audit des ménages, quand il s'agit pour eux de contrôler non pas les entreprises, mais les banques. Dans le cas contraire, il n'y a pas de vrai avantage à l'intermédiation. *La deuxième condition pour justifier l'activité des banques demande que le bénéfice global attendu de l'intermédiation, en matière de coût de monitoring, dépasse le coût global de la vérification directe réalisée par les ménages eux-mêmes¹. Cela implique:*

$$(\mu^A - \mu^B) \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} \omega_{t+1} Q_t R_{t+1}^K K_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} > \mu^A(1-\mu^B) \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} \omega_{t+1} Q_t R_{t+1}^K K_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1}.$$

¹ Dans ces écritures, $f(\omega_{i,t+1})$ représente toujours la densité de probabilité de la variable aléatoire $\omega_{i,t+1}$. Par intégration, on obtient le rendement espéré de l'investissement en cas de déclaration de défaut par l'emprunteur (respectivement par l'intermédiaire). Si $\mu^A, \mu^B \in (0,1)$, avec $\mu^A > \mu^B$, et si la probabilité de défaut de l'intermédiaire est inférieure à la probabilité de défaut de l'emprunteur ($\bar{\omega}_{i,t+1}^B < \bar{\omega}_{i,t+1}^F$), cette relation est toujours vérifiée.

Si ces conditions sont respectées, le rôle joué par les intermédiaires dans le financement des entreprises est économiquement justifié. On calcule le gain espéré de l'intermédiaire par la différence entre le résultat anticipé de l'opération de prêt risqué, et le remboursement du principal et des intérêts dus au ménage. Sous l'hypothèse que $\bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F$, la fonction de bénéfice anticipé de l'intermédiaire s'écrit :

$$\pi_{B_{t+1}|\bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F}^e = E_t \left\{ \int_{\bar{\omega}_{t+1}^B}^{\bar{\omega}_{t+1}^F} [(1-\mu^B)\omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K - R_{t+1}^{A_B} A_t] f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + \right. \\ \left. (1-F(\bar{\omega}_{t+1}^F)) [R_t^B B_t - R_{t+1}^{A_B} A_t] \right\} \quad (6.4)$$

Pour décrire la fonction de bénéfice espéré du ménage, analysé par la banque, deux cas de figure sont à prendre en considération: (i) si $\omega_{t+1} > \bar{\omega}_{t+1}^B$, l'intermédiaire ne fait pas défaut et le ménage récupère entièrement sa créance $R_{t+1}^{A_B} A_t$; (ii) si $\omega_{t+1} < \bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F$, l'intermédiaire et l'emprunteur font tous les deux défaut. Après paiement du coût de vérification, le ménage récupère uniquement: $(1-\mu^A)(1-\mu^B)\omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K$. Sous l'hypothèse implicite que: $\bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F$, on écrit le bénéfice anticipé du ménage :

$$\pi_{A_{t+1}|\bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F}^e = E_t \left[\int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} (1-\mu^A)(1-\mu^B)\omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + (1-F(\bar{\omega}_{t+1}^B)) R_{t+1}^{A_B} A_t \right] \quad (7.4),$$

où $F(\bar{\omega}_{t+1}^B)$ définit la probabilité de faillite de l'intermédiaire.

La *Partie A1* de l'*Annexe Technique* montre explicitement que l'on peut simplifier les relations (6.4) et (7.4), en utilisant les notations suivantes, où $\bar{\omega}_{t+1} \in \{\bar{\omega}_{t+1}^F, \bar{\omega}_{t+1}^B\}$:

$$\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}) = \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}} \omega_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + [1-F(\bar{\omega}_{t+1})] \bar{\omega}_{t+1} \quad \text{et} \quad G(\bar{\omega}_{t+1}) = \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}} \omega_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} \quad (8.4)$$

Elles deviennent respectivement :

$$\pi_{B_{t+1}|\bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F}^e = E_t \left\{ [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1-\mu^B)\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F)] R_{t+1}^K Q_t K_{t+1} \right\} \quad (6'.4)$$

$$\pi_{A_{t+1}|\bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F}^e = E_t \left\{ (1-\mu^B) [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)] R_{t+1}^K Q_t K_{t+1} \right\} \quad (7'.4)$$

Concernant les notations (8.4), pour $\bar{\omega}_{t+1} = \bar{\omega}_{t+1}^F$, on reconnaît facilement l'interprétation donnée à $\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F)$ dans la relation (4'.4). Ce terme représente la part (anticipée) du résultat de l'exploitation du capital de l'entreprise qui va vers l'intermédiaire. Avec la considération de $G(\bar{\omega}_{t+1}^F)$, $\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F)$ décrit la part (anticipée) du résultat de l'entreprise qui revient effectivement à l'intermédiaire, après déduction des coûts d'audit qu'il devrait payer en cas de défaut de l'entreprise. Des interprétations similaires peuvent être données aux notations $\Gamma(\bar{\omega}_{t+1})$ et $G(\bar{\omega}_{t+1})$, si l'on pose $\bar{\omega}_{t+1} = \bar{\omega}_{t+1}^B$. Plus particulièrement, $\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)$ définit la part du résultat anticipé de la banque utilisée pour payer le ménage.

La participation des agents au financement de l'entreprise, sur le marché du crédit, demande que les expressions (6'.4) et (7'.4), soient au moins égales au coût d'opportunité des ressources propres des agents. On écrit alors la condition de participation (9.4) pour la banque, tandis que (10.4) doit être respectée pour le ménage :

$$E_t \left\{ \left[\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1 - \mu^B) \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F) \right] R_{t+1}^K Q_t K_{t+1} \right\} - NB_t R_{t+1}^f = 0 \quad (9.4)$$

$$E_t \left\{ (1 - \mu^B) \left[\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B) \right] R_{t+1}^K Q_t K_{t+1} \right\} - A_t R_{t+1}^f = 0 \quad (10.4)$$

Détermination des termes du contrat de crédit pour le financement de la firme

La solution d'un programme d'optimisation qui maximise le bénéfice espéré de la firme (4'.4), sous les contraintes de participation de l'intermédiaire (9.4) et, implicitement, du ménage (10.4), décrit les termes du contrat de financement de l'entreprise.

Compte tenu de l'égalité comptable: $Q_t K_{t+1} = NF_t + NB_t + A_t$, et des notations

simplificatrices suivantes: $k_{t+1} = \frac{Q_t K_{t+1}}{NF_t + NB_t}$, $S_t^F = E_t \left[\frac{R_{t+1}^K}{R_{t+1}^f} \right]$ et $nbf_t = \frac{NB_t}{NB_t + NF_t}$,

le programme d'optimisation à résoudre devient:

$$\begin{cases} \text{Max}_{k_t, \bar{\omega}_{t+1}^F, \bar{\omega}_{t+1}^B} E_t [1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F)] S_t^F k_{t+1} \\ E_t \left\{ \left[\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1 - \mu^B) \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F) \right] S_t^F k_{t+1} - nbf_t \right\} = 0 \\ E_t \left\{ (1 - \mu^B) \left[\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B) \right] S_t^F k_{t+1} - (k_{t+1} - 1) \right\} = 0 \end{cases} \quad (11.4)$$

Dans cette écriture, S_t^F représente l'expression de la prime de financement externe de la firme. La résolution du programme (11.4), dont les détails techniques sont reportés dans la *Partie A2* de l'*Annexe*, conduit à la détermination de cette prime de financement :

$$S_t^F = \Psi_F [k_{t+1}^F], \text{ avec } \frac{\partial \Psi_F(\cdot)}{\partial k_{t+1}^F} > 0 \text{ et } k_{t+1}^F = \frac{Q_t K_{t+1}}{NF_t + NB_t} \quad (12.4)$$

Pour une firme représentative, la prime de financement externe est définie par l'écart entre le taux de rendement du capital physique exigé par l'intermédiaire et le taux sans risque¹. Elle dépend non seulement de la situation financière de la firme, mais également de la position financière de l'intermédiaire. Toutes choses égales par ailleurs, un faible niveau de richesse nette de l'entreprise détermine une augmentation du coût de son financement externe. Mais, la structure du bilan de l'intermédiaire influence aussi la prime de financement externe de la firme, car S_t^F dépend négativement du niveau de capitalisation bancaire (NB_t) dans la relation (12.4). Le taux d'intérêt du crédit accordé à la firme par un intermédiaire financier avec un niveau faible des capitaux propres serait en effet supérieur au taux d'intérêt dont elle aurait pu bénéficier auprès d'un intermédiaire en meilleure santé.

Cela traduit clairement une internalisation des coûts des fonds externes des intermédiaires, par les entreprises. Lorsque les banques subissent une augmentation de leurs coûts de financement, à cause de la détérioration de leur bilan, elles imposent des conditions de financement plus dures aux entreprises. C'est le canal du bilan bancaire, discuté en début du chapitre, qui va servir de mécanisme d'accélérateur financier asymétrique dans le modèle d'équilibre général.

Définition de la dynamique des richesses nettes dans l'économie

Nous venons de montrer que le coût du crédit accordé à l'entrepreneur sur le marché du crédit dépend de sa richesse nette (NF_t) et des fonds propres de l'intermédiaire qui le finance (NB_t). Il serait alors utile de comprendre la dynamique anticipée de ces variables dans le modèle.

La richesse nette de l'entreprise provient à la fois de ses profits accumulés dans le temps (qui définissent la valeur de la firme VF_t) et des salaires perçus par

¹ L'écriture sous logarithme de S_t^F permet de retrouver cette définition.

l'entrepreneur (WF_t) ¹. Comme dans tous les modèles d'accélérateur financier, on suppose qu'il y a une certaine proportion des firmes $(1 - \gamma^F)$ qui sortent du marché, à chaque période². Notre firme représentative peut en faire partie. On note alors par γ^F la probabilité que l'entrepreneur reste sur le marché. $1 - \gamma^F$ représente la probabilité que l'agent quitte le marché. Dans ce dernier cas, avant de sortir du marché, l'entrepreneur consomme, en biens finals (CF_t) , l'intégralité de sa richesse accumulée. Ces comportements sont décrits par les relations suivantes:

$$NF_t = \gamma^F [VF_t + WF_t] \text{ et } CF_t = (1 - \gamma^F) [VF_t + WF_t] = \frac{1 - \gamma^F}{\gamma^F} NF_t \quad (13.4)$$

$$VF_t = [1 - \Gamma(\bar{\omega}_t^F)] Q_{t-1} R_t^K K_t \quad (14.4)$$

De manière symétrique, on peut définir la richesse nette de l'intermédiaire (NB_t) à partir de l'accumulation de ses bénéfices dans le temps. Compte tenu de l'expression (6.4), la relation (16.4) définit la valeur de la banque, tandis que (15.4) décrit la dynamique des fonds propres bancaires. Il y a encore une probabilité γ^B de survie pour chaque banque à la période t . La probabilité complémentaire $(1 - \gamma^B)$ correspond à la sortie de la banque du marché. Dans ce dernier scénario, l'ensemble des richesses accumulées durant sa vie est utilisé pour la consommation en biens finals (CB_t) , sauf une partie faible T_t^B . Celle-ci correspond à une fraction t^B de sa richesse, qui sera transférée aux agents présents sur le marché du crédit, y compris aux nouveaux entrants³. Ces transferts apparaissent dans la définition de la richesse nette de ces agents, dans la relation (15.4)

$$NB_t = \gamma^B VB_t + T_t^B \text{ et } CB_t = (1 - \gamma^B)(1 - t^B) VB_t = \frac{(1 - \gamma^B)(1 - t^B)}{\gamma^B(1 - t^B) + t^B} NB_t \quad (15.4)$$

$$VB_t = [\Gamma(\bar{\omega}_t^F) - (1 - \mu^B)\Gamma(\bar{\omega}_t^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_t^F)] Q_{t-1} R_t^K K_t \quad (16.4)$$

¹ La définition de ces salaires est discutée plus en détail dans l'étape du passage à l'équilibre général. La présence de ces salaires dans l'équation d'accumulation de la richesse nette est un simple artifice technique, pour assurer aux nouvelles firmes une mise de départ, leur permettant l'accès au crédit. Il apparaît également chez *Bernanke & al. (1999)*, *Faia (2002)* ou *Levieuge (2003)*.

² *Levieuge (2003)* discute la rationalité de cette hypothèse dans le modèle d'équilibre général. Elle vise à empêcher une situation d'autofinancement intégral des firmes, cas où les mécanismes d'accélérateur financier sont enrayés.

³ Ces transferts restent toujours sans effet marqué sur la dynamique du modèle et servent uniquement à assurer la cohérence de l'ensemble, en créant une mise de départ pour les nouveaux entrants, qui leur facilite l'accès au crédit (*Levieuge, 2003*). En absence de cette mise de départ, la prime de financement est infiniment élastique aux fonds propres et les nouveaux entrants supporteraient une prime d'agence dissuasive.

4.2.1.2 Relations financières entre les banques et les ménages

Les relations financières entre les banques et les ménages sur le marché du crédit apparaissent du fait que, par leur activité, les banques collectent une partie de l'épargne des ménages. Des relations d'agence se mettent en place entre les ménages (en tant que *principal*) et l'institution bancaire (l'*agent*). Un conflit apparaît, induit par le risque de défaut de l'intermédiaire et l'information privé qu'il détient sur le rendement réalisé de son portefeuille de crédits. En cas de défaut de l'intermédiaire, cette information est coûteuse pour les ménages. Pour l'obtenir, ils doivent payer un coût d'audit, et deviennent ce que *Krasa & Villamil (1992)* appelaient les « moniteurs des moniteurs ». Les intermédiaires sont les moniteurs délégués des entreprises¹, mais ils seront, à leur tour, vérifiés par les ménages. Cette deuxième procédure d'audit coûteux, demandée par les imperfections du marché du crédit, explique pourquoi le coût des ressources bancaires dépasse le taux sans risque. C'est la manifestation d'une prime de financement externe des banques, dans le modèle, d'autant plus élevée que l'asymétrie d'information est forte. Sa présence incite les intermédiaires à participer au cofinancement de leurs actifs, par des fonds propres (au même titre que les firmes, dans les modèles traditionnels d'accélérateur financier).

Pour déterminer la prime de financement externe des banques, on considère ici une relation pure entre les intermédiaires et les ménages. En relation directe avec l'intermédiaire, les ménages ne le jugent pas par rapport au rendement du capital dans l'économie, comme suggéré au paragraphe précédent, mais en fonction du rendement espéré des actifs bancaires ($R_{t+1}^B B_t$). Or, si le rendement moyen R_{t+1}^B dans l'économie est annoncé à la période t , les ménages savent qu'il y a un risque que ce rendement ne se réalise pas pour chaque banque. Il existe alors un aléa qui peut influencer à la baisse le rendement promis des actifs d'un intermédiaire considéré. On note ε_{t+1} cet aléa individuel sur le rendement R_{t+1}^B , et on suppose qu'il suit une distribution similaire à celle de ω_{t+1} , associé auparavant au rendement du capital R_{t+1}^K . Puisque ε_{t+1} est déterminé dans la relation banque/ménage uniquement, sans faire intervenir l'entrepreneur, les deux aléas ε_{t+1} et ω_{t+1} sont indépendants.

Dans la relation ménage-banque, le seuil de défaut $\bar{\varepsilon}_{t+1}$ issu du contrat de prêt respecte la condition: $\bar{\varepsilon}_{t+1} R_{t+1}^B B_t = R_{t+1}^A A_t$, où R_{t+1}^A décrit le taux d'intérêt à payer effectivement par la banque à ses créanciers. Le défaut de la banque intervient en $t+1$,

¹ Voir aussi *Diamond (1984)*.

si $\varepsilon_{t+1} < \bar{\varepsilon}_{t+1}$. Sinon, le fonctionnement de la banque ne pose aucun souci pour le ménage, qui récupère l'intégralité de sa créance.

Le programme d'optimisation qui conduit à la détermination de la prime de financement externe de la banque, concerne la maximisation de son bénéfice espéré de l'intermédiation, sous la contrainte que le ménage accepte de la financer.

On utilise encore les notations simplificatrices:

$$\Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1}) = \int_0^{\bar{\varepsilon}_{t+1}} \varepsilon_{t+1} f(\varepsilon_{t+1}) d\varepsilon_{t+1} + [1 - F(\bar{\varepsilon}_{t+1})] \bar{\varepsilon}_{t+1} \quad \text{et} \quad G(\bar{\varepsilon}_{t+1}) = \int_0^{\bar{\varepsilon}_{t+1}} \varepsilon_{t+1} f(\varepsilon_{t+1}) d\varepsilon_{t+1}$$

Par symétrie au cas de la firme dans (8.4), $1 - \Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1})$ représente ici la part du rendement des actifs bancaires qui reste à la banque après remboursement du ménage, tandis que $\Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1}) - \mu^A G(\bar{\varepsilon}_{t+1})$ représente la part du rendement des actifs bancaires que le ménage espère obtenir, compte tenu des éventuels coûts d'audit qu'il doit supporter en cas de faillite de la banque.

Le programme d'optimisation qui définit les termes du contrat financier entre le ménage et l'intermédiaire s'écrit :

$$\begin{cases} \text{Max}_{B_t, \bar{\varepsilon}_{t+1}} E_t [1 - \Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1})] R_{t+1}^B B_t & (17.4), \\ E_t [\Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1}) - \mu^A G(\bar{\varepsilon}_{t+1})] R_{t+1}^B B_t = R_{t+1}^f (Q_t K_{t+1} - N F_t - N B_t) \end{cases}$$

Sa résolution conduit à la forme suivante de la prime de financement de l'intermédiaire $\left(S_t^B = \frac{R_{t+1}^B}{R_{t+1}^f} \right)$, comme montré dans la *Partie A3 de l'Annexe* :

$$S_t^B = \Psi_B [k_{t+1}^B], \quad \text{avec} \quad \frac{\partial \Psi_B(\cdot)}{\partial k_{t+1}^B} > 0, \quad \text{pour} \quad k_{t+1}^B = \frac{B_t}{N B_t} \quad (18.4).$$

Comme attendu, la prime de financement de l'intermédiaire dépend uniquement du levier bancaire, défini comme le rapport entre les actifs de l'intermédiaire et le montant de ses fonds propres. En effet, lorsque le ménage engage une relation avec une banque, pour y placer son épargne, ce qui influence sa décision c'est la santé financière de ladite institution, sans qu'il s'intéresse de près à la qualité de son portefeuille d'actifs.

4.2.2 Equilibre général

Dans ce paragraphe, on décrit les relations de base du modèle *DSGE*, qui définissent le comportement des agents dans l'économie. On modélise les décisions de

consommation et d'investissement des ménages, les décisions des entreprises dans le secteur de production, le comportement de fixation des prix de consommation par les détaillants, le comportement de la banque centrale et des gouvernements nationaux dans l'Union. Les intermédiaires financiers interviennent dans l'économie à travers le marché du crédit. Après une procédure d'agrégation au niveau national, les relations principales de l'équilibre du marché du crédit (définies dans le paragraphe précédent) seront intégrées dans le modèle d'équilibre général.

Le comportement des agents est analysé séparément pour les deux pays de l'Union. Des asymétries financières sont introduites dans le modèle, à travers les imperfections du marché du crédit bancaire, dans le but de générer des effets de transmission asymétrique des chocs à l'intérieur de l'Union.

4.2.2.1 Les ménages

Il existe, dans chaque pays de l'Union, un continuum de ménages répartis sur l'intervalle $[0,1]$, de durée de vie infinie. Chaque ménage travaille, consomme et épargne, de telle sorte à maximiser l'utilité intertemporelle: $E_t \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k U(C_{t+k}, H_{t+k})$. La fonction d'utilité de chaque période dépend de la consommation (C) et du nombre d'heures de travail (H), et β définit le taux d'escompte subjectif d'un ménage représentatif.

Soit la fonction d'utilité, pour la période t :

$$U(C_t, H_t) = \frac{\sigma_c}{\sigma_c - 1} C_t^{\frac{\sigma_c - 1}{\sigma_c}} - \frac{\sigma_h}{\sigma_h + 1} H_t^{\frac{\sigma_h + 1}{\sigma_h}} \quad (19.4),$$

dans laquelle σ_c représente l'élasticité de substitution intertemporelle de la consommation et σ_h l'élasticité de désutilité liée au travail.

La consommation C_t est un indice composite, qui tient compte de la consommation du ménage représentatif de chaque pays, en biens domestiques et, respectivement, en biens étrangers (produits dans l'autre pays de l'Union):

$$C = \frac{C_1^\gamma C_2^{1-\gamma}}{\gamma^\gamma (1-\gamma)^{1-\gamma}}, \quad C^* = \frac{(C_1^*)^{1-\gamma} (C_2^*)^\gamma}{\gamma^\gamma (1-\gamma)^{1-\gamma}} \quad (20.4)$$

C exprime l'indice représentatif de consommation dans le premier pays, C_1 la consommation des biens domestiques et C_2 la consommation des biens étrangers. D'une

manière similaire, on écrit C^* pour le second pays, avec C_2^* la consommation des biens produits à l'intérieur du pays et C_1^* consommation des biens étrangers. γ définit la préférence relative de consommation des biens domestiques par rapport aux biens d'importation. Elle est considérée symétrique dans les deux pays. Sous l'hypothèse de prix unique, on déduit l'expression suivante des indices des prix de consommation¹:

$$P = P_1^\gamma P_2^{1-\gamma} \text{ et } P^* = (P_2^*)^\gamma (P_1^*)^{1-\gamma} \quad (21.4)$$

Les relations (22.4) et (23.4) définissent les contraintes budgétaires pour les ménages représentatifs des deux pays de l'Union.

$$P_t C_t + P_t D_t + A_t \leq P_t W_t H_t + A_{t-1} R_t^A + S_{t-1} e_t + P_t D_{t-1} R_t^f + T_t + \Pi_t \quad (22.4)$$

$$P_t^* C_t^* + P_t^* D_t^* + A_t^* \leq P_t^* W_t^* H_t^* + A_{t-1}^* R_t^{A*} + S_{t-1}^* x_t + P_t^* D_{t-1}^* R_t^{f*} + T_t^* + \Pi_t^* \quad (22'.4)$$

Dans ce modèle, deux opportunités de placement de l'épargne sont ouvertes aux ménages. Ils peuvent opter soit pour des titres indexés sur le taux d'intérêt réel sans risque (D_t), ou pour des titres de dette émis par les banques sur le marché du crédit (A_t). Ce sont des investissements possibles à la période t , qui apporteront leurs fruits à la période $t+1$. Pour les ménages, les titres indexés sur le taux d'intérêt réel (D_t) représentent, à tout moment, une alternative aux placements bancaires (A_t). Leur existence explique la présence du canal du capital bancaire dans le modèle. Face à une hausse des taux d'intérêt directeurs par la banque centrale, le taux sans risque des titres monétaires ($r^f = R^f - 1$) réagit instantanément. Cela oblige les banques à modifier également le taux d'intérêt des titres bancaires ($r^A = R^A - 1$), faute de quoi elles risquent une fuite de leurs ressources.

En plus de l'activité de placement de l'épargne, les ménages travaillent, étant rémunérés au taux de salaire réel W_t . Ils sont propriétaires des détaillants et reçoivent une partie des profits distribués par ces derniers, notée Π_t , dans les équations précédentes. Enfin, les ménages paient des taxes forfaitaires (T_t) à l'Etat, dont la présence dans le modèle est justifiée par l'existence de dépenses publiques, qui doivent être financées par des recettes fiscales.

¹ Voir la démarche utilisée dans *l'Annexe Technique (Partie A)*, du chapitre 2 de cette thèse, ou le résultat de *Grimm & Ried (2007)*. On y utilise le fait que, dans une Union monétaire, les prix des deux pays sont libellés dans la même monnaie.

La maximisation de l'utilité intertemporelle du ménage représentatif du premier pays, sous la contrainte budgétaire (22.4), conduit aux conditions de premier ordre suivantes. Elles décrivent le comportement optimal de l'agent, relatif à C_t, D_t, A_t et H_t respectivement.

$$\lambda_t = \frac{1}{P_t} C_t^{-\sigma_c} \quad (23a.4)$$

$$0 = \lambda_t - \beta R_{t+1}^f E_t[\lambda_{t+1}] E_t \left[\frac{P_{t+1}}{P_t} \right] \quad (23b.4)$$

$$0 = \lambda_t - \beta R_{t+1}^A E_t[\lambda_{t+1}] \quad (23c.4)$$

$$H_t = (\lambda_t P_t W_t)^{\sigma_h} \quad (23d.4)$$

Ces relations suggèrent que, à l'optimum, le ménage est indifférent entre consommation et épargne ; de plus, il n'a aucune opportunité d'arbitrage entre les différents placements alternatifs. La dernière condition (23d.4) définit l'offre de travail, issue du choix optimal de l'agent entre travail et loisir.

Des conditions similaires, (23'a.4) à (23'd.4), décrivent le comportement du ménage représentatif du pays 2, qui maximise son objectif d'utilité intertemporelle, sous la contrainte budgétaire (22'.4).

$$\lambda_t^* = \frac{1}{P_t^*} (C_t^*)^{-\sigma_c} \quad (23'a.4)$$

$$0 = \lambda_t^* - \beta R_{t+1}^{f*} E_t[\lambda_{t+1}^*] E_t \left[\frac{P_{t+1}^*}{P_t^*} \right] \quad (23'b.4)$$

$$0 = \lambda_t^* - \beta R_{t+1}^{A*} E_t[\lambda_{t+1}^*] \quad (23'c.4)$$

$$H_t^* = (\lambda_t^* P_t^* W_t^*)^{\sigma_h} \quad (23'd.4)$$

Puisque dans une Union monétaire le taux d'intérêt nominal est choisi par la banque centrale commune, il est identique dans les deux pays. Cela implique, dans les relations (23b.4) et (23'b.4), que : $(R_{t+1}^f) E_t \left[\frac{P_{t+1}}{P_t} \right] = (R_{t+1}^{f*}) E_t \left[\frac{P_{t+1}^*}{P_t^*} \right]$.¹

¹ Effectivement, un simple passage sous logarithme de ces expressions, pour $R_{t+1}^f = 1 + r_{t+1}^f$, $p_t = \log(P_t)$ et $\pi_t = p_{t+1} - p_t$ (relations valables pour les deux pays), conduit à : $r_{t+1}^f - E_t[\pi_{t+1}] = r_{t+1}^{f*} - E_t[\pi_{t+1}^*]$. On y reconnaît l'égalité des taux d'intérêt nominaux : $r_{t+1}^n = r_{t+1}^{n*}$.

Il en résulte l'égalité: $\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} = \frac{\lambda_{t+1}^*}{\lambda_t^*}$. Introduite dans (23a.4) et (23'a.4), cette relation permet d'établir le passage suivant entre la consommation du premier et du second pays:

$$C_t = C_t^* (\Theta_t)^{\sigma_c} \quad (24.4),$$

où Θ_t représente le terme de l'échange¹ entre les deux pays, défini par le différentiel des prix, soit: $\Theta_t = \frac{P_t^*}{P_t}$.

4.2.2.2 Le secteur de production

Dans le secteur de production, les entreprises de chaque pays combinent un stock de capital (K) et du travail (L), pour produire des biens finals. Elles utilisent pour cela des technologies de type Cobb-Douglas, à rendements d'échelle constants:

$$Y_t = a_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \text{ et } Y_t^* = a_t^* (K_t^*)^\alpha (L_t^*)^{1-\alpha} \quad (25.4),$$

K_t représente le facteur capital, utilisé à la période t , et L_t représente le facteur travail. Comme dans *Bernanke & al. (1999)* ou *Levieuge (2003)*, ce facteur est composé du travail des ménages (H_t), et du travail offert par les entrepreneurs (H_t^F). Ce dernier n'a qu'une contribution faible ($1 - \Omega$) au facteur global: $L_t = H_t^\Omega (H_t^F)^{1-\Omega}$, et sa présence assure notamment la cohérence de la modélisation du marché du crédit (voir la discussion dans le paragraphe précédent).

L'investissement dans chaque pays concerne des biens domestiques. Par souci de simplification, on ignore l'existence d'un investissement dans des biens étrangers. L'équation d'accumulation du capital dans le modèle est:

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \quad (26.4).$$

I_t représente l'investissement en capital de l'agent représentatif, à la période t . On suppose l'existence d'un coût d'ajustement interne du capital², donné par:

¹ Dans un modèle à deux pays, sans Union monétaire, *Gali & Monacelli (2008)* trouvent une relation similaire, dans laquelle Θ_t définit le taux de change réel. Dans une Union monétaire, le taux de change de joue plus aucun rôle et le Θ_t correspond bien au différentiel des prix entre les pays membres.

² C'est une forme standard utilisée pour les coûts d'ajustement du capital, par *Levieuge (2003)*, *Bernanke & al. (1999)* ou *Faia & Monacelli (2005)*, par exemple.

$$\Phi(I_t, K_t) = \frac{\phi}{2} \left(\frac{I_t}{K_t} - \delta \right)^2 K_t, \quad \phi > 0 \quad (27.4)$$

Il traduit simplement le fait que, pour une nouvelle unité de capital introduite dans le processus de production, l'entreprise doit supporter un coût d'ajustement, lié à l'adaptation du capital acheté sur le marché à ses propres besoins de production.

L'objectif des entreprises dans le secteur de production est défini par la maximisation des flux futurs d'exploitation (actualisés et écrits en termes réels), sous la contrainte d'accumulation de capital.

Soit les notations simplificatrices suivantes: $\rho_t = \frac{P_{1,t}^\omega}{P_{1,t}}$; $\rho_t^* = \frac{P_{2,t}^\omega}{P_{2,t}}$ et $Z_t = \frac{P_{1,t}}{P_{2,t}}$.

P^ω représente l'indice des prix des producteurs. A celui-ci, on doit rajouter un taux de marge ($\mu_t = 1/\rho_t$), pour obtenir l'indice des prix des détaillants. A partir de la définition des indices des prix nationaux (21.4), on constate facilement que Z_t correspond au terme de l'échange Θ_t , introduit dans la caractérisation des ménages. Le Lagrangien dynamique associé au comportement optimal de l'entrepreneur s'écrit¹:

$$L = E_t \left[\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{\prod_{j=1}^k R_{k+j}^K} \left\{ \rho_{t+k} (\Theta_{t+k})^{1-\gamma} a_{t+k} (K_{t+k})^\alpha (L_{t+k})^{1-\alpha} - W_{t+k} H_{t+k} - W_{t+k}^F H_{t+k}^F - \right. \right. \\ \left. \left. - (I_{t+k} + \Phi(I_{t+k}, K_{t+k})) + Q_{t+k} (I_{t+k} + (1-\delta)K_{t+k} - K_{t+k+1}) \right\} \right],$$

où Q_{t+k} représente le multiplicateur de Lagrange associé au processus d'accumulation de capital, pour la période $t+k$. Pour le second pays, le Lagrangien serait symétrique, à une exception près. Elle concerne le facteur puissance du terme de l'échange (Θ_t), dans l'écriture de Lagrangien. On aurait, dans ce cas: $(\Theta_{t+k})^{\gamma-1}$, provenant de:

$$\frac{P_{2,t}^\omega}{P_t^*} = \rho_t^* (\Theta_t)^{\gamma-1}.$$

¹ Les recettes réelles de la vente de la production à chaque période s'élèvent à $\frac{P_{1,t}^\omega}{P_t} Y_t$, correspondant au premier terme du lagrangien. Compte tenu des notations précédentes et de la définition de l'indice des prix de consommation P_t , il devient: $\rho_t (\Theta_t)^{1-\gamma} Y_t$. Le facteur d'actualisation est: $R_t^K = 1 + r_t^K$, où r_t^K représente un coût moyen pondéré du capital utilisé, mais il exprime à la fois la *rentabilité économique* demandée par les apporteurs de fonds (voir les conditions de premier ordre ci-après).

Les conditions de premier ordre relatives à: H_t, H_t^F, I_t, K_{t+1} sont introduites ci-après, pour les deux pays de l'Union. Les relations (28a.4) – (28d.4) caractérisent le comportement optimal des agents dans le secteur de production du premier pays. Elles sont notées (28'a.4) – (28'd.4), pour le second pays.

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho_t (\Theta_t)^{1-\gamma} \Omega (1-\alpha) \frac{Y_t}{H_t} = W_t \quad (28a.4) \\ \rho_t (\Theta_t)^{1-\gamma} (1-\Omega) (1-\alpha) \frac{Y_t}{H_t^F} = W_t^F \quad (28b.4) \\ Q_t = 1 + \frac{\partial \Phi(\cdot)}{\partial I_t} \quad (28c.4) \\ E_t [R_{t+1}^K] = E_t \left[\frac{\rho_{t+1} (\Theta_{t+1})^{1-\gamma} \alpha \frac{Y_{t+1}}{K_{t+1}} - \frac{\phi}{2} \left[\delta^2 - \left(\frac{I_{t+1}}{K_{t+1}} \right)^2 \right] + (1-\delta) Q_{t+1}}{Q_t} \right] \quad (28d.4) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho_t^* (\Theta_t)^{\gamma-1} \Omega (1-\alpha) \frac{Y_t^*}{H_t^*} = W_t^* \quad (28'a.4) \\ \rho_t^* (\Theta_t)^{\gamma-1} (1-\Omega) (1-\alpha) \frac{Y_t^*}{H_t^{F*}} = W_t^{F*} \quad (28'b.4) \\ Q_t^* = 1 + \frac{\partial \Phi(\cdot)}{\partial I_t^*} \quad (28'c.4) \\ E_t [R_{t+1}^{K*}] = E_t \left[\frac{\rho_{t+1}^* (\Theta_{t+1})^{\gamma-1} \alpha \frac{Y_{t+1}^*}{K_{t+1}^*} - \frac{\phi}{2} \left[\delta^2 - \left(\frac{I_{t+1}^*}{K_{t+1}^*} \right)^2 \right] + (1-\delta) Q_{t+1}^*}{Q_t^*} \right] \quad (28'd.4) \end{array} \right.$$

De façon habituelle, les relations (28a.4), (28b.4), (28'a.4) et (28'b.4) décrivent le fait que la rémunération optimale des facteurs travail se fait au niveau de leur productivité marginale.

Les équations (28d.4), respectivement (28'd.4), décrivent la rentabilité espérée du capital. Cette rentabilité prend en compte la productivité marginale espérée du capital, après déduction des coûts d'ajustement et de la valeur résiduelle espérée du

capital pour la période suivante. A l'optimum, la demande de capital de la part des entreprises induit l'égalité entre le coût marginal anticipé du financement externe et le rendement marginal espéré de leur capital.

Enfin, les conditions (28c.4) et (28'.4) définissent les ratios Q de Tobin, pour les deux pays de l'Union.

4.2.2.3 Le secteur des détaillants

Les détaillants sont représentés par des firmes, détenues par les ménages, spécialisées dans l'achat des biens de gros obtenus dans le secteur de production, pour les revendre ensuite sur le marché du détail. Leur rôle dans le modèle consiste à introduire, de manière simple, la rigidité des prix dans l'Union. On discute ci-après le comportement de fixation des prix des détaillants, pour le premier pays, sachant que la logique s'applique de manière symétrique au second pays de l'Union.

Soit un continuum de détaillants, répartis sur l'intervalle $[0,1]$, qui agissent, dans le premier pays, sur un marché en concurrence monopolistique. Ils assurent la différenciation des produits dans l'économie. Au moment t , un détaillant représentatif j , acquiert des biens finals obtenus dans le secteur de production, pour les revendre ensuite sur le marché du détail au prix $P_{1,t}$. Son coût pour une unité de bien vendu correspond au prix d'achat payé aux entreprises productrices, soit: $\frac{1}{\mu_t} P_{1,t}$, où μ_t définit le taux de marge appliquée pour leur activité de détail. On note $\rho_t = \frac{1}{\mu_t}$, le coût marginal réel d'un détaillant représentatif.

L'offre totale des biens de détail dans l'économie correspond au produit total Y_t de l'économie. On peut alors écrire l'indice composite *CES* (*Constant Elasticity of Substitution*) de production de bien de gros et respectivement l'indice des prix, comme étant:

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_t(j)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} dj \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \text{ et } P_{1,t} = \left[\int_0^1 P_{1,t}(j)^{1-\varepsilon} dj \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (29.4)$$

Dans le choix des prix, les firmes détaillantes ont un comportement à la *Calvo* (1983). A chaque période, un détaillant individuel peut actualiser ses prix avec une probabilité $1 - \zeta$, indépendamment du temps écoulé depuis le dernier ajustement. Cela signifie que, à une période t donnée, une proportion $(1 - \zeta)$ des détaillants (choisis au hasard) vont actualiser leurs prix, tandis que le reste (ζ) gardera les prix inchangés. Soit

$\tilde{P}_{1,t}(j)$ le niveau du prix ajusté d'un détaillant représentatif j , pour la période t . Avec la structure des prix de *Calvo (1983)*, il y a une probabilité ζ^k pour que: $P_{1,t}(j) = \tilde{P}_{1,t}(j)$, quel que soit $k = [0, \infty[$. Pour une période donnée, les agents qui décident d'ajuster les prix le font de manière symétrique; pour simplifier les écritures, on peut donc ignorer l'indice j , dans les calculs suivants.

Le comportement d'ajustement des prix par les firmes détaillantes est rationnel. Puisque les ménages sont propriétaires de ces firmes, pour déterminer $\tilde{P}_{1,t}$, le but est de maximiser la somme actualisée des dividendes futurs, sous la contrainte de la demande anticipée sur le marché. Le programme (29.4) décrit ce comportement :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \sum_{k=0}^{\infty} \zeta^k E_t \left\{ \ell_{t,t+k} Y_{t+k}(j) \left[\tilde{P}_{1,t}(j) - \frac{1}{\mu_{t+k}} P_{1,t+k} \right] \right\} \\ \text{s.c. } Y_{t+k}(j) = \left(\frac{\tilde{P}_{1,t}(j)}{P_{1,t+k}} \right)^{-\varepsilon} [C_{1,t+k} + C_{1,t+k}^*] \end{array} \right. \quad (30.4)$$

Dans la fonction « objectif » du programme (30.4), $\ell_{t,t+k}$ définit un *taux réel actualisé de distribution du dividende* à la période $t+k$. Sachant que le profit des détaillants est intégralement versé aux ménages actionnaires, le *taux de distribution du dividende* de chaque période est égal à 1. Le *taux réel actualisé* $\ell_{t,t+k}$, subit l'influence du taux sans risque comme facteur d'actualisation, et l'influence de l'évolution des prix dans l'économie. Il est donc différent d'une période à l'autre.

La contrainte imposée par la demande, dans le programme (30.4), prend en compte le fait que les produits offerts par le détaillant j peuvent être consommés par des agents résidents de l'économie $C_{1,t}(j)$, ou par des agents de l'autre pays de l'Union $C_{1,t}^*(j)$. Pour la période $t+k$, ces agrégats correspondent respectivement à :

$$C_{1,t+k}(j) = \left(\frac{\tilde{P}_{1,t}}{P_{1,t+k}} \right)^{-\varepsilon} C_{1,t+k} \quad \text{et} \quad C_{1,t+k}^*(j) = \left(\frac{\tilde{P}_{1,t}}{P_{1,t+k}} \right)^{-\varepsilon} C_{1,t+k}^*,$$

justifiant la forme de la contrainte dans le programme d'optimisation (30.4)¹.

¹ Ces deux expressions sortent facilement comme conditions de l'allocation optimale de la consommation des ménages des deux pays entre les différents biens. On maximise leurs utilités (19.4), compte tenu de la définition des indices de consommation (20.4).

La résolution de ce programme (30.4) conduit les firmes à appliquer un taux de marge $\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}$, à la séquence des coûts marginaux réels futurs ρ_{t+k} , comme le montrent *Gali & Monacelli (2005)*. C'est le résultat du modèle de *Calvo (1983)*. Les détails de la résolution du programme d'optimisation, dans le cas du présent modèle, sont reportées dans l'*Annexe Technique (Partie B1)*.

Conformément au raisonnement de *Calvo*, il n'y a qu'une proportion $(1-\zeta)$ des agents de l'économie qui révisent leurs prix. Par conséquent, l'indice des prix domestiques ($P_{1,t}$) représente une combinaison de ces prix ajustés et des prix qui n'ont pas été révisés dans la période :

$$P_{1,t} = \left[\zeta P_{1,t-1}^{1-\varepsilon} + (1-\zeta) \tilde{P}_{1,t}^{1-\varepsilon} \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (31.4)$$

Cette considération permet d'introduire des rigidités nominales dans le modèle, à l'aide du secteur des détaillants. Insérée dans (31.4), la solution obtenue précédemment pour l'ajustement optimal des prix, conduit, après log-linéarisation autour de l'état stationnaire, à la courbe de Phillips suivante¹:

$$\hat{\pi}_{1,t} = \beta E_t [\hat{\pi}_{1,t+1}] + \kappa \hat{p}_t \quad (32.4),$$

où $\kappa = \frac{(1-\zeta)(1-\zeta\beta)}{\zeta}$, $\pi_{1,t}$ définit le taux d'inflation des prix domestiques du pays 1 de l'Union et $\hat{x}_t, (\forall x)$ décrit la déviation d'une variable x donné par rapport à son état stationnaire.

Sous l'hypothèse que les détaillants du second pays de l'Union réagissent de manière symétrique, leur comportement optimal en matière d'ajustement des prix conduit à la courbe de Phillips (32'.4), ci-après.

$$\hat{\pi}_{2,t} = \beta E_t [\hat{\pi}_{2,t+1}] + \kappa \hat{p}_t^* \quad (32'.4)$$

¹ Les détails des calculs pour retrouver les courbes de Phillips (32.4) et (32'.4) sont toujours reportés dans la *Partie B1* de l'*Annexe Technique* du chapitre.

4.2.2.4 Comportement de la banque centrale et des gouvernements nationaux

La *banque centrale* commune conduit une politique monétaire unique à travers une règle de taux d'intérêt de type :

$$\hat{r}_t^n = \beta_0 \hat{r}_{t-1}^n + (1 - \beta_0) (\beta_1 \hat{\pi}_t^{UM} + \beta_2 \hat{y}_t^{UM}) + \varepsilon_t \quad (33.4),$$

pour $\hat{\pi}_t^{UM} = \frac{1}{2}(\hat{\pi}_t + \hat{\pi}_t^*)$ et $\hat{y}_t^{UM} = \frac{1}{2}(\hat{y}_t + \hat{y}_t^*)$. \hat{y}_t^{UM} définit la log-déviations du produit moyen de l'Union par rapport à l'état stationnaire, tandis que \hat{y}_t et \hat{y}_t^* sont les log-déviations correspondantes pour les deux pays de l'Union. La banque centrale stabilise, dans ce modèle, l'inflation des prix à la consommation. $\hat{\pi}_t$ et $\hat{\pi}_t^*$, qui rentrent dans le calcul de l'inflation moyenne, définissent explicitement ces taux d'inflation dans les pays de la zone, calculés à partir des indices nationaux des prix de consommation (21.4).

L'instrument de la politique monétaire est le *taux d'intérêt nominal* (\hat{r}_t^n). La banque centrale réagit par une hausse du taux directeur dans l'Union, à chaque fois que l'inflation moyenne dépasse les valeurs de l'état stationnaire. Mais, elle peut aussi réagir au produit de la zone. Les coefficients de stabilisation associés, dans la règle (33.4), à l'inflation et au revenu sont respectivement β_1 et β_2 . La condition de Taylor : $\beta_1 > 1$ est respectée.

En concordance avec les études empiriques sur la zone euro, on introduit le coefficient $\beta_0 \in (0,1)$ de lissage du taux d'intérêt dans le temps¹. Pour la *BCE*, ce coefficient semble extrêmement élevé. Il serait compris entre 0.96 et 0.98 selon les estimations de *Sauer & Sturm (2007)*, *Fourçans & Vranceanu (2007)* et *Licheron (2009)*.

Enfin, on suit *Clarida & al. (1998)*, en considérant une partie discrétionnaire de la politique monétaire dans la règle de taux d'intérêt. Selon eux, la présence d'un choc exogène ε_t dans l'équation (33.4) est justifiable. Le taux d'intérêt peut dévier de la règle, en réponse à des mouvements non-anticipés dans la demande de ressources, orthogonaux aux ajustements d'inflation ou de revenu.

La politique budgétaire reste à la charge des *gouvernements nationaux*. Ils font des dépenses publiques (G), qui sont financées par des impôts forfaitaires (T). Les

¹ A partir des données sur les pays européens, qui précédaient le passage à l'euro, *Clarida & al. (1998)*, *Sack & Wieland (2000)*, *Sibi (2002)* ou *Gerlach-Kristen (2003)* avaient déjà mis en évidence le comportement de lissage des taux d'intérêt. Mais, les études de *Sauer & Sturm (2007)*, *Fourçans & Vranceanu (2007)* ou *Licheron (2009)*, montrent que ce phénomène est encore plus fort dans la zone euro.

gouvernements peuvent intervenir dans les économies, par une politique active de dépenses publiques. Soit les formes générales des règles budgétaires nationales:

$$\hat{g}_t = \rho_g \hat{g}_{t-1} + \rho_\pi \hat{\pi}_t + \rho_y \hat{y}_t + \varepsilon_g \quad (34.4)$$

$$\hat{g}_t^* = \rho_g^* \hat{g}_{t-1}^* + \rho_\pi^* \hat{\pi}_t^* + \rho_y^* \hat{y}_t^* + \varepsilon_g^* \quad (34'.4)$$

Pour $\rho_\pi = \rho_y = 0$, il n'y a pas de politique budgétaire stabilisatrice dans le modèle. L'évolution des dépenses publiques nationales suit un processus autorégressif, avec $\rho_g < 1$ et ε_g un choc aléatoire de moyenne nulle et ce variance unitaire. La situation est symétrique pour le second pays. C'est le cas le plus simple, que nous allons considérer, dans un premier temps, pour vérifier les propriétés dynamiques du modèle.

Au contraire, si l'on suppose $\rho_\pi, \rho_\pi^* < 0$ et/ou $\rho_y, \rho_y^* < 0$, dans les relations précédentes, on accepte dans le modèle des objectifs nationaux de stabilisation de l'inflation et/ou de l'activité économique, par la politique budgétaire. C'est le cas que nous allons favoriser dans la dernière section du chapitre, lors de l'analyse du rôle des gouvernements nationaux dans la gestion des asymétries. Dans ce contexte, le coefficient ρ_g peut être mis en relation avec une certaine inertie dans l'implémentation de la politique budgétaire, par exemple¹.

En plus des chocs de politique monétaire et budgétaire, on teste la dynamique du modèle face à un choc technologique. Pour cela, on définit la dynamique du facteur technologique (a_t , respectivement a_t^* , dans (25.4)), par les processus autorégressifs suivants:

$$\hat{a}_t = \rho_a \hat{a}_{t-1} + \varepsilon_a \quad (35.4)$$

$$\hat{a}_t^* = \rho_a^* \hat{a}_{t-1}^* + \varepsilon_a^* \quad (35'.4),$$

où ρ_a^* et ρ_a sont des coefficients positifs et ε_a^* , ε_a sont des chocs aléatoires de moyenne nulle et de variance unitaire. Considérer un même choc ε_a dans les deux équations revient à analyser l'effet d'un choc symétrique dans l'Union.

¹ Van Aarle & al. (2004) et Vogel & al. (2006) discutent les différentes causes potentielles de cette inertie. Il s'agirait soit de pressions politiques, soit d'une insuffisante réversibilité des mesures fiscales, due à la difficulté politique de changer les programmes précédents de dépenses. L'existence d'un objectif de stabilisation des variables budgétaires pour les gouvernements peut également expliquer cette inertie.

4.2.2.5 Le marché du crédit bancaire

Les imperfections du marché du crédit bancaire sont introduites dans le modèle d'équilibre général après une procédure d'agrégation des équations individuelles, obtenues dans la sous-section 4.2.1 du chapitre.

A côté de l'hypothèse simplificatrice des relations financières type *une entreprise / une banque / un ménage*, sur le marché du crédit, deux éléments supplémentaires facilitent l'agrégation dans le présent modèle:

- Comme effet de l'hypothèse des rendements d'échelle constants dans la technologie de production, la demande de capital est proportionnelle à la richesse nette des entreprises, le facteur de proportionnalité étant identique entre les firmes (voir aussi *Bernanke & al., 1999*)
- A l'équilibre, chaque banque choisit d'octroyer des prêts d'un montant proportionnel à ses fonds propres. On suppose que ce facteur de proportionnalité est identique entre les différents intermédiaires (*Sunirand, 2003*).

Avec ces deux hypothèses, toutes les relations écrites au paragraphe 4.2.1., pour décrire un contrat financier individuel, restent valables au niveau agrégé (discussion fournie dans la *Partie B2* de l'*Annexe*). Pour inclure le marché du crédit bancaire dans le modèle d'équilibre général, on retient, pour chaque pays, 6 équations synthétiques. Il s'agit tout d'abord, des deux relations définissant les primes de financement externe des firmes (12.4) et, respectivement, des banques (18.4). On a ensuite besoin des équations d'accumulation de la richesse nette des firmes (13.4) et respectivement du capital bancaire (15.4). La définition de la consommation des firmes et des banques est enfin utilisée, étant reprise des mêmes relations (13.4) et (15.4).

Selon l'écriture fournie pour la valeur des firmes et respectivement des banques dans les relations (14.4) et (16.4), les variables aléatoires ω_t^F et ω_t^B interviennent directement dans la dynamique des richesses nettes. Elles seraient alors à gérer parmi les variables du modèle d'équilibre général. Etant donné le besoin de prise en compte de leur distribution dans l'étape suivante de log-linéarisation des équations du modèle, la gestion des deux variables s'avère techniquement difficile. Mais, il existe une solution alternative plus simple, qui consiste à transformer les relations (14.4) et (16.4), de telle sorte que l'on puisse capter l'effet de nos variables aléatoires à travers les primes de financement externe dans l'économie. C'est la démarche utilisée dans *Bernanke & al. (1999)* ou *Levieuge (2003)*, par exemple.

En effet, la *Partie B2* de l'*Annexe Technique* montre aussi que l'on peut utiliser les écritures alternatives suivantes pour définir les richesses nettes dans l'économie:

$$VF_t = Q_{t-1} R_t^K K_t - \left[R_t^f + \frac{\mu^B G(\bar{\omega}_t^F) + \mu^A (1 - \mu^B) G(\bar{\omega}_t^B)}{Q_{t-1} K_t - NF_{t-1}} Q_{t-1} R_t^K K_t \right] (Q_{t-1} K_t - NF_{t-1}) \quad (36.4)$$

$$VB_t = R_t^K B_{t-1} - \left[R_t^f + \frac{\mu^A (1 - \mu^B) G(\bar{\omega}_t^B)}{Q_{t-1} K_t - NF_{t-1} - NB_{t-1}} Q_{t-1} R_t^K K_t \right] (Q_{t-1} K_t - NF_{t-1} - NB_{t-1}) \quad (37.4)$$

Dans la relation (37.4), l'expression $\frac{\mu^A (1 - \mu^B) G(\bar{\omega}_t^B)}{Q_{t-1} K_t - NF_{t-1} - NB_{t-1}} Q_{t-1} R_t^K K_t$ définit la prime de financement externe associée aux banques. Le terme $\left[R_t^f + \frac{\mu^A (1 - \mu^B) G(\bar{\omega}_t^B)}{Q_{t-1} K_t - NF_{t-1} - NB_{t-1}} Q_{t-1} R_t^K K_t \right]$ peut être remplacé par $S_{t-1}^B R_t^f$, où S_{t-1}^B est donné par (18.4). De manière similaire, $\frac{\mu^B G(\bar{\omega}_t^F) + \mu^A (1 - \mu^B) G(\bar{\omega}_t^B)}{Q_{t-1} K_t - NF_{t-1}} Q_{t-1} R_t^K K_t$ représente la prime de financement externe des firmes dans (36.4), et le terme $\left[R_t^f + \frac{\mu^B G(\bar{\omega}_t^F) + \mu^A (1 - \mu^B) G(\bar{\omega}_t^B)}{Q_{t-1} K_t - NF_{t-1}} Q_{t-1} R_t^K K_t \right]$ peut simplement être remplacé par $S_{t-1}^F R_t^f$, pour S_{t-1}^F décrit par (12.4).

Dans le cas du second pays de l'Union, les relations (36.4) et (37.4) sont symétriques.

4.2.2.6 L'équilibre sur le marché des biens et services et sur le marché du travail

Enfin, sur le marché des biens, la production d'un pays i doit satisfaire la demande globale pour les biens domestiques. Cette demande est composée de la consommation nationale, de la consommation étrangère, de l'investissement national, des dépenses publiques, et de la consommation des firmes et des banques qui sortent du marché durant la période.

Les relations d'équilibre *offre/demande* de biens domestiques sont:

$$Y_t = C_{1t} + C_{1t}^* + I_t + G_t + CF_t + CB_t \quad \text{et} \quad Y_t^* = C_{2t} + C_{2t}^* + I_t^* + G_t^* + CF_t^* + CB_t^*.$$

Partant de la définition de l'indice de consommation (20.4) et des prix de consommation (21.4) on peut transformer ces relations, pour obtenir, respectivement, (38.4) dans le cas du premier pays, et (38'.4) dans le second pays¹.

$$Y_t = \Theta_t^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}} C_t [\gamma + (1-\gamma)\Theta_t^{1-\sigma_c}] + I_t + G_t + CF_t + CB_t \quad (38.4)$$

$$Y_t^* = (\Theta_t)^{\frac{\gamma}{1-2\gamma+\sigma_c}} C_t^* [(1-\gamma) + \Theta_t^{1-\sigma_c} \gamma] + I_t^* + G_t^* + CF_t^* + CB_t^* \quad (38'.4)$$

Pour obtenir l'équilibre sur le marché du travail dans le pays 1, on combine les conditions de premier ordre (23d.4) et (28a.4), qui définissent respectivement l'offre et la demande sur ce marché. En substituant λ_t dans (23a.4), on obtient la condition d'équilibre (39.4):

$$(H_t)^{\frac{\sigma_h+1}{\sigma_h}} = (C_t)^{-\frac{1}{\sigma_c}} \rho_t (\Theta_t)^{1-\gamma} \Omega(1-\alpha)Y_t \quad (39.4)$$

Pour le second pays, cette condition s'écrit:

$$(H_t^*)^{\frac{\sigma_h+1}{\sigma_h}} = (C_t^*)^{-\frac{1}{\sigma_c}} \rho_t^* (\Theta_t)^{\gamma-1} \Omega(1-\alpha)Y_t^* \quad (39'.4)$$

4.2.3 Equilibre stationnaire du modèle

Pour étudier le comportement des économies face aux chocs, nous utilisons la forme log-linéaire du modèle *DSGE* précédemment introduit et nous analysons la dynamique locale du modèle log-linéarisé autour d'un état stationnaire prédéterminé. Pour cela, on a besoin de caractériser l'équilibre stationnaire du système. Comme décrit dans le paragraphe suivant, le calcul des coefficients des équations du modèle log-linéaire demande aussi la spécification de l'équilibre stationnaire, plus précisément, la détermination de certains ratios entre les variables du modèle à l'équilibre

Soit X , sans indice temporel, la valeur stationnaire d'une variable quelconque X_t du modèle. Dans ce qui suit, on présente explicitement les principales relations à l'équilibre stationnaire pour le pays 1, sachant qu'elles seront symétriques pour les pays 2, avec la prise en compte de ses variables nationales.

A partir des CPO du programme d'optimisation du ménage représentatif, on obtient facilement: $R^f = 1/\beta$.

¹ Les calculs sont développés dans la *Partie B3* de l'*Annexe* de ce chapitre.

Du côté du secteur de production, l'équation d'accumulation de capital conduit à : $\frac{I}{K} = \delta$, ce qui implique: $Q = 1$ dans la relation (28c.4).

On suit *Faia (2002)* et *Gilchrist & al. (2002)*, en considérant: $Z = \frac{P_1}{P_2} = 1$, équivalent à $\Theta = 1$, dans notre modèle. Il en résulte, dans (28d.4): $R^K = 1 + r^K = \rho\alpha \frac{Y}{K} + (1 - \delta)$, d'où : $\frac{Y}{K} = \frac{R^K - (1 - \delta)}{\rho\alpha} = \frac{r^K + \delta}{\rho\alpha}$ et $\frac{I}{Y} = \frac{I}{K} \frac{K}{Y} = \frac{\delta\alpha\rho}{r^K + \delta}$.

Les relations de la consommation des firmes et des banques, dans (13.4) et (15.4) sont ensuite utilisées pour déterminer les ratios $\frac{CF}{Y}$ et $\frac{CB}{Y}$ à l'équilibre :

$$\frac{CF}{Y} = \frac{1 - \gamma^F}{\gamma^F} \frac{NF}{K} \frac{K}{Y} \quad \text{et} \quad \frac{CB}{Y} = \frac{(1 - \gamma^B)(1 - t^B)}{\gamma^B(1 - t^B) + t^B} \frac{NB}{K} \frac{K}{Y}.$$

On y utilise le fait que : $\frac{NB}{K} = \frac{NB}{B} \left(1 - \frac{NF}{K}\right)$, où $\frac{NF}{K}$ et $\frac{NB}{B}$ représentent respectivement des ratios d'endettement à l'équilibre pour les firmes et pour les intermédiaires bancaires. Dans la calibration du modèle, ils seront donnés de manière exogène, en leur attribuant des valeurs proches de celles utilisées habituellement dans la littérature. Si l'on considère encore un ratio donné des dépenses publiques $\left(\frac{G}{Y}\right)$, on peut calculer le ratio de la consommation des ménages dans le PIB, dans (38.4):

$$\frac{C}{Y} = 1 - \frac{I}{Y} - \frac{CF}{Y} - \frac{CB}{Y} - \frac{G}{Y}.$$

Enfin, l'équilibre sur le *marché du crédit bancaire* est obtenu séparément, en deux étapes, en fixant dès le départ les variables suivantes: $\frac{NF}{K}, \frac{NB}{B}, F(\bar{\omega}^F), F(\bar{\omega}^B)$ et respectivement, $r^K - r^f$. Il s'agit des ratios d'autofinancement des entreprises et du ratio des fonds propres bancaires, de la probabilité de faillite des firmes et des banques, et de la prime de financement externe pour les entreprises. Dans la calibration, tous ces variables seront fixés à des valeurs proches de celles habituellement utilisées dans la littérature.

Afin de déterminer les principaux ratios financiers nécessaires à la calibration du modèle, on rappelle que les relations suivantes doivent être satisfaites à l'équilibre:

- les contraintes de participation au contrat financier (9.4) et (10.4), exprimées en termes de ratios à l'état stationnaire. Compte tenu de l'égalité comptable : $QK = NF + NB + A$, pour $Q = 1$, elles deviennent:

$$\left[\Gamma(\bar{\omega}^F) - (1 - \mu^B) \Gamma(\bar{\omega}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}^F) \right] R^K - R^f \frac{NB}{K} = 0 \quad (40.4)$$

$$(1 - \mu^B) \left[\Gamma(\bar{\omega}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}^B) \right] R^K - R^f \left(1 - \frac{NF}{K} - \frac{NB}{K} \right) = 0 \quad (41.4)$$

- les valeurs stationnaires des richesses nettes des firmes et des banques:

$$\frac{NF}{K} = \gamma^F \left\{ \left[1 - \Gamma(\bar{\omega}^F) \right] R^K + \rho(1 - \alpha)(1 - \Omega) \frac{Y}{K} \right\} = \gamma^F \left\{ \left[R^K K - R^K B \right] + \rho(1 - \alpha)(1 - \Omega) \frac{Y}{K} \right\} \quad (42.4)$$

$$\frac{NB}{K} = \left[\gamma^B (1 - t^B) + t^B \right] \left[\Gamma(\bar{\omega}^F) - (1 - \mu^B) \Gamma(\bar{\omega}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}^F) \right] R^K \quad (43.4)$$

Dans (42.4), on intègre la valeur d'équilibre de W^F selon (28b.4), et on prend aussi en compte les deux spécifications alternatives de la valeur des firmes : (14.4) et (36.4). De plus, à l'équilibre stationnaire, il y a égalité entre le taux de rentabilité économique du capital et le taux d'intérêt demandé par le marché financier pour le prêt accordé aux entreprises ($R^B = R^K$). Il en résulte facilement:

$$\Gamma(\bar{\omega}^F) = 1 - \frac{NF}{K} \quad (44.4)$$

Première étape dans le calcul de l'état stationnaire du marché du crédit:

On détermine les valeurs de $\bar{\omega}^F, \sigma, \bar{\omega}^B$ comme suit : $F(\bar{\omega}^F)$, fixé au départ, peut être écrit comme une fonction de $\bar{\omega}^F$ et σ , en utilisant les propriétés de la distribution log-normale. De (44.4) on connaît la valeur de $\Gamma(\bar{\omega}^F)$, qu'on peut écrire toujours comme une fonction de $\bar{\omega}^F, \sigma$. Il en résulte un système de deux équations et deux inconnues, qui conduit aux valeurs stationnaires de $\bar{\omega}^F$ et σ . Par la suite, $\bar{\omega}^B$ sera obtenu séparément, de l'expression de $F(\bar{\omega}^B)$, pour σ déterminé auparavant¹.

¹ La *Partie C* de l'*Annexe* développe ce détail de l'état stationnaire sur le marché du crédit.

Deuxième étape dans le calcul de l'état stationnaire du marché du crédit:

On calcule γ^B à partir de (40.4) et de (43.4), et on détermine les valeurs de γ^F , μ^B et μ^A , dans (42.4), (40.4) et respectivement (41.4):

$$\gamma^B = \frac{1 - R^f t^B}{(1 - t^B)R^f}; \quad \gamma^F = \frac{\frac{NF}{K}}{R^K [1 - \Gamma(\bar{\omega}^F)] + \rho(1 - \alpha)(1 - \Omega)\frac{Y}{K}}$$

$$\mu^B = \frac{\frac{NB}{K} \frac{R^f}{R^K} - [\Gamma(\bar{\omega}^F) - \Gamma(\bar{\omega}^B)]}{\Gamma(\bar{\omega}^B) - G(\bar{\omega}^F)}; \quad \mu^A = \frac{\Gamma(\bar{\omega}^B) - \left(1 - \frac{NF}{K} - \frac{NB}{K}\right) \frac{R^f}{R^K (1 - \mu^B)}}{G(\bar{\omega}^B)}$$

En fin, toutes les autres ratios nécessaires à la calibration du modèle log-linéarisé: $\frac{K}{NF + NB}$, $\frac{NB}{NB + NF}$, $\frac{NF}{NB + NF}$, ainsi que $\Gamma(\bar{\omega}^i), G(\bar{\omega}^i)$, pour $i = \{F, B\}$, et leurs dérivées, sont facilement calculables¹.

4.2.4 La log-linéarisation du modèle

Pour chaque pays, on regroupe les équations du modèle log-linéarisé en cinq catégories: 1) *la demande globale*, 2) *l'offre globale*, 3) *le marché du crédit*, 4) *les variables d'état du système*, et 5) *chocs et règles de politique économique*.

Toute variable \hat{x}_t du modèle log-linéarisé représente la log-déviante de la variable X_t originale par rapport à l'état stationnaire: $x_t = \log(X_t)$ et $\hat{x}_t = \log(X_t) - \log(X)$.

On discute dans ce paragraphe les équations du modèle log-linéarisé pour le premier pays de l'Union. Pour le second pays, les différences sont mineures. Elles sont brièvement rappelées dans le texte, mais la forme explicite des équations apparaît dans *l'Annexe Technique (Partie D2)*.

4.2.4.1 La demande globale

Le log-linéarisation de la relation (38.4) autour de l'état stationnaire conduit à :

$$\hat{y}_t = a_1 \hat{c}_t + a_2 \hat{v}_t + \frac{I}{Y} \hat{i}_t + \frac{G}{Y} \hat{g}_t + \frac{CF}{Y} \hat{c}_t^F + \frac{CB}{Y} \hat{c}_t^B,$$

¹ Voir *l'Annexe (Partie C)*, pour la détermination de $\Gamma(\bar{\omega}^i), G(\bar{\omega}^i), \Gamma'(\bar{\omega}^i), G'(\bar{\omega}^i)$ à l'équilibre.

où, \hat{v}_t est utilisé pour décrire la log-déviations du terme de l'échange Θ_t par rapport à l'état stationnaire, $a_2 = \Theta^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}} \left[(1-\gamma)(1-\sigma_c)\Theta^{1-\sigma_c} + \frac{1-\gamma}{2\gamma-1} [\gamma + (1-\gamma)\Theta^{1-\sigma_c}] \right] \frac{C}{Y}$ et $a_1 = \Theta^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}} [\gamma + (1-\gamma)\Theta^{1-\sigma_c}] \frac{C}{Y}$. Sachant que $\Theta = 1$ à l'état stationnaire, la relation précédente devient¹:

$$\hat{y}_t = \frac{C}{Y} \hat{c}_t + \frac{C}{Y} \left[(1-\gamma)(1-\sigma_c) + \frac{1-\gamma}{2\gamma-1} \right] \hat{v}_t + \frac{I}{Y} \hat{i}_t + \frac{G}{Y} \hat{g}_t + \frac{CF}{Y} \hat{c}_t^F + \frac{CB}{Y} \hat{c}_t^B \quad (45.4)$$

Les relations (23a.4) et (23b.4) permettent d'écrire la consommation en log-déviations de l'état stationnaire :

$$\hat{c}_t = E_t[\hat{c}_{t+1}] - \sigma_c \hat{r}_{t+1}^f \quad (46.4)$$

Pour la consommation des firmes et des banques, on utilise (13.4) et (15.4):

$$\hat{c}_t^F = \hat{n}_t^F \quad (47.4)$$

$$\hat{c}_t^B = \hat{n}_t^B \quad (48.4)$$

La demande de capital dans l'économie, et implicitement l'investissement à la période t proviennent de la log-linéarisation de (28d.4) et (28c.4), pour $\Theta = 1$:

$$E_t[\hat{r}_{t+1}^K] = E_t \left[b_1 [\hat{\rho}_{t+1} + \hat{y}_{t+1} + (1-\gamma)\hat{v}_{t+1} - \hat{k}_{t+1}] + b_2 (\hat{i}_{t+1} - \hat{k}_{t+1}) + \frac{1-\delta}{R^K} \hat{q}_{t+1} - \hat{q}_t \right] \quad (49.4)$$

où: $Q = 1; b_1 = \frac{\rho\alpha}{R^K} \frac{Y}{K}; b_2 = \frac{\phi\delta^2}{R^K}$.

$$\hat{q}_t = \phi\delta(\hat{i}_t - \hat{k}_t) \quad (50.4)$$

4.2.4.2 L'offre globale

Du côté de l'offre, on utilise la log-linéarisation de l'équation de la technologie de production (25.4). La log-linéarisation de la relation d'équilibre sur le marché du travail

¹ Une brève explication de la méthode de log-linéarisation et l'exemple d'application pour le cas de l'équation de la demande globale apparaissent dans la *Partie D1* de l'*Annexe* à ce chapitre.

(39.4) est également considérée dans cette étape, ainsi que l'équation (32.4) qui induit la rigidité des prix dans le modèle:

$$\hat{y}_t = \hat{a}_t + \alpha \hat{k}_t + (1 - \alpha) \Omega \hat{h}_t, \text{ car } \hat{l}_t = \Omega \hat{h}_t \quad (51.4)$$

$$\hat{y}_t = \frac{1}{\sigma_c} \hat{c}_t + \frac{\sigma_h + 1}{\sigma_h} \hat{h}_t - \hat{p}_t - (1 - \gamma) \hat{v}_t \quad (52.4)$$

$$\hat{\pi}_{1,t} = \beta E_t [\hat{\pi}_{1,t+1}] + \kappa \hat{p}_t \quad (53.4)$$

4.2.4.3 Le marché du crédit

La log-linéarisation des relations (12.4) et (18.4) permet de faire apparaître dans le modèle les primes de financement externe des agents. Les expressions (54.4) et (55.4) définissent ainsi la prime des entreprises (\hat{s}_t^F), qui correspond bien au différentiel entre le coût du capital sur le marché du crédit (r_{t+1}^K) et de l'autofinancement (r_{t+1}^f):

$$E_t [\hat{r}_{t+1}^K] = \hat{r}_{t+1}^f + \psi_F^s \left(\hat{q}_t + \hat{k}_{t+1} - \frac{NB}{NB + NF} \hat{n}_t^B - \frac{NF}{NB + NF} \hat{n}_t^F \right) \quad (54.4),$$

où $\psi_F^s = \frac{\Psi_F'(k^F)}{\Psi_F(k^F)} k^F$ représente l'élasticité de la fonction $\Psi_F(k^F)$ dans (12.4), pour

$k^F = \frac{QK}{NB + NF}$. On y reconnaît un coefficient de sensibilité de la prime de financement

des firmes à la modification du ratio $\frac{QK}{NB + NF}$, ce ratio étant influencé à la fois par la situation financière des firmes et des banques dans l'économie.

$$\hat{s}_t^F = E_t [\hat{r}_{t+1}^K] - \hat{r}_{t+1}^f \quad (55.4)$$

Quant aux intermédiaires bancaires, leur prime de financement externe (\hat{s}_t^B) sera définie par les équations (56.4) et (57.4), ci-après.

$$E_t [\hat{r}_{t+1}^B] = \hat{r}_{t+1}^f + \psi_B^s \left(\frac{QK}{B} (\hat{q}_t + \hat{k}_{t+1}) - \frac{NF}{B} \hat{n}_t^F - \hat{n}_t^B \right) \quad (56.4),$$

où $\psi_B^s = \frac{(\Psi_B)'(k^B)}{\Psi_B(k^B)} k^B$ décrit le coefficient de sensibilité de la prime des banques à la

modification de leur levier financier $\left(k^B = \frac{B}{NB} \right)$.

$$\hat{s}_t^B = E_t [\hat{r}_{t+1}^B] - \hat{r}_{t+1}^f \quad (57.4)$$

4.2.4.4 Evolution des variables d'état

Il s'agit de définir ici les processus d'accumulation du capital fixe (26.4), de la richesse nette des entreprises (13.4) et du capital bancaire (15.4), sous leur forme log-linéarisée. Comme discuté lors de la description de l'équilibre général, pour définir la valeur des firmes et celle des banques, on considère respectivement les relations (36.4) et (37.4). On obtient :

$$\hat{k}_{t+1} = (1 - \delta)\hat{k}_t + \delta \hat{i}_t \quad (58.4)$$

$$\hat{n}_t^F = \gamma^F R^K \left[\frac{QK}{NF} (\hat{r}_t^K - \hat{r}_t^f) + \hat{r}_t^f + \hat{n}_{t-1}^F - \left(\frac{QK}{NF} - 1 \right) \hat{s}_{t-1}^F \right] + \gamma^F \rho (1 - \alpha)(1 - \Omega) \frac{Y}{NF} (\hat{\rho}_t + (1 - \gamma)\hat{v}_t + \hat{y}_t) \quad (59.4)$$

$$\hat{n}_t^B = [\gamma^B (1 - t^B) + t^B] R^K \left\{ \left(\frac{B}{NB} - 1 \right) (\hat{r}_t^K - \hat{r}_t^f) + \frac{R^f}{R^K} \hat{r}_t^f + \frac{R^f}{R^K} \hat{n}_{t-1}^B - \left(\frac{B}{NB} - 1 \right) \hat{s}_{t-1}^B \right\} \quad (60.4)$$

4.2.4.5 Politique économique et définition des chocs

Le traitement de la politique monétaire et des variables budgétaires dans le modèle a déjà été explicité au point 4.2.2.4, dans le paragraphe concernant la description détaillée du comportement des agents. On rappelle ici les principales relations, directement écrites en déviation par rapport à l'état stationnaire.

Il s'agit tout d'abord d'une règle monétaire avec la forme générale (33.4), où ε_r permet de discuter les effets d'un choc monétaire.

$$\hat{r}_t^n = \beta_0 \hat{r}_{t-1}^n + (1 - \beta_0) (\beta_1 \hat{\pi}_t^{UM} + \beta_2 \hat{y}_t^{UM}) + \varepsilon_r \quad (61.4)$$

Le lien entre le taux d'intérêt nominal (instrument de la banque centrale, dans le modèle) et le taux d'intérêt réel est décrit par les relations (62.4) et (63.4), pour le premier pays de l'Union:

$$\hat{r}_{t+1}^n = \hat{r}_{t+1}^f + E_t [\hat{\pi}_{t+1}] \quad (62.4)$$

$$\hat{\pi}_t = \gamma \hat{\pi}_{1,t} + (1 - \gamma) \hat{\pi}_{2,t} \quad (63.4)$$

La dernière relation décrit le passage de l'inflation en prix de consommation à l'inflation en prix domestiques. Deux sources d'inflation se distinguent: l'inflation domestique ($\pi_{1,t}$) et inflation importée ($\pi_{2,t}$)¹.

L'équation (34.4) introduit le choc budgétaire et l'éventuelle action stabilisatrice du gouvernement national par les dépenses publiques (voir la discussion du sous-paragraphe 4.2.2.4) :

$$\hat{g}_t = \rho_g \hat{g}_{t-1} + \rho_\pi \hat{\pi}_t + \rho_y \hat{y}_t + \varepsilon_g \quad (64.4)$$

Enfin, le processus (35.4) définit le choc technologique dans le modèle:

$$\hat{a}_t = \rho_a \hat{a}_{t-1} + \varepsilon_a. \quad (65.4)$$

Les relations log-linéaires (45.4) - (65.4) correspondent à 21 équations, parmi lesquelles 20 spécifiques au premier pays de l'Union et la règle de politique monétaire commune de la banque centrale (61.4). Pour le second pays, 20 équations similaires peuvent être également écrites, avec de faibles modifications (voir la *Partie D2* de l'*Annexe*).

Pour avoir un système parfaitement identifié de 42 équations, pour les 42 variables considérées dans l'analyse, on y rajoute la log-linéarisation de l'expression (24.4), qui définit le lien entre les indices de consommation des deux pays de l'Union:

$$\hat{c}_t = \hat{c}_t^* + \sigma_c \hat{v}_t \quad (66.4)$$

4.2.5 Calibration du modèle

Les valeurs numériques des paramètres et l'état stationnaire des variables du modèle sont résumées dans la *Partie E* de l'*Annexe*. Les deux pays de l'Union ont les mêmes caractéristiques, sauf pour ce qui concerne le fonctionnement de leurs systèmes bancaires. Des asymétries structurelles existent, dans ce sens, et elles sont introduites à travers deux éléments: le *ratio des fonds propres des banques* et le *coefficient de sensibilité de la prime des banques à la structure de leur bilan*.

Les paramètres qui définissent le *comportement des ménages* dans l'Union, sont relativement consensuels. On considère une élasticité de substitution intertemporelle (σ_c) égale à 0.75 et une élasticité liée à la désutilité du travail (σ_h) égale à 0.32,

¹ Comme apparaît dans l'*Annexe (Partie D2)*, l'équation (61.4) s'écrit symétriquement pour le pays 2 de l'Union. Le taux d'inflation des prix à la consommation sera : $\hat{\pi}_t^* = \gamma \hat{\pi}_{2,t} + (1 - \gamma) \hat{\pi}_{1,t}$, dans ce cas.

valeurs utilisées habituellement dans la littérature. Le taux d'escompte β prend la valeur de 0.99, et implique un taux sans risque trimestriel: $r^f = 0.0101$, soit environ 4% sur une base annuelle. Le paramètre décrivant le degré d'ouverture des pays au commerce extérieur ($1 - \gamma$) est fixé à 0.2, valeur proche de 0.15 utilisée dans *Gilchrist & al. (2002)* et qui s'inscrit dans l'intervalle $[0.15;0.4]$ considéré par *Faia (2002)*.

Concernant le *secteur de production*, la contribution du capital à la valeur ajoutée (α) est fixée à 0.35, le paramètre du coût d'ajustement du capital (ϕ) est égal à 10, le taux de dépréciation du capital (δ) est de 0.03. Le poids du travail des entrepreneurs dans la valeur ajoutée est considéré très faible ($1 - \Omega = 0.01$).

Quant à la détermination des prix à la *Calvo (1983)*, on suppose que la part des firmes qui ne modifient pas leurs prix dans la période est de 75% ($\zeta = 0.75$), valeur habituelle dans la littérature. On prend un coût marginal réel d'équilibre pour les détaillants: $\rho = 1/1.1$. Cette valeur correspond à une marge des détaillants de 10%, qui explique le passage entre les prix des détaillants et les prix du secteur de production, dans l'économie.

On considère, par ailleurs, que la part de richesse nette versée par les banques sortantes du marché aux nouveaux entrants est: $t^B = 0.001^1$. On fixe le ratio des dépenses publiques dans le PIB est égal à 0.16, valeur souvent utilisée dans la littérature, pour la zone euro.

Pour définir l'état stationnaire sur le marché du crédit bancaire, on fait les hypothèses suivantes. Du côté des firmes, on fixe le ratio NF/K à 0.4, valeur utilisée dans la plupart des études précédentes. Comme dans *Bernanke & al. (1999)*, on introduit, dans la calibration, un taux de faillite de firmes $F(\bar{\omega}^F) = 0.03$. On considère ensuite un taux de faillite des banques bien plus faible $F(\bar{\omega}^B) = 0.007$. De plus, afin de retrouver des ratios entre les variables macroéconomiques proches de ceux de la zone euro, on choisit un écart (spread) de taux, reflétant la prime de financement des entreprises à l'équilibre, $r^K - r^f$, égal à 200 points de base en valeur annuelle.

Des asymétries sont introduites entre les pays, uniquement en ce qui concerne la structure du bilan bancaire. La valeur d'équilibre du ratio NB/B est égale à 0.15, pour le premier pays de l'Union, tandis qu'elle est fixée à 0.2, pour le second pays. Ces valeurs permettent de se situer autour du rapport moyen du capital des banques sur le total des prêts accordés en Europe, trouvé par *Levieuge (2003)*.

¹ La note de bas de page no. 3/page 244 explique le rôle de ces transferts dans le modèle.

En intégrant ces valeurs d'équilibre dans les équations décrivant le fonctionnement du marché du crédit, on calcule les valeurs suivantes des taux de sortie des banques et des firmes à l'équilibre stationnaire: $\gamma^B = 0.99$; $\gamma^F = 0.9831$. On obtient également une variance de la distribution de la variable aléatoire ω égale à $\sigma = 0.2531$, et des seuils $\bar{\omega}^B = 0.52$ et $\bar{\omega}^F = 0.6016$, pour les deux pays de l'Union. Comme attendu, on retrouve un taux de survie des intermédiaires financiers (0.99), plus élevé que le taux de survie des firmes (0.9831). Par ailleurs, $\bar{\omega}^F > \bar{\omega}^B$ correspond bien, dans l'économie, à un seuil de risque de faillite plus faible des banques, par rapport aux entreprises.

Quant aux coûts de monitoring (μ^A, μ^B), les valeurs obtenues sont raisonnables. Le coût de l'audit effectué par les banques est toujours plus faible que le coût de l'audit initié par les ménages. Les conditions définies dans le texte pour justifier l'utilité des banques dans l'économie sont également satisfaites par cette calibration. Pour le pays avec ratio de fonds propres $NB/B = 0.2$ à l'équilibre (le pays 2), l'audit est sept fois plus coûteux pour les ménages, que pour les banques. L'écart se creuse encore dans le cas du pays ayant $NB/B = 0.15$. Le différentiel dans les coûts de monitoring peut expliquer ce ratio de fonds propres plus faible, à l'équilibre. Plus l'appel aux banques implique une économie de ressources pour les ménages, plus les capitaux attirés sont importants sur le marché du crédit bancaire. Cela demande une moindre participation des banques au financement de l'économie, par leurs propres ressources. En revanche, le coût significativement plus élevé d'un éventuel audit des banques par les ménages (0.807, par rapport à 0.571) pourrait traduire une aversion plus forte de ces derniers à la modification de la situation financière des banques. C'est la seconde source d'asymétrie introduite dans le modèle. On considère que la sensibilité de la prime des banques au ratio de fonds propres (ψ_B^s) est plus forte dans le pays 1 que dans le pays 2, soit 0.002, comparativement à 0.001.

Avec l'utilisation de ces informations sur l'état stationnaire, on calcule les ratios macroéconomiques suivants, pour évaluer la cohérence de la calibration. Ainsi, $K/Y = 7.05$, ce qui implique un taux d'investissement de 21.16% pour chaque pays, valeur proche de la moyenne observée pour l'Europe (Fagan & al., 2001). Comme dans les autres modèles d'accélérateur financier, la part de la consommation des banques et de celle des firmes dans le PIB reste faible (voir les chiffres du tableau de l'Annexe, concernant ces ratios). La consommation des ménages représente environ 57% du PIB dans les deux pays de l'Union, et le ratio Consommation totale/PIB est de 62,84%.

Dans les simulations de la partie suivante, on utilise aussi un coefficient (ψ_F^s), de sensibilité de la prime de financement des firmes à la modification du ratio

$QK / (NF + NB)$ égal à 0.025. Pour distinguer dans le modèle le canal pur du bilan des banques dans la détermination du coût de financement de l'économie, on considère des coefficients (ψ_F^s) identiques dans les deux pays de l'Union. L'élasticité de la prime des banques à la santé de leur bilan sera, au contraire, différente d'un pays à l'autre, comme discuté plus haut. Cela devrait induire des effets d'accélérateur financier asymétriques dans l'Union, expliqués par les particularités structurelles des systèmes bancaires nationaux.

4.2.5 Vérification de la dynamique du modèle

Avant de passer à la discussion sur le choix de politique économique dans une Union asymétrique, il faut s'assurer de la cohérence du comportement dynamique du modèle. C'est le but de ce dernier paragraphe. On résume ci-après la réaction des économies de l'Union à trois types de chocs: monétaires, budgétaires ou technologiques (de productivité).

Pour tester le modèle, on adopte, dans cette partie, la règle monétaire utilisée par *Bernanke & al. (1999)*: $\beta_0 = 0.9$, $\beta_1 = 1.1$, $\beta_2 = 0$, et on ignore toute action stabilisatrice des gouvernements nationaux. Puisque nous cherchons à comprendre si les particularités nationales des systèmes bancaires engendrent une transmission hétérogène des chocs dans l'Union, on se limite ici à l'analyse de chocs symétriques.

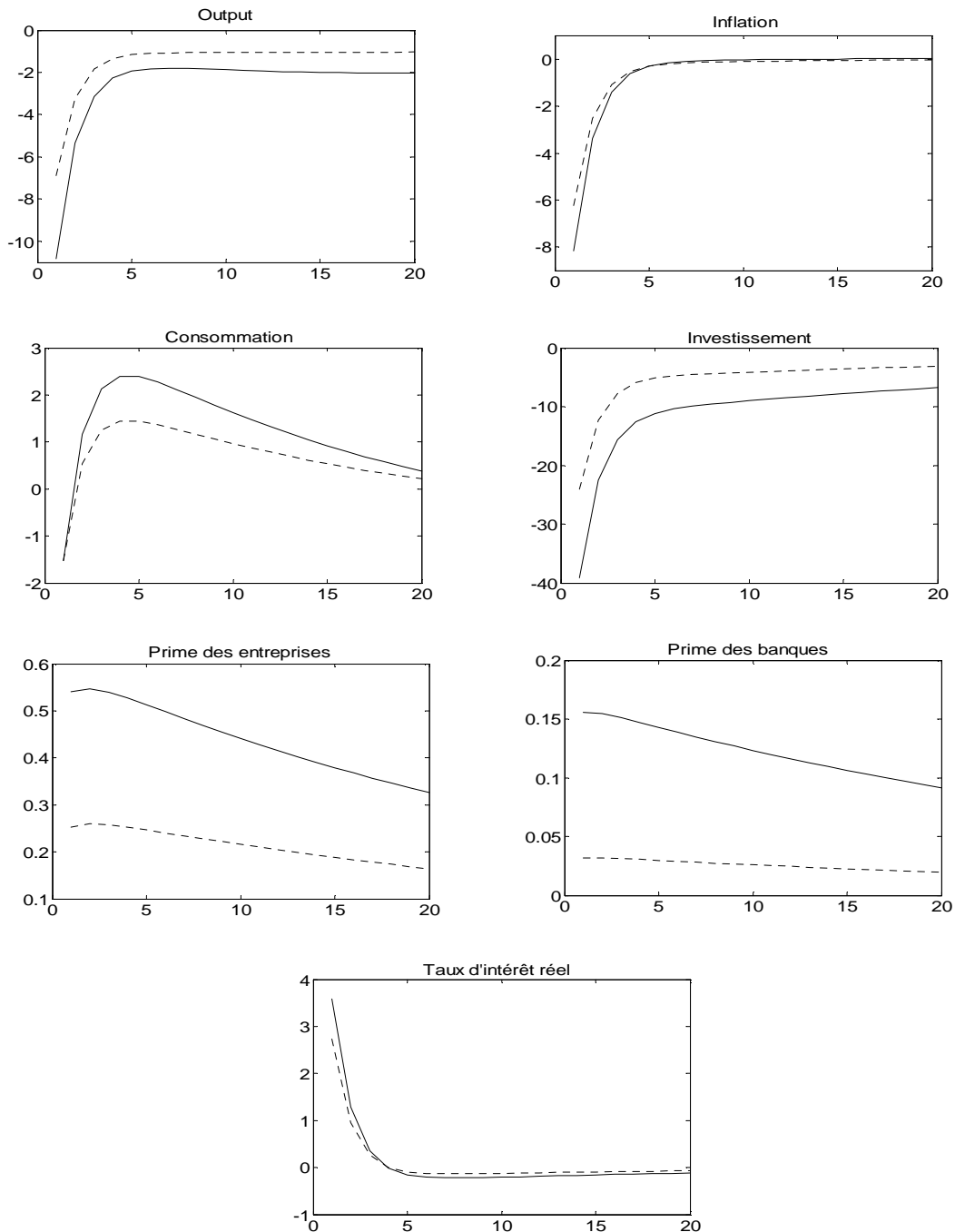
4.2.5.1 Dynamique du modèle suite à un choc monétaire

Le graphique de la **Figure 5.4** résume le comportement du modèle log-linéarisé à un choc restrictif de politique monétaire commune de moyenne nulle et de variance unitaire. En fait, il est question d'un accroissement du taux d'intérêt nominal, auquel les deux économies de l'Union réagissent asymétriquement. Selon la règle monétaire considérée, la banque centrale s'intéresse uniquement à la stabilisation de l'inflation et non pas à la stabilisation de l'activité réelle. Le taux d'inflation que la banque centrale veut stabiliser est le taux moyen sur l'ensemble de l'Union.

Conformément aux attentes, la hausse du taux d'intérêt nominal a pour effet une réduction de l'activité économique, initialement due à la baisse de l'investissement et de la consommation dans l'Union. La diminution de la demande provoque par la suite une chute de l'inflation, qui explique la hausse des taux d'intérêt réels dans l'Union. Tant que ces taux sont supérieurs aux valeurs de l'état stationnaire, le comportement de substitution des ménages traduit le sacrifice de la consommation présente en faveur de l'épargne et de la consommation future. La pente de la dynamique de la consommation est alors positive. Mais un changement apparaît à partir de la période 5. C'est le moment

où le taux d'intérêt réel devient inférieur à l'état stationnaire et les ménages préfèrent la consommation présente à l'épargne.

Figure 5.4 Réponse des pays à un choc de politique monétaire commune



----- Pays 2: Faible accélérateur par le canal du bilan bancaire ($NB / B = 0.2; \psi_B^s = 0.001$)

—— Pays 1: Accélérateur plus fort par le canal du bilan bancaire ($NB / B = 0.15; \psi_B^s = 0.002$)

Quant aux différences dans le comportement des deux économies de l'Union face au choc, le rôle du canal du bilan bancaire est essentiel. On constate facilement que le pays le plus touché par la hausse du taux d'intérêt est le pays 1. Il connaît le ratio des fonds propres bancaires le plus faible et la plus forte sensibilité de la prime des banques à la structure de leur bilan. Par conséquent, la prime des banques augmente plus, en réaction au choc, et se transmet sur la prime de financement des firmes. Cela accroît le coût du capital emprunté et exerce un effet négatif plus fort sur l'investissement et sur l'output du pays. Cette dynamique est responsable par la suite d'une baisse plus marquée de l'inflation.

Les valeurs très faibles de la sensibilité des primes de financement des banques, que nous avons utilisées dans la calibration (0.002, respectivement 0.001), sont déjà suffisantes pour générer des réactions différentes des pays membres au choc de politique monétaire commune. De plus, les asymétries ne sont pas négligeables: les faiblesses du secteur bancaire expliqueraient ainsi une baisse de l'investissement et de l'output d'environ 60% plus importante dans le pays 1 comparativement au pays 2 de l'Union. Quant à l'inflation, sa chute serait 30% plus importante dans ce premier pays, par rapport au second. Ces écarts expliquent largement l'intérêt de prendre en compte les asymétries nationales lors de l'analyse des politiques économiques, dans la section suivante du chapitre.

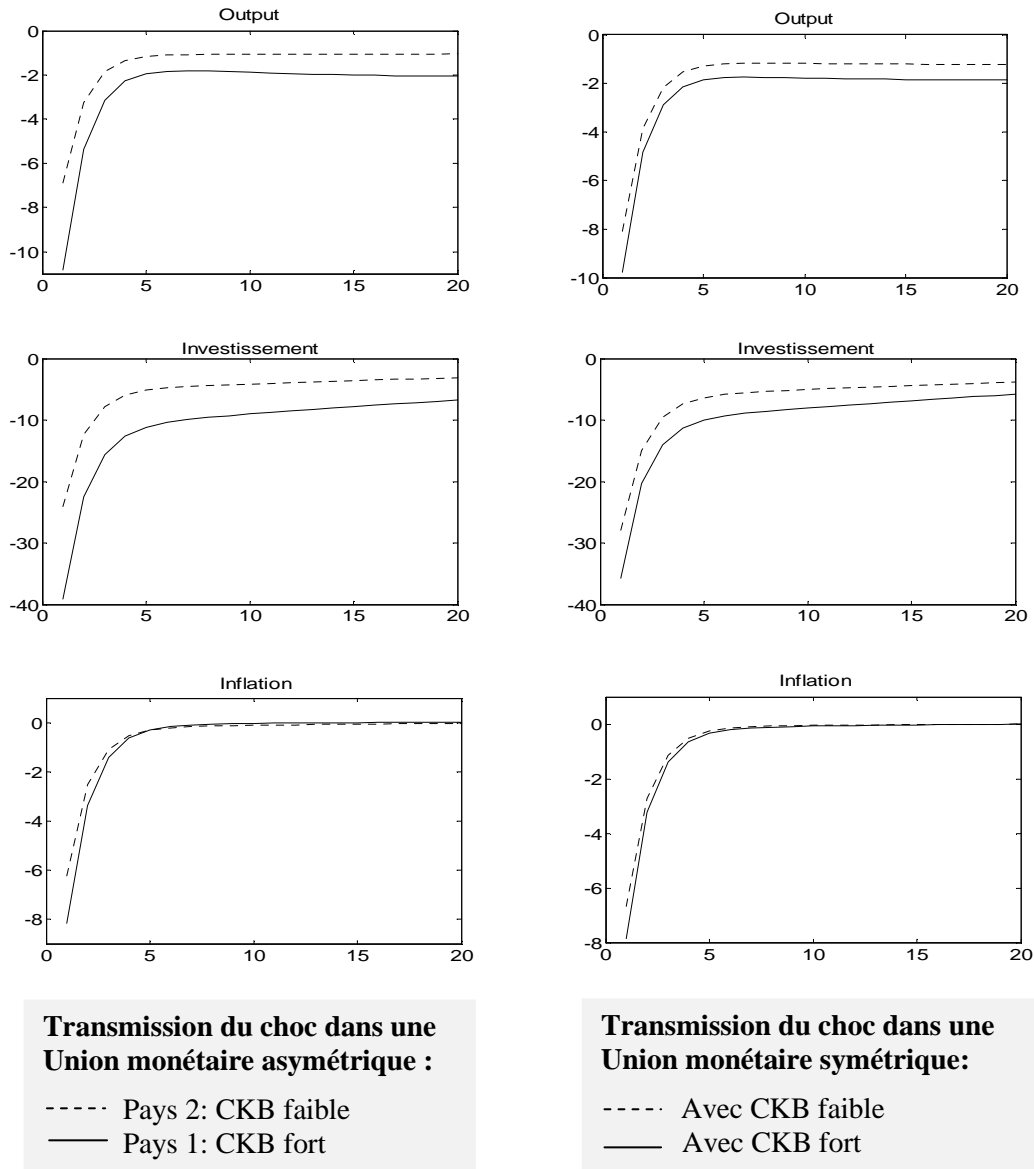
Comparativement aux autres études qui analysent la contribution du canal du capital bancaire à la transmission de la politique monétaire, le présent modèle semble surestimer l'effet de ce mécanisme de propagation. L'effet amplificateur du canal du capital bancaire dans la transmission d'un choc monétaire national serait d'environ 25% selon *Levieuge (2003)* ou *Sunirand (2003)*. Or, nous trouvons que la transmission d'un choc commun sur le produit national est, en Union monétaire, 60% plus forte dans le pays plus touché par le canal du capital bancaire que dans l'autre. L'effet amplificateur de ce canal sur l'inflation est également plus important que d'habitude.

En réalité, cette particularité vient du fait que, dans une Union monétaire, les asymétries financières ont un rôle d'amplificateur des chocs qui n'est que partiellement attribuable au canal proprement dit du « bilan bancaire ». Les graphiques de la **Figure 6.4** expliquent ce fait.

La première colonne de graphiques reprend la dynamique de l'output, de l'investissement et de l'inflation de la **Figure 5.4**, en Union asymétrique. En revanche, la seconde colonne simule la transmission du même choc monétaire dans une Union symétrique, en supposant une manifestation plus ou moins forte du canal du capital bancaire. Lorsque ce canal joue faiblement, l'Union réplique les particularités financières du pays 2 décrit précédemment. Lorsque ce canal est supposé plus fort,

l'Union est dotée des caractéristiques financières du pays 1, structurellement plus sensible aux chocs.

Figure 6.4 Amplification des divergences nationales dans une Union monétaire



L'Union symétrique se comporte comme un seul pays, avec politique monétaire nationale, dans lequel on peut évaluer l'impact « pur » du canal du capital bancaire (CKB) dans la transmission des chocs. En comparant les simulations du choc pour un CKB fort par rapport à un CKB faible, l'amplification des effets sur les variables analysées est raisonnable. L'amplification de l'effet du choc sur l'output serait de 20%, de 27% sur l'investissement, et de 17% sur l'inflation.

Dès que l'on passe en Union asymétrique les effets augmentent significativement, comme montré dans la **Figure 6.4**. Les variables réelles du pays 1, avec canal du capital bancaire fort, subissent le choc 60% plus fortement que les variables du pays 2. L'explication vient de la conduite de la politique monétaire commune, en Union hétérogène. Selon la règle monétaire utilisée, la banque centrale réagit dans le sens de la stabilisation du taux d'inflation moyen de la zone. Par cette action, l'inflation du pays 2 est plus stabilisée, et l'inflation du pays 1 est moins stabilisée, que sous une politique monétaire nationale. Les écarts de taux d'intérêt réel ainsi obtenus dans la zone expliquent l'amplification des divergences nationales. Le pays 2 bénéficie d'un taux d'intérêt plus favorable après le choc, grâce à la politique commune, avec effet positif sur l'investissement et l'output. En revanche, le pays 1 subit un taux d'intérêt réel plus élevé sous la politique commune, ce qui affecte négativement son économie réelle. Les divergences nationales sont considérablement amplifiées par la conduite de la politique commune dans l'Union¹. Cela justifie, une fois de plus, l'importance de la prise en compte des asymétries structurelles dans la définition des politiques économiques d'une Union monétaire.

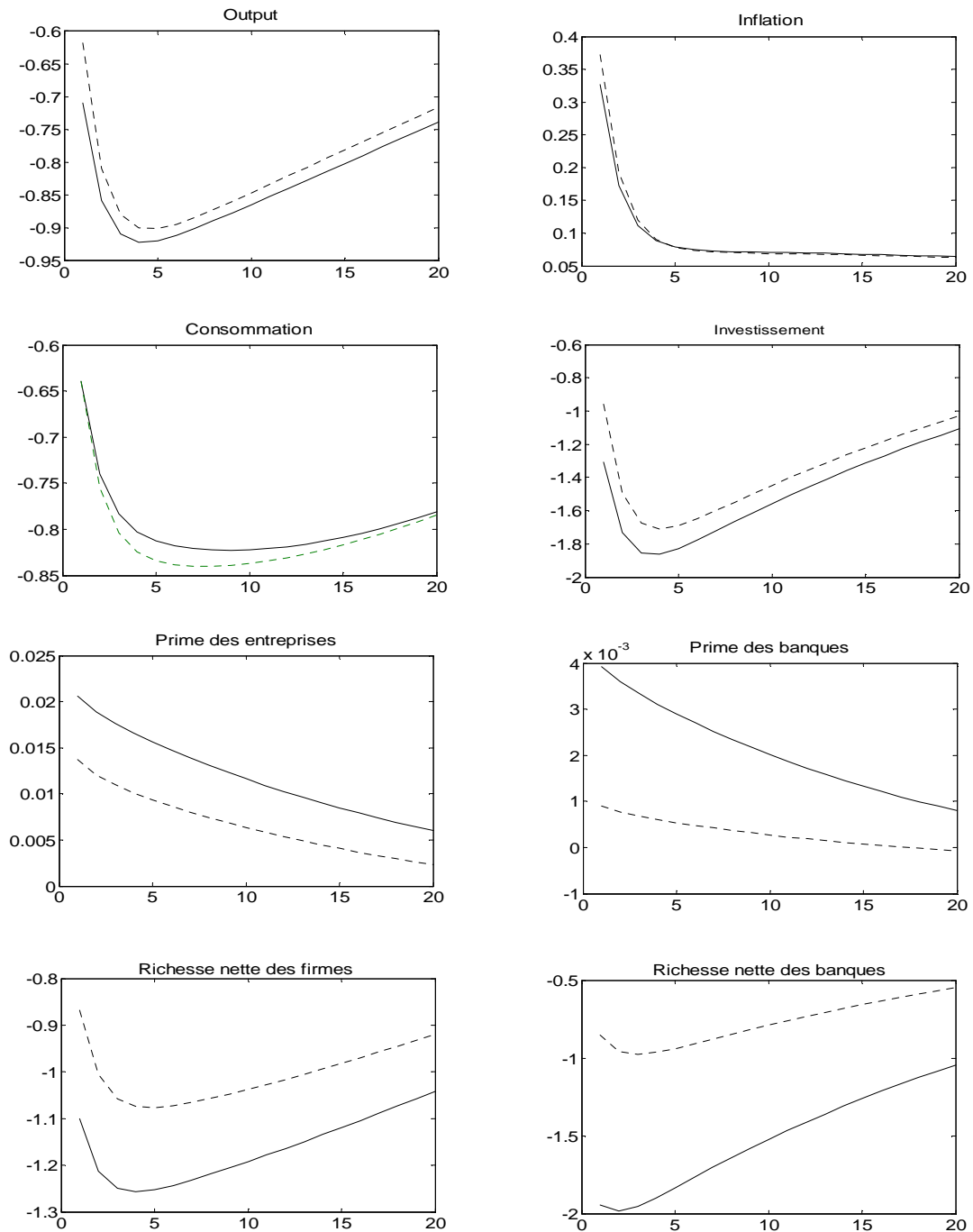
4.2.5.2 Dynamique du modèle suite à un choc de productivité

Nous soumettons cette fois le modèle log-linéarisé à un choc technologique négatif, de moyenne nulle, de variance unitaire, décrit par un coefficient autorégressif égal à 0.97. La **Figure 7.4** résume la propagation du choc. Comme anticipé, le choc implique une baisse de l'output dans l'Union. Sous l'effet de la baisse de l'offre des biens et services sur les marchés, les prix augmentent. La demande s'ajuste graduellement à l'offre, ce qui explique la baisse de la consommation.

La banque centrale réagit à l'inflation par une hausse du taux d'intérêt nominal. Mais, conformément à la règle monétaire utilisée dans les simulations, cette réaction est lente et n'aboutit pas à une stabilisation suffisamment rapide des prix. Par conséquent, les taux d'intérêt réels diminuent dans l'Union, expliquant le comportement de consommation des ménages, dans la **Figure 7.4**. L'effet positif de l'ajustement des taux réels sur l'investissement ne compense pas l'effet négatif du choc sur cette variable. La baisse des richesses nettes traduit toujours un durcissement des conditions de financement de tous les agents sur le marché du crédit, par l'accroissement des primes de financement externes.

¹Des effets similaires d'amplification des divergences apparaissent lors de l'analyse d'autres chocs symétrique dans l'Union (choc budgétaire ou choc de productivité, par exemple).

Figure 7.4 Réponse des pays à un choc négatif de productivité



- Pays 2: Faible accélérateur par le canal du bilan bancaire ($NB / B = 0.2; \psi_B^s = 0.001$)
 ——— Pays 1: Accélérateur plus fort par le canal du bilan bancaire ($NB / B = 0.15; \psi_B^s = 0.002$)

A l'intérieur de l'Union, ce durcissement des conditions de crédit est d'autant plus important que les richesses nettes des agents se dégradent. Ainsi, dans le pays 1, avec plus forte incidence du canal du bilan bancaire, la réponse des variables nationales au choc technologique est amplifiée. Les primes de financement des banques augmentent plus fortement; elles sont transférées sur le coût de l'emprunt aux entreprises et entraîne un ajustement en chaîne sur le marché du crédit, à travers la baisse de la richesse des firmes. L'investissement et l'output sont négativement affectés par ces évolutions, dans le pays 1, comparativement au pays 2.

Du côté des prix, il y a, au contraire, une hausse moins marquée de l'inflation dans ce pays 1. Elle s'explique par la baisse plus brutale de l'investissement qui réduit l'écart entre l'offre et la demande sur le marché des biens et services. Avec une inflation plus faible, le pays 1 subit un taux d'intérêt réel plus élevé que le pays 2, sous l'influence de la politique monétaire commune. Cela amplifie encore les divergences nationales dans l'Union, après le choc.

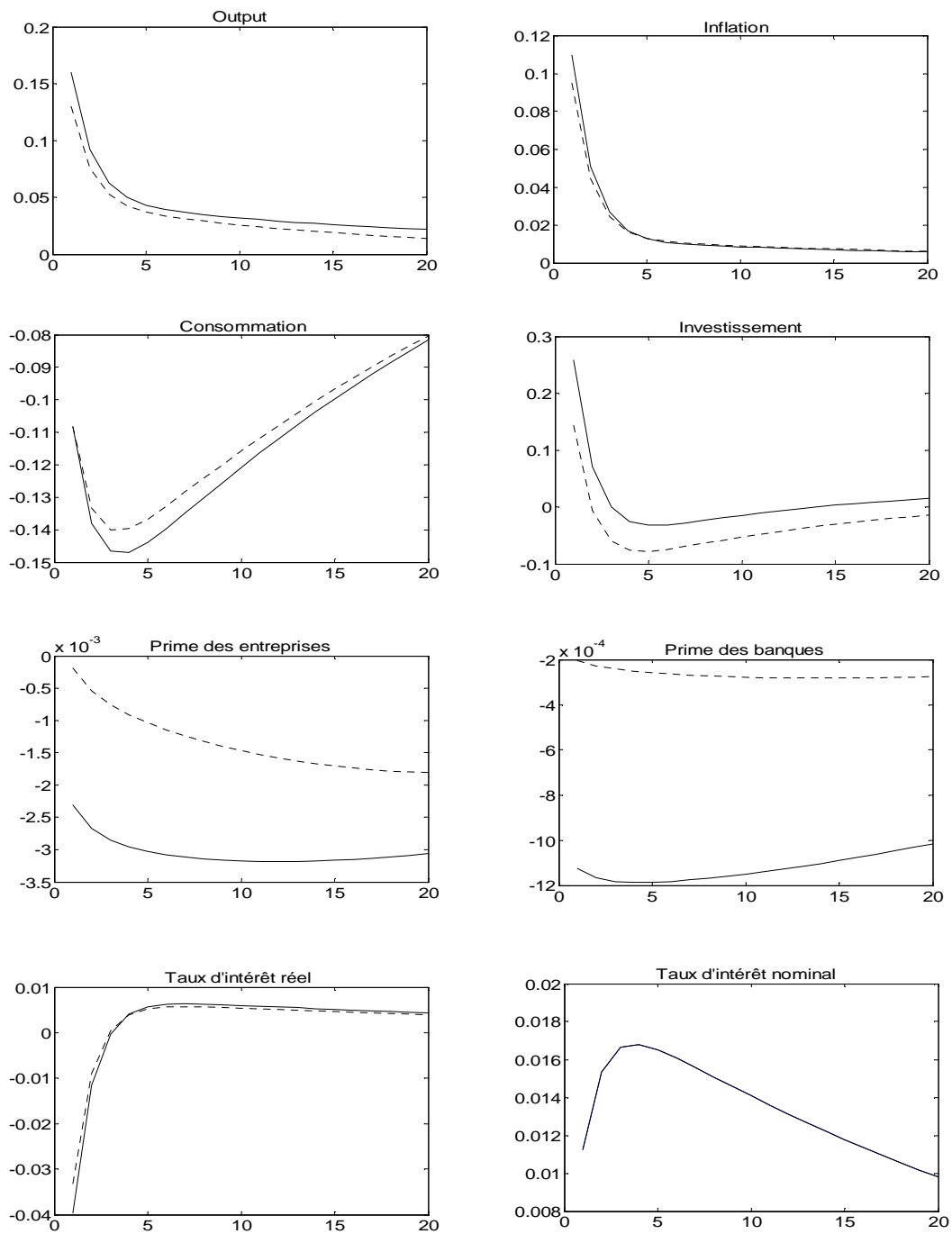
4.2.5.3 Dynamique du modèle suite à un choc budgétaire

Le modèle est enfin soumis à un choc budgétaire, de moyenne nulle et de variance unitaire, avec un coefficient autorégressif égal à 0.95. Celui-ci est défini par une hausse symétrique des dépenses publiques dans les deux pays de l'Union. Les réponses dynamiques des variables nationales au choc apparaissent dans la **Figure 8.4**.

On remarque tout d'abord l'effet positif des dépenses sur le produit des deux pays, accompagné d'une hausse des prix. On y reconnaît les caractéristiques d'un choc de demande, qui entraîne des évolutions de même signe de l'inflation et de l'output dans l'Union. La politique monétaire réagit à l'accroissement de l'inflation. Pourtant, comme dans le cas du choc technologique, le taux d'intérêt réel diminue dans les premières périodes de l'ajustement au choc. Cela explique l'effet initialement positif des dépenses gouvernementales sur l'investissement. Mais ce n'est qu'un effet temporaire.

A partir du troisième trimestre, le taux d'intérêt réel augmente. Le modèle permet de retrouver les constats empiriques récents sur la zone euro, selon lesquels il y aurait un effet d'éviction de l'investissement privé, par les dépenses publiques - *Forni & al. (2009)* ou *Afonso & Sausa (2009)*. Ce que le modèle ne reproduit pas, c'est l'effet modérément positif (ou, au moins non-négatif) du choc sur la consommation, constaté pour la zone euro. Pourtant la baisse de cette variable, n'est pas un fait isolé de notre modèle.

Figure 8.4 Réponse des pays à un choc budgétaire



----- Pays 2: Faible accélérateur par le canal du bilan bancaire ($NB/B = 0.2; \psi_B^s = 0.001$)

———— Pays 1: Accélérateur plus fort par le canal du bilan bancaire ($NB/B = 0.15; \psi_B^s = 0.002$)

C'est un constat systématique, lorsque la politique monétaire suit une règle de taux d'intérêt (*Linnemann & Schabert, 2003*). La dynamique de la consommation est implicitement déterminée, dans ce cas, par l'évolution du taux d'intérêt réel, à travers des effets de richesse et de substitution. L'effet keynésien de type multiplicateur qui pourrait expliquer la hausse de la consommation n'apparaît pas directement avec cette modélisation de la politique monétaire¹.

Revenons aux asymétries financières et à leur rôle dans la transmission du choc. Comme dans le modèle de Bernanke & al. (1999) le canal du bilan (des firmes, respectivement des banques) amplifie l'effet favorable du choc de dépenses publiques sur les variables réelles des économies membres. L'explication vient de la hausse des prix des actifs associée à l'accroissement initial de l'investissement, qui augmente les richesses nettes et réduit les primes de financement externe. Si, pendant le processus d'éviction, la chute du prix du capital induit une réduction de la richesse nette des firmes, celle-ci reste inférieure à la baisse de l'investissement. Le levier financier des entreprises (QK/NF) n'est pas affecté, et les primes de financement continuent de baisser dans l'Union.

Ce type d'ajustement fait que l'effet d'éviction de l'investissement privé par les dépenses publiques est plus faible dans le pays avec CKB fort (ici, le pays 1). Globalement, l'investissement et l'output de ce pays réagissent davantage au choc que dans le pays 2. Les disparités nationales sont toujours amplifiées par l'ajustement asymétrique des taux d'intérêt dans l'Union, cette fois en faveur du pays 1 (voir les discussions précédentes pour le choc monétaire ou technologique).

4.2.5.4 Incidence des asymétries financières sur la dynamique du modèle

En début du modèle, nous avons introduit deux éléments structurels qui pouvaient expliquer des asymétries financières dans la zone euro. Il s'agit, tout d'abord, de la structure du bilan des banques, traduite par des ratios de fonds propres bancaires différents d'un pays à l'autre. Il est ensuite question du coefficient de sensibilité de la prime de financement des banques aux modifications de leur bilan. La construction du présent modèle tient compte de ces deux éléments pour expliquer les asymétries financières. Comme discuté dans le paragraphe décrivant la calibration du modèle, les ratios bancaires (NB/B), et les coefficients d'élasticité de la prime des banques à leur

¹ Pour résoudre ce problème, d'autres développements seraient nécessaires, tels que la prise en compte d'agents de type ricardiens et non-ricardiens dans l'économie (*Mankiw, 2000*). *Gali & al. (2007)* discutent la nécessité d'inclure, dans le même modèle, des rigidités des prix et des principes de base pour la consommation, afin de générer un effet positif des dépenses publiques sur cette variable. Ces extensions ne font pas l'objet de cette thèse, mais elles peuvent constituer des éventuelles pistes de recherche future.

situation financière (ψ_B^s), sont différents d'un pays à l'autre. Ce sous-paragraphe vise à analyser dans quelle mesure l'asymétrie de ces indicateurs, à l'état stationnaire, permet d'expliquer la transmission hétérogène des chocs. C'est en quelque sorte une vérification des hypothèses de départ du présent travail de modélisation.

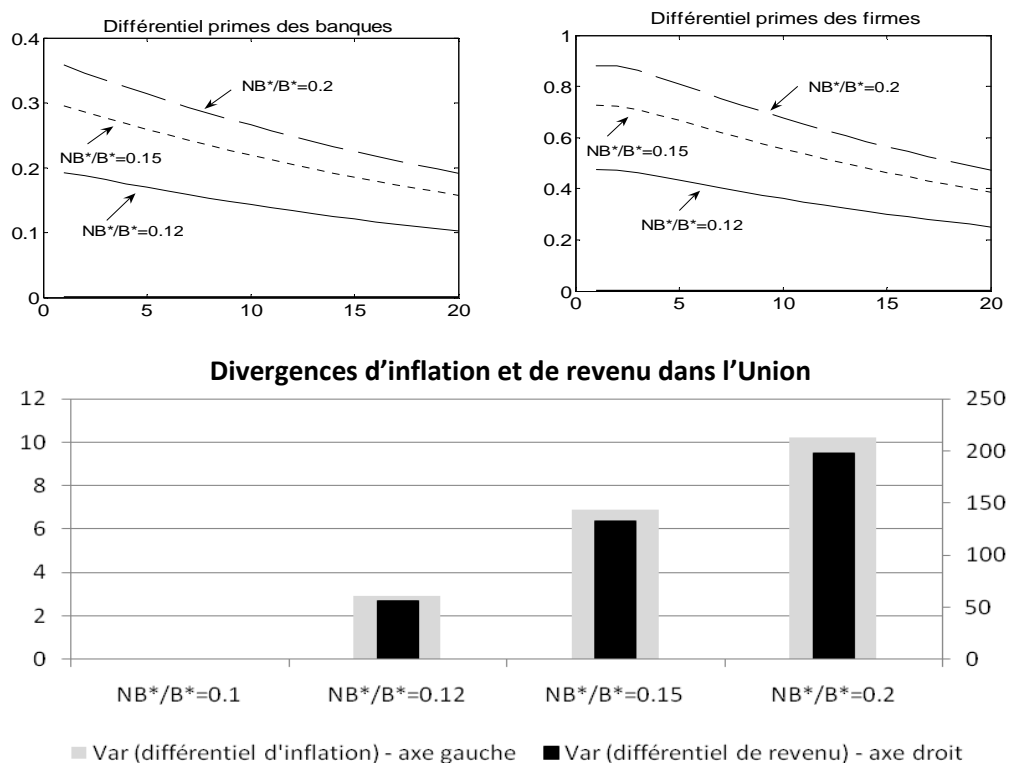
A) Dynamique du modèle et asymétrie des ratios de fonds propres à l'équilibre

L'hypothèse que le modèle doit vérifier, dans ce contexte, est la suivante: *plus il y a d'asymétries entre pays, dans les ratios des fonds propres bancaires à l'état stationnaire, plus les écarts sont grands entre les primes de financement des banques, après un choc. Cela implique, au niveau national, des différentiels importants dans le coût du financement des firmes, avec effet amplificateur des divergences d'inflation et de revenu dans l'Union, au cours des ajustements à l'équilibre.*

Afin de vérifier cette hypothèse, on considère un choc monétaire négatif. Quatre cas de figures sont analysés, caractérisés par des écarts nationaux plus ou moins forts des ratios de fonds propres bancaires d'équilibre. Les coefficients de sensibilité des primes des banques au ratio des fonds propres (ψ_B^s) sont identiques entre les pays, dans cet exercice. Ils sont fixés à 0.002. L'asymétrie intervient uniquement dans les ratios structurels des bilans des banques. Le ratio des fonds propres bancaires du pays 1 est fixé à 0.1, tandis que ce ratio prend les valeurs successives de $\{0.1; 0.12; 0.15; 0.2\}$, pour le pays 2. Intuitivement, si le ratio est relativement plus élevé pour le pays 2 que pour le pays 1, les écarts de primes de financement dans la zone doivent se creuser. Avec le secteur bancaire le moins capitalisé, le pays 1 va subir des primes de plus en plus fortes que le pays voisin.

Sur les graphiques de la **Figure 9.4**, le différentiel de prime de financement des banques (calculé comme l'écart entre le pays 1 et le pays 2) s'amplifie, lorsque l'écart entre $\frac{NB^*}{B^*}$ et $\frac{NB}{B}$ augmente. Pour des valeurs identiques de ces indicateurs $\left(\frac{NB^*}{B^*} = \frac{NB}{B} = 0.1\right)$, l'Union est parfaitement homogène, et le différentiel des primes est nul entre les pays.

Figure 9.4 Incidence des ratios des fonds propres sur la dynamique du modèle



Ce coût supplémentaire du financement bancaire conduit à un durcissement des conditions de crédit aux firmes. Par conséquent, les primes des firmes sont elles aussi plus fortes, lorsque le ratio de fonds propres bancaires est faible (cas du pays 1). Cela traduit des écarts plus importants du coût du crédit aux firmes dans le pays 1, par rapport aux pays 2, comme montré sur le deuxième graphique de la **Figure 9.4**.

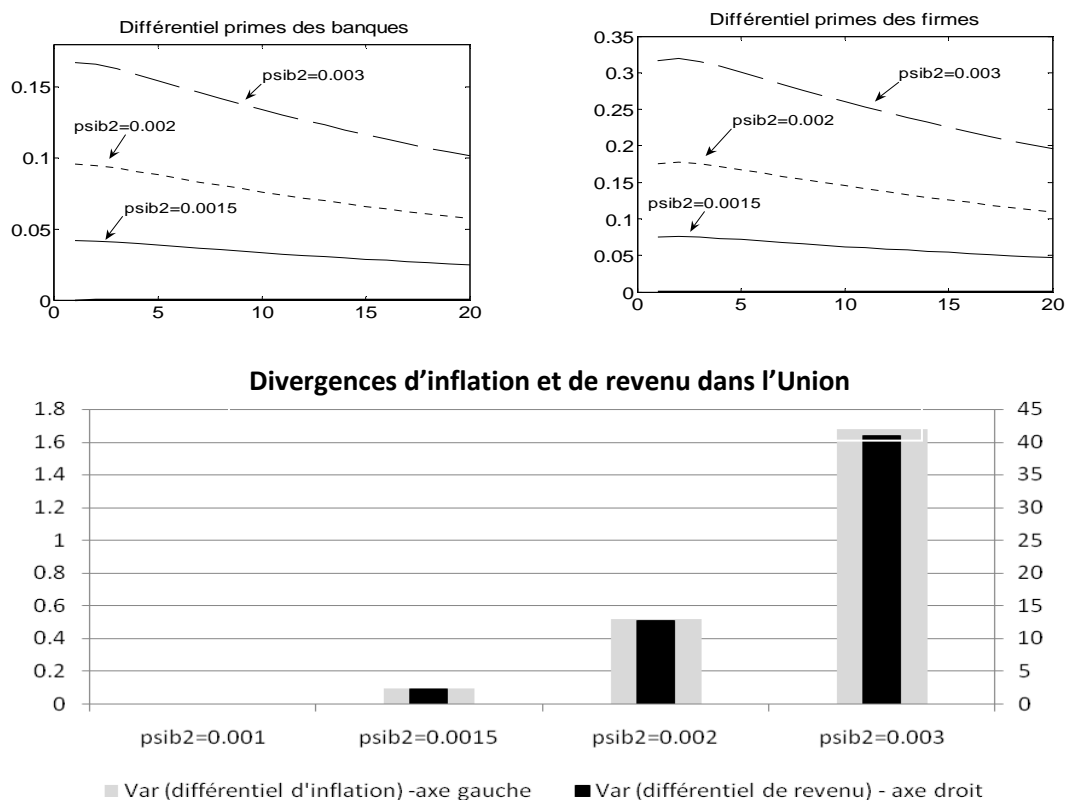
Enfin, les effets des asymétries structurelles se transmettent vers les variables réelles et nominales. Le dernier graphique de la **Figure 9.4** décrit ce fait. Il compare la variance induite par le choc, du différentiel d'inflation et de revenu dans l'Union, pour des écarts différents du ratio des fonds propres bancaires à l'équilibre. On observe facilement que des asymétries plus accrues des ratios bancaires génèrent plus de divergences d'inflation et de revenu dans l'Union. L'hypothèse de départ concernant les effets de ces asymétries est alors vérifiée.

B) Dynamique du modèle et asymétrie des coefficients d'élasticité des primes des banques à la structure de leur bilan

La seconde hypothèse que nous voulons vérifier concerne l'effet de la sensibilité des primes des banques à leur situation financière, sur la dynamique du modèle.

Plus la sensibilité des primes des banques à leur position bilancielle (ψ_B^s) est élevée dans un pays, plus les effets d'un choc négatif sont ressentis sur l'économie (à travers le canal du bilan des banques). Des élasticités asymétriques à l'intérieur de l'Union induisent des écarts dans le coût de financement des économies membres. Il en résulte des ajustements différents des variables réelles et nominales nationales, face aux chocs. Plus les coefficients ψ_B^s nationaux sont hétérogènes et plus les divergences d'inflation et de revenu s'amplifient dans l'Union.

Figure 10.4 Incidence des coefficients d'élasticités sur la dynamique du modèle



Les graphiques de la **Figure 10.4** mettent en évidence la capacité du modèle à répliquer ce type d'ajustements. Comme au point **A**), on simule ici les effets d'un choc monétaire négatif, sous quatre scénarios différents relatifs à l'asymétrie des coefficients ψ_B^s (appelés « **psib** » sur la figure). Le ratio des fonds propres bancaires est constant dans toutes les simulations et identique entre les pays de l'Union. Il est égal à 0.15. Le coefficient ψ_B^s est fixé à 0.001, pour le premier pays, mais il prend les valeurs successives $\{0.001;0.0015;0.002;0.003\}$, pour le pays 2.

Sous ces conditions, la prime de financement des banques dans le pays 2 devrait réagir de plus en plus fortement au choc, par rapport à la prime des banques du pays 1. Représenté en valeur absolue, le différentiel de ces primes sur le premier graphique de la **Figure 10.4** confirme cette dynamique. Les asymétries se transmettent par la suite aux primes de financement des firmes, comme décrit sur le second graphique. La différence d'ajustement des variables nationales devient de plus en plus importante avec l'écart de sensibilité des primes de financement des banques au ratio des fonds propres. En effet, la comparaison de la variance des différentiels d'inflation et de revenu dans l'Union, après la hausse des taux d'intérêt sous les différentes calibrations de ψ_B^s nationaux, confirme ce fait.

Pour conclure, la présence des asymétries financières induit une transmission hétérogène des chocs communs à l'intérieur de l'Union. De plus, il y a une forte relation entre l'ampleur des asymétries financières et l'hétérogénéité dans la propagation des chocs. Des écarts apparaissent dans l'ajustement des variables nationales, expliquant une amplification des divergences d'inflation et de revenu dans l'Union. Ces particularités du modèle nous incitent à soulever, dans la dernière section du chapitre, la question de la conduite des politiques économiques en Union hétérogène.

4.3. Politiques économiques et asymétries financières dans une Union monétaire

Deux cadres différents d'analyse sont utilisés dans la littérature pour évaluer la conduite des politiques économiques. Toutes les deux pourraient théoriquement être employées à travers le modèle défini dans la section précédente.

Une première approche (*Taylor, 1999; Levine & al., 1999*) consiste à étudier des règles simples de politique monétaire ou budgétaire¹. Une règle optimale simple apparaît comme étant le résultat d'un programme d'optimisation, dans lequel une autorité (monétaire ou budgétaire) minimise une fonction « objectif », préalablement définie, sous les contraintes imposées par l'offre et la demande de l'économie. L'objectif recherché correspond généralement à la minimisation de la variabilité dans le temps d'un nombre réduit d'agrégats économiques de référence, tels que l'inflation et l'output². Les règles recherchées sont standards et tiennent compte elles aussi de la volonté des autorités de stabiliser des agrégats synthétiques de l'économie. *Levine & al. (1999)* montrent, par exemple, que des règles monétaires simples, construites à partir de l'inflation et de l'output-gap, qui contiennent un coefficient de lissage, répondent

¹ Les travaux de *Taylor (1997, 2000)*, *Van Aarle & al. (2004)* ou *Vogel & al. (2006)*, par exemple, emploient également cette méthode.

² Voir les discussions de *Kydland & Prescott (1977)*, *Barro & Gordon (1983)* ou *Levine & al. (1999)*.

généralement très bien aux estimations, pour une large variété de modèles structurels de l'économie.

Dans la seconde approche, développée par *Benigno & Woodford (2003, 2006)*, on fait l'hypothèse que la fonction « objectif » des politiques économiques optimales correspond à un critère de bien-être de l'économie issu de l'« approximation de Taylor d'ordre 2 » de l'utilité du ménage représentatif. Les politiques optimales au sens de Ramsey sont obtenues de manière endogène, en optimisant le critère de bien-être, sous les contraintes structurelles des modèles utilisés. La démarche proposée est techniquement achevée, soutenue par des fondements microéconomiques, mais la solution offerte n'est pas à l'abri des critiques. La forme compliquée, dépendante du modèle, des règles optimales issues de cette approche pose un gros souci de communication entre les différentes autorités et le public. Leur compréhension demande une information publique plus complète sur l'environnement économique et elles sont moins transparentes que les règles simples de politique économique. Par ce fait, leur mise en œuvre est rendue difficile (*Beetsma & Jensen, 2005 ; Dieppe & al., 2005*).

Nous proposons ici une application du modèle défini dans la section précédente, pour comparer les coûts et les avantages de différentes stratégies monétaires et budgétaires dans une Union asymétrique. Cette comparaison sera fondée, dans ce chapitre, sur l'analyse de règles simples de politique économique. Cependant, le passage vers la détermination des règles optimale au sens de Ramsey constituera une piste à explorer pour nos futurs travaux de recherche.

La détermination des règles optimales simples de politique économique ne pose pas de difficultés lorsque l'on analyse séparément le comportement de différentes autorités: banque centrale ou gouvernements nationaux pris individuellement. Mais, elle se complique si l'on tient compte des éventuelles interactions entre ces autorités, dans une Union monétaire.

Dans ce cas, il ne suffit pas de choisir les objectifs à introduire dans les fonctions de perte de chaque autorité. Il faut aussi considérer leurs différents comportements stratégiques possibles dans l'Union: discrétion totale, coordination entre les politiques nationales, coopération/non-coopération entre les différents décideurs de politique budgétaire et monétaire. Les études à ce sujet sont diverses dans la littérature et elles se sont multipliées notamment après la constitution de l'UEM. *Grimm & Ried (2007)* distinguent ainsi: (i) des études dans lesquelles les gouvernements nationaux aident la politique monétaire à maximiser le bien-être agrégé de l'Union - *Gali & Monacelli (2005, 2008)*, *Benigno (2004)*; (ii) des études où les politiques nationales cherchent à améliorer la position des Etats membres face à la conduite de la politique monétaire

commune - *Dixit (2001), Uhlig (2002)*; (iii) des études dans lesquelles les politiques budgétaires sont simplement utilisées pour maximiser la probabilité que le gouvernement garde le pouvoir après les élections - *Beetsma & Uhlig (1999)*.

Des travaux qui évaluent les avantages et les inconvénients des solutions coopératives versus non-coopératives de gestion des politiques économiques, débouchent sur une conclusion quasi-systématique. Les stratégies de coopération intégrale entre toutes les autorités (banque centrale et gouvernements) représentent la meilleure solution. Pour atteindre ce «first best», des objectifs identiques doivent être prédéfinis pour l'ensemble des autorités dans l'Union. C'est en particulier le résultat de *Lambertini & al. (2007)* ou de *Grimm & Ried (2007)*¹.

Le fait que les différentes autorités choisissent les politiques monétaires et budgétaires de manière non-coopérative conduit à un équilibre sous-optimal dans lequel l'inflation et l'output s'écartent tous les deux des objectifs établis (*Lambertini & al., 2007*). *Menguy (2004, 2005)* analyse ce type d'équilibre dans une Union monétaire avec hétérogénéité structurelle dans la transmission des chocs. Elle trouve que, dans certaines configurations, en particulier pour des pays aux tailles très différentes, l'hétérogénéité structurelle peut accentuer le conflit d'objectifs entre la banque centrale et les gouvernements, et accroître l'inefficacité du policy-mix non-coopératif.

La coopération partielle entre autorités budgétaires n'apparaît pas forcément comme une meilleure solution. L'intérêt de la coopération des politiques budgétaires dépend fondamentalement du type de règles adoptées, des préférences de stabilisation et des caractéristiques structurelles des modèles utilisés. *Rogoff (1985a)* et *Van Arle & al. (2002)* montrent comment une coalition entre les autorités nationales peut s'avérer encore plus coûteuse que la solution non-coopérative. Des résultats similaires, dans lesquels les politiques non-coordonnées seraient préférables à la coopération budgétaire, apparaissent chez *Villieu (2000, 2008)*, *Dixit (2001)*, *Dixit & Lambertini (2003a)* ou *Lambertini & al. (2007)*.

Grimm & Ried (2007) analysent les politiques économiques, en prenant en considération le timing de l'action des différentes autorités (monétaires et budgétaires), dans un jeu de type «équilibre de Stackelberg». Calibré pour la zone euro, leur modèle fait apparaître, à côté de la solution optimale de coopération intégrale entre toutes les autorités, une situation de «second best», correspondant à un équilibre de Stackelberg. C'est le cas où la banque centrale prend les décisions monétaires en premier, étant suivie par les gouvernements nationaux, dans leur choix de politique budgétaire.

¹Pour des conclusions similaires, dans des cadres d'analyse simplifiés, avec ou sans problème d'incohérence temporelle de la politique monétaire, voir également *Dixit & Lambertini (2000, 2001, 2003a, 2003b)*.

Dans le cadre de cette thèse, on part sur cette piste et on cherche à approfondir l'étude des politiques dans une Union asymétrique, lorsque la banque centrale détient une position de leader dans le choix de sa politique. Quant aux gouvernements nationaux, ils sont des suiveurs et choisissent leurs décisions en accord avec des fonctions « objectif » qui leur sont spécifiques. Ce type de configuration paraît bien reproduire les statuts de la zone euro, où la *BCE* est une institution totalement indépendante, qui impose sa politique commune aux Etats membres de l'Union¹.

L'analyse sera réalisée de manière progressive. Tout d'abord, nous définissons, dans le premier paragraphe, les règles potentielles de politique monétaire à adopter par la banque centrale. Dans le deuxième paragraphe, on étudie différents comportements des gouvernements nationaux, face à la politique monétaire commune imposée par la banque centrale. Des règles budgétaires simples en résultent pour la conduite des politiques nationales. Enfin, le troisième paragraphe rassemble des règles monétaires et budgétaires dans un même modèle d'Union asymétrique et évalue les avantages des différents jeux de décisions des autorités, en termes de bien-être social de l'Union.

4.3.1 Politique monétaire et asymétries financières dans une Union monétaire

Dans la détermination des règles simples de conduite de la politique monétaire commune, on part du principe suivant. L'Union monétaire que nous analysons est hétérogène. La présence des asymétries financières entre les pays membres induit une transmission différente des chocs au niveau national. Elle explique également des disparités nationales dans les agrégats économiques de référence (l'inflation ou le revenu). Comme montré dans le second chapitre de cette thèse, la prise en compte des divergences nationales dans la définition de la politique commune peut jouer un rôle important dans un tel contexte.

On considère alors, par la suite, deux types de stratégies monétaires possibles: (i) une *stratégie purement centralisée*, dans laquelle la politique commune est uniquement assise sur des données moyennes de la zone (inflation et, éventuellement, revenu), et (ii) une *stratégie centralisée avec aversion aux divergences*, qui prend également en compte l'évolution des variables nationales.

¹ L'Article 130 du *Traité sur le fonctionnement de l'Union Européenne*, précise que « dans l'exercice des pouvoirs et dans l'accomplissement des missions et des devoirs qui leur ont été conférés par les traités [...], ni la Banque centrale européenne, ni une banque centrale nationale, ni un membre quelconque de leurs organes de décision ne peuvent solliciter ni accepter des instructions des institutions, organes ou organismes de l'Union, des gouvernements des États membres ou de tout autre organisme ». De plus, « les institutions, organes ou organismes de l'Union ainsi que les gouvernements des États membres s'engagent à respecter ce principe ».

Deux cas de figure seront discutés pour chaque stratégie. Dans le premier, la politique de la banque centrale est exclusivement orientée vers la stabilisation des prix. Comme le plus souvent considéré dans les modèles d'accélérateur financier, elle adopte une politique de ciblage d'inflation strict, dans laquelle les variables réelles n'ont aucun rôle à jouer. Son éventuelle aversion aux divergences traduira ici uniquement une aversion aux divergences d'inflation dans l'Union. Pour le second cas de figure, on analyse ce qui se passe dans le modèle si l'on introduit un objectif supplémentaire de stabilisation de l'activité réelle par la politique monétaire. L'aversion aux divergences concernera cette fois les deux variables de la fonction de perte de la banque centrale (l'inflation et le revenu). Les coefficients d'aversion utilisés reproduisent les conditions du « contrat optimal » pour la politique monétaire, trouvées dans le deuxième chapitre de cette thèse.

Le choix d'une règle optimale simple de politique monétaire, consiste à trouver les coefficients de la règle monétaire (61.4), qui minimisent la fonction de perte de la banque centrale (caractéristique pour chaque stratégie). La recherche de ces coefficients se fera sur la base d'une optimisation numérique, sous les contraintes structurelles imposées par le modèle log-linéarisé défini dans la section précédente. On utilise pour cela l'outil d'optimisation de DYNARE¹. Il conduit facilement à la détermination des meilleures règles simples de politiques monétaires et calcule automatiquement les moments théoriques du modèle.

4.3.1.1 Politique de ciblage d'inflation strict

Avec une politique de ciblage d'inflation strict menée par la banque centrale, on cherche les coefficients β_0, β_1 des règles optimales simples de politique monétaire: $\hat{r}_t^n = \beta_0 \hat{r}_{t-1}^n + (1 - \beta_0)(\beta_1 \hat{\pi}_t^{UM} + \beta_2 \hat{y}_t^{UM})$, en posant $\beta_2 = 0$. Ces coefficients doivent minimiser les fonctions « objectif » suivantes :

- Sous la *stratégie purement centralisée*, l'objectif s'écrit:

$$L^{BC} = \sum_{k=0}^{\infty} (\hat{\pi}_{t+k}^{UM})^2 + \lambda_r (\Delta \hat{r}_{t+k}^n)^2, \text{ où } \Delta \hat{r}_t^n = \hat{r}_t^n - \hat{r}_{t-1}^n \text{ et } \lambda_r \text{ définit l'importance que la}$$

banque centrale accorde au lissage du taux d'intérêt. La présence de ce terme dans la fonction de perte justifie l'existence du lissage du taux d'intérêt dans la règle (61.4). En utilisant les moments théoriques des variables du modèle, la fonction de perte L^{BC} devient:

¹ Le fonctionnement de cet outil est décrit par *Juillard (1996)* et les détails sur son utilisation sous Matlab apparaissent dans *Adjemian & al. (2009)*.

$$L^{BC} = \text{var}(\hat{\pi}^{UM}) + \lambda_r \text{var}(\Delta \hat{r}^n) \quad (67.4),$$

où $\text{var}(\hat{x})$ définit le moment d'ordre 2 (variance) de la variable \hat{x} du modèle.

- Sous la *stratégie centralisée avec aversion aux divergences*, l'objectif devient:

$$L^{BC} = \text{var}(\hat{\pi}^{UM}) + \text{var}(\hat{\pi}^{UM}) + \lambda_r \text{var}(\Delta \hat{r}^n) \quad (68.4),$$

où $\hat{\pi}_t^{UM} = \frac{\hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^*}{2}$ définit l'indicateur de dispersion de l'inflation dans la zone, pour le cas de deux pays¹.

Pour faciliter l'optimisation, nous supposons que β_0 est égal à 0.96, conformément aux estimations récentes pour la politique de la BCE². On cherche ensuite la meilleure valeur de β_1 qui permet de minimiser les fonctions de perte (67.4), respectivement (68.4), pour un λ_r égal à 0.1

Le **Tableau 3.4** ci-après résume les résultats de l'optimisation des règles monétaires simples, dans le cas où l'économie est touchée par des chocs symétriques.

Tableau 3.4 Règles monétaires optimales – réaction aux chocs symétriques

	β_1 optimal sous la stratégie centralisée	β_1 optimal sous la stratégie avec aversion aux divergences
$\beta_0 = 0.96$	1.49279	1.4635

On considère ici comme chocs symétriques potentiels, soit un choc de productivité, soit un choc de dépenses publiques. Le premier agit comme un choc d'offre, le second, comme un choc de demande, dans le modèle. Ce que l'on constate de ce tableau, c'est le fait que le coefficient de réaction à l'inflation (induite par des chocs symétriques) est plus élevé sous la stratégie centralisée, que sous la stratégie monétaire

¹ Selon la définition donnée dans le chapitre 2, pour le cas de n pays, cet indicateur correspondrait à $\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{\pi}_t^i - \hat{\pi}_t^{UM})^2 \right]^{1/2}$. Il n'est pas difficile de montrer que, pour $\hat{\pi}_t^{UM} = \frac{1}{2}(\hat{\pi}_t + \hat{\pi}_t^*)$, cet

indicateur se réduit à: $\hat{\pi}_t^{UM} = \frac{1}{2}(\hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^*)$, dans le cas d'une Union à deux pays.

² Dans les travaux de *Sauer & Sturm (2007)*, *Fourçans & Vranceanu (2007)* et *Licheron (2009)*, ce coefficient de lissage pour la BCE prend des valeurs élevées, qui varient entre 0.96 et 0.98.

avec aversion aux divergences¹. Cette idée vient renforcer le résultat énoncé dans la *Proposition 1* du chapitre 2, qui concerne la réaction plus forte de la banque centrale aux chocs symétriques, sous un régime monétaire centralisé.

Mais, la même *Proposition 1* montre également la moindre réaction de la banque centrale aux chocs asymétriques sous un régime centralisé, comparativement à un régime qui tient compte des divergences nationales. Il serait alors intéressant de voir comment la politique monétaire optimale se comporte dans le présent modèle avec asymétries financières, face à des chocs asymétriques. Pour étudier cet aspect, on considère cette fois que l'économie de l'Union est touchée uniquement par des chocs asymétriques. Ces chocs sont introduits plus précisément du côté du premier pays de la zone. On reprend l'optimisation des coefficients de la règle monétaire, sous cette nouvelle hypothèse. Les résultats obtenus sont présentés dans le **Tableau 4.4**.

Tableau 4.4 Règles monétaires optimales – réaction aux chocs asymétriques

	β_1 optimal sous la stratégie centralisée	β_1 optimal sous la stratégie avec aversion aux divergences
$\beta_0 = 0.96$	1.65797	4.5545

La réaction aux chocs asymétriques est cohérente avec les attentes, formulées dans la *Proposition 1* du deuxième chapitre. Si la banque centrale tient compte des divergences d'inflation dans la conduite de sa politique monétaire, elle réagira plus fortement aux chocs asymétriques, que sous une politique monétaire centralisée. La preuve vient du coefficient plus fort de réaction du taux d'intérêt nominal, à l'inflation générée dans l'Union, par rapport à la manifestation des chocs asymétriques².

En effet, les résultats des Tableaux 3.4 et 4.4 montrent la robustesse des résultats de la Proposition 1 formulée dans le chapitre 2 de cette thèse. Sous un régime monétaire purement centralisé, la banque centrale réagit plus aux chocs symétriques, alors qu'elle réagit moins aux chocs asymétriques, par rapport à un régime monétaire qui tient compte des divergences dans l'Union.

Une extension logique de cette analyse, orientée vers la généralisation de ce résultat, consisterait à introduire un objectif de stabilisation de l'activité réelle dans la

¹ Ce résultat reste inchangé si l'on considère d'autres valeurs de β_0 dans l'optimisation (0.97 ou 0.98, par exemple).

² Comme pour les chocs symétriques, le fait de modifier la valeur de β_0 dans l'optimisation ne change pas ce résultat.

fonction de perte de la politique monétaire. Cela revient à analyser une politique de ciblage d'inflation flexible.

4.3.1.2 Politique de ciblage d'inflation flexible

Dès que l'on introduit un objectif d'activité réelle dans la fonction de perte de la banque centrale, le coefficient β_2 de la règle monétaire (64.1) n'est plus égal à zéro, et il peut être optimisé simultanément, à côté des coefficients β_1 et β_0 . Les fonctions « objectif », que ces coefficients doivent satisfaire de manière optimale sont modifiées pour prendre en compte la nouvelle variable « output-gap ».

- Sous la *stratégie purement centralisée*, la banque centrale cherche à minimiser:

$$L^{BC} = \lambda_\pi \text{var}(\hat{\pi}^{UM}) + \lambda_y \text{var}(\hat{y}^{UM}) + \lambda_r \text{var}(\Delta \hat{r}^n) \quad (69.4)$$

En plus des variables considérées dans la fonction de perte (67.4), \hat{y}^{UM} représente le revenu moyen de l'Union, en déviation par rapport son état stationnaire. λ_π , respectivement, λ_y définissent les poids relatifs de la stabilisation de l'activité réelle et de l'inflation, dans les objectifs de la politique monétaire commune.

- Sous la *stratégie centralisée, avec aversion aux divergences*, la fonction (68.4) de la politique du ciblage d'inflation stricte est enrichie de deux termes: (i) un objectif de stabilisation du revenu moyen, et (ii) un second objectif de stabilisation des divergences de revenu dans la zone :

$$L^{BC} = \lambda_\pi \text{var}(\hat{\pi}^{UM}) + \lambda_y \text{var}(\hat{y}^{UM}) + \text{var}(\hat{\pi}^{UM}) + \lambda_y \text{var}(\hat{y}^{UM}) + \lambda_r \text{var}(\Delta \hat{r}^n) \quad (70.4)$$

Comme pour l'inflation, $\hat{y}_t^{UM} = \frac{\hat{y}_t - \hat{y}_t^*}{2}$ définit l'indicateur de dispersion de revenu, dans une Union à deux pays. Les coefficients relatifs associés aux divergences d'inflation (respectivement de revenu) dans la fonction de perte (70.4) correspondent au poids relatif de la stabilisation de l'inflation (respectivement du revenu) dans la fonction de perte. Cette configuration correspond au résultat formulé par la *Proposition 2* du second chapitre, concernant les particularités du « contrat optimal » pour la politique monétaire en Union hétérogène.

Optimisation numérique des règles monétaires sous ciblage d'inflation flexible

Pour déterminer les coefficients optimaux de la règle monétaire, on minimise respectivement les fonctions (69.4) et (70.4), sous les contraintes structurelles de notre modèle. Pour des valeurs du coefficient de lissage β_0 compatibles avec le comportement actuel de la banque centrale dans la zone euro (0.96 – 0.98), le modèle ne fournit malheureusement pas des résultats satisfaisants. Le comportement dynamique du modèle change par rapport à la situation mise en évidence dans la section précédente, dès que l'on introduit un objectif de stabilisation de l'activité réelle dans la fonction de réaction de la banque centrale. Face à un choc positif de productivité, par exemple, l'effet de hausse du taux d'intérêt par la banque centrale, induit par l'augmentation du produit, domine l'effet de baisse de ce taux demandé par la baisse de l'inflation. Même pour un coefficient très faible (de 0.01) de réaction à l'activité, la hausse des taux d'intérêt réels est suffisamment forte pour renverser la dynamique de l'économie. L'investissement baisse et le choc d'offre positif affecte négativement l'économie réelle, cet effet étant imputable à la politique de la banque centrale.

Pourtant, si l'on n'impose aucune contrainte sur la valeur de ce coefficient de lissage, l'optimisation conduit à des β_0 très élevés, supérieurs à 0.997, mais toujours inférieur à 1. Malgré la faible crédibilité d'un tel coefficient, l'avantage est que le modèle retrouve la bonne dynamique. Pour des niveaux de λ_y très faibles par rapport à λ_π , on peut même comparer la réactivité relative de la politique monétaire commune aux chocs symétriques (respectivement asymétriques), sous les stratégies monétaires précédemment définies. Le **Tableau 5.4** ci-après résume les résultats de quelques optimisations numériques pour les coefficients β_1, β_2 . Trois scénarios différents concernant les poids relatifs des objectifs de stabilisation dans les fonctions (69.4), respectivement (70.4), y sont considérés, pour vérifier la robustesse des résultats. Dans tous les scénarios, le coefficient λ_r est fixé à un seuil minimal, de 0.001.

Quant aux coefficients de réaction de la politique monétaire aux variations de l'inflation, respectivement du revenu, par rapport à l'équilibre, le **Tableau 5.4** montre un comportement différent de la banque centrale sous les deux stratégies analysées. En conduisant une politique centralisée, la banque centrale réagit plus aux chocs symétriques, et moins aux chocs asymétriques, comparativement au cas où elle serait averse aux divergences dans la zone (voir encore le résultat du chapitre 2).

Théoriquement, on devrait pouvoir aussi retrouver la supériorité de la stratégie avec aversion aux divergences, par rapport à la stratégie centralisée, lorsque le critère de bien-être social tient compte de l'évolution des agrégats nationaux. Mais la valeur du

coefficient de lissage β_0 très proche de 1, fait que les différentiels de pertes sont très peu significatifs.

Cette difficulté vient possiblement de la manière dont nous avons introduit l'objectif de stabilisation de l'activité dans la règle de politique monétaire. Nous avons en effet supposé que la banque centrale cherchait à stabiliser le niveau de l'output et non pas l'output-gap, comme proposé par ailleurs par *Rotemberg & Woodford (1997)* ou *Woodford (2003)*. Selon eux, la bonne cible de revenu pour la politique monétaire serait le produit naturel de l'économie, décrit par la production obtenue en absence de rigidités nominales dans l'économie, soit dans un modèle à prix flexible. Avec cette extension, on pourrait certainement réduire l'effet de l'activité réelle sur les décisions de la banque centrale, à travers la règle monétaire. On pense pouvoir obtenir, à l'avenir, des résultats plus concluants quant à l'évaluation des fonctions de perte.

Tableau 5.4 Réaction aux chocs sous une politique de ciblage d'inflation flexible

	Chocs Symétriques		Chocs Asymétriques	
	Stratégie centralisée	Stratégie avec aversion aux divergences	Stratégie centralisée	Stratégie avec aversion aux divergences
$\lambda_\pi = 3$ $\lambda_y = 0.02$	$\beta_1 = 10.721$ $\beta_2 = 0.035$	$\beta_1 = 10.084$ $\beta_2 = 0.034$	$\beta_1 = 11.7547$ $\beta_2 = 0.0469$	$\beta_1 = 12.255$ $\beta_2 = 0.0644$
$\lambda_\pi = 3$ $\lambda_y = 0.05$	$\beta_1 = 7.838$ $\beta_2 = 0.0247$	$\beta_1 = 7.113$ $\beta_2 = 0.0237$	$\beta_1 = 8.0298$ $\beta_2 = 0.0334$	$\beta_1 = 9.6188$ $\beta_2 = 0.0434$
$\lambda_\pi = 1.5$ $\lambda_y = 0.01$	$\beta_1 = 9.029$ $\beta_2 = 0.0263$	$\beta_1 = 8.586$ $\beta_2 = 0.0261$	$\beta_1 = 10.9038$ $\beta_2 = 0.0454$	$\beta_1 = 12.6525$ $\beta_2 = 0.0676$

Les résultats du Tableau 5.4 concernant les valeurs des coefficients de stabilisation β_1 et β_2 renforcent la conclusion de la Proposition 1 du chapitre 2. Quelle que soit la structure du modèle, le fait de prendre en compte l'information nationale dans les décisions de politique monétaire commune conduit à une plus forte réaction de la banque centrale aux chocs asymétriques, et à une moindre réaction aux chocs symétriques.

Pour la suite de ce chapitre, afin d'introduire dans l'analyse des éléments de politique budgétaire, nous préférons rester à la formule de la politique monétaire de

ciblage d'inflation strict. Avec des coefficients de lissage conformes à la politique de la BCE, le modèle se comporte bien, dans les deux cas de figure considérés précédemment: *politique monétaire centralisée pure*, respectivement, *politique centralisée avec aversion aux divergences*. Le paragraphe suivant prend comme donné ce type d'environnement monétaire et introduit le comportement des gouvernements nationaux et leur rôle dans la gestion des asymétries.

Puisque ce qui nous intéresse particulièrement dans ce chapitre sont les asymétries structurelles (et non conjoncturelles) dans l'Union, on ignore les chocs asymétriques dans le modèle. On analyse le comportement des autorités nationales face à des chocs symétriques, avec transmission hétérogène dans les pays membres, expliquée par les particularités structurelles de leurs systèmes bancaires.

4.3.2 Politique budgétaire et asymétries financières dans une Union monétaire

Dans la description du comportement des agents dans l'économie (sous-section 4.2.2.4 de ce chapitre), nous avons présenté brièvement la forme des règles budgétaires qui traduisent, dans ce modèle, la politique stabilisatrice des Etats membres. Il s'agit respectivement des relations (34.4) et (34'.4). Conformément à ces écritures, chaque gouvernement national doit choisir les meilleurs coefficients ρ_g, ρ_y et ρ_π de la règle: $\hat{g}_t = \rho_g \hat{g}_{t-1} + \rho_\pi \hat{\pi}_t + \rho_y \hat{y}_t$, de telle sorte à maximiser sa fonction « objectif ». Les variables $\hat{g}_t, \hat{\pi}_t, \hat{y}_t$ sont des agrégats nationaux, correspondant ici à ceux du premier pays de l'Union. Pour le pays 2, les coefficients recherchés seront respectivement ρ_g^*, ρ_y^* et ρ_π^* , correspondant à la stabilisation des agrégats $\hat{g}_t^*, \hat{\pi}_t^*, \hat{y}_t^*$.

La forme des fonctions « objectif » des gouvernements traduit leur comportement dans la conduite de la politique budgétaire. Comme dans *Villieu (2008)*, chaque autorité nationale est dotée d'une fonction de perte quadratique qui dépend du revenu, de l'inflation et des dépenses publiques de son pays¹:

$$L^G = \lambda_\pi^G \text{var}(\hat{\pi}) + \lambda_y^G \text{var}(\hat{y}) + \lambda_g^G \text{var}(\hat{g}) \quad (71.4)$$

$$L^{G^*} = \lambda_\pi^G \text{var}(\hat{\pi}^*) + \lambda_y^G \text{var}(\hat{y}^*) + \lambda_g^G \text{var}(\hat{g}^*) \quad (71'.4)$$

En conformité avec les variables du modèle log-linéarisé, L^G définit la fonction de perte du gouvernement du pays 1, tandis que L^{G^*} décrit l'objectif du gouvernement du pays 2

¹ *Van Aarle & al. (2002)*, *Leitemo (2004)* ou *Vogel & al. (2006)* discutent de la rationalité de l'objectif de stabilisation des variables budgétaires. Ils interprètent le coefficient λ_g^G comme le coût de l'utilisation des dépenses publiques à des fins de stabilisation, pour les gouvernements. Il pourrait correspondre, par exemple, aux conditions du *Pacte de Stabilité et de Croissance* pour la zone euro.

de l'Union. Les coefficients λ_π^G , λ_y^G et λ_g^G représentent, respectivement, les préférences nationales pour la stabilisation de l'inflation, du revenu et des dépenses publiques. Par souci de simplicité, elles sont supposées identiques entre les gouvernements nationaux.

1) Si les politiques budgétaires sont conduites de manière indépendante, par les Etats membres:

- Le gouvernement du pays 1 détermine les coefficients optimaux ρ_g, ρ_y et ρ_π , qui minimisent la fonction (71.4). Dans ce choix, il est contraint par la structure du modèle log-linéarisé et par la politique monétaire préalablement imposée par la banque centrale. Par ailleurs, il prend comme données les variables budgétaires du pays 2, sans spécifiquement connaître la règle budgétaire du gouvernement de ce pays.
- Le gouvernement du pays 2 cherche, de son côté, le coefficients optimaux ρ_g^*, ρ_y^* et ρ_π^* , qui minimisent la fonction (71'.4). Il est également contraint, dans ses décisions, par la structure du modèle log-linéarisé et par la politique monétaire de la banque centrale. Par symétrie au gouvernement voisin, il néglige dans ses décisions la politique nationale du pays 1. Les variables budgétaires de ce pays sont traitées comme paramètres dans son programme d'optimisation.

C'est un premier scénario, que nous définissons par la suite comme un régime budgétaire dans l'Union, en absence de coopération entre les gouvernements nationaux.

2) Si les Etats membres coopèrent dans la conduite des politiques budgétaires, chaque gouvernement national va choisir les coefficients de sa règle budgétaire, en suivant un objectif coopératif commun, défini comme une moyenne des objectifs nationaux (71.4) et (71'.4) :

$$L^{Coop} = \frac{1}{2}(L^G + L^{G*}) \quad (72.4)$$

C'est le second scénario, que nous analyserons par la suite, appelé régime budgétaire dans l'Union, avec coopération entre les gouvernements nationaux.

La différence entre coopération et absence de coopération dans ce modèle doit être perçue de la manière suivante. En régime coopératif, les gouvernements nationaux se mettent d'accord sur la minimisation d'une fonction de perte collective, alors qu'en

absence de coopération ils minimisent des fonctions de perte nationales. Mais, il existe pourtant dans ce régime non-coopératif un mécanisme de « coordination », qui fait que tous les gouvernements nationaux suivent des objectifs nationaux symétriques et partagent les mêmes préférences relatives pour ces objectifs¹.

Les résultats des optimisations numériques des règles budgétaires nationales, dans ces deux scénarios seront analysés par la suite. Les exercices d'optimisation effectués prennent en compte, à chaque fois, la possibilité que la banque centrale choisisse soit une *politique monétaire purement centralisée*, soit une *politique monétaire centralisée avec aversion aux divergences*. Cela nous permettra, dans le dernier paragraphe de cette section, de revenir sur l'opportunité de la considération des divergences par la politique monétaire, lorsque son unique objectif concerne la stabilisation des prix.

Lorsque les gouvernements nationaux choisissent les coefficients de leurs règles budgétaires, ils prennent en compte la présence potentielle de deux types de chocs symétriques dans l'Union: (i) un choc technologique, c'est-à-dire un choc d'offre dans l'Union, et (ii) un choc de taux d'intérêt commun, qui agit comme un choc de demande².

4.3.2.1 Décisions budgétaires en absence de coopération entre gouvernements

Les résultats obtenus de l'optimisation numérique des règles budgétaires nationales, en absence de coopération entre les gouvernements, sont résumés dans le **Tableau 6.4**. Trois cas de figures y sont considérés, représentant différentes préférences relatives de stabilisation des variables nationales par les autorités budgétaires. Même dans un régime budgétaire non-coopératif, les politiques nationales peuvent être considérées comme « coordonnées », car les gouvernements utilisent des fonctions de pertes symétriques. Ils s'engagent ainsi à poursuivre les lignes générales d'une stratégie commune de conduite de politique budgétaire.

Les chiffres du tableau font référence au cas où la banque centrale aurait annoncé au préalable une règle *centralisée* de taux d'intérêt (61.4), avec $\beta_0 = 0.96$, $\beta_1 = 1.49279$, $\beta_2 = 0$ ³. Qualitativement symétriques, les résultats

¹ Cette particularité définit dans le modèle une situation dans laquelle les autorités nationales sont orientées vers un certain équilibre non-coopératif précis. On se rapproche ainsi de la distinction entre 'coopération' et 'coordination' exposée dans Rogoff (1987) ou Desquilbet & Villieu (1998b), la 'coordination' est une situation dans laquelle une autorité supranationale « 'coordonne' les agents vers le bon équilibre non-coopératif ».

² Comme montré dans la **Figure 5.4**, un choc de taux d'intérêt induit dans le modèle une évolution de même signe de l'inflation et de l'output-gap, propriétés spécifiques à un choc de demande.

³ Voir l'optimisation de la règle monétaire pour une politique centralisée, dans le **Tableau 3.4**.

concernant une politique monétaire *averse aux divergences* apparaissent dans la *Partie F* de l'*Annexe* du chapitre.

Tableau 6.4 Règles budgétaires et absence de coopération entre gouvernements

Pays 1	Pays 2	Coefficients de la fonction de perte des gouvernements
$\rho_g = 0.2164$	$\rho_g^* = 0.1465$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1.5; \lambda_g^G = 0.5$
$\rho_y = -0.2$	$\rho_y^* = -0.1705$	
$\rho_\pi = -1.0881$	$\rho_\pi^* = -0.7154$	
$\rho_g = 0.2342$	$\rho_g^* = 0.1707$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.5$
$\rho_y = -0.134$	$\rho_y^* = -0.1139$	
$\rho_\pi = -0.7662$	$\rho_\pi^* = -0.5184$	
$\rho_g = 0.2145$	$\rho_g^* = 0.1607$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.1$
$\rho_y = -0.6452$	$\rho_y^* = -0.5399$	
$\rho_\pi = -3.3633$	$\rho_\pi^* = -2.3245$	

* Règles optimisées, sous la contrainte imposée par une politique monétaire centralisée

Ce qu'il faut remarquer, en particulier, dans le **Tableau 6.4**, c'est le signe et l'ampleur des coefficients de réaction des dépenses publiques à la stabilisation du revenu, respectivement de l'inflation. Ces coefficients sont toujours négatifs et correspondent bien à une action stabilisatrice de l'économie par les gouvernements nationaux. Pris en valeur absolue, ces coefficients sont systématiquement plus faibles dans le pays 2 que dans le pays 1, quelles que soient les préférences relatives retenues dans les fonctions de perte.

Pour interpréter ce résultat, on rappelle que, dans la calibration de notre modèle log-linéarisé, le pays 2 avait un système bancaire moins sensible aux chocs, par rapport au pays 1. Par conséquent, l'économie elle-même serait moins touchée par les chocs, car la manifestation des accélérateurs financiers est plus faible. Il y a moins besoin de stabilisation des variables nationales par la politique budgétaire, dans le pays 2 que dans le pays 1 de l'Union.

Cette remarque met en avant le rôle des autorités nationales pour la gestion des asymétries structurelles, dans une Union monétaire. Plus un pays est sensible aux chocs symétriques, plus son gouvernement national doit intervenir par une politique active,

afin de stabiliser l'économie. En outre, si l'on considère le cas d'un choc technologique négatif, l'intervention de la banque centrale ne suffit pas pour assurer la bonne stabilisation du choc dans l'Union. Quelle que soit sa stratégie monétaire, elle ne peut pas satisfaire, par la même politique, les besoins différents de stabilisation des pays membres. D'où, la nécessité des interventions propres à la politique budgétaire. Au niveau des règles budgétaires, la présence des asymétries demande des coefficients de stabilisation des variables nationales plus forts dans les pays plus sensibles aux chocs.

On y reconnaît la conclusion du *chapitre 3* de cette thèse, concernant la gestion des asymétries structurelles dans une Union hétérogène : pour stabiliser les chocs, le pays le plus sensible au taux d'intérêt commun demandait à être soutenu d'avantage par une politique de dépenses publiques nationales. Cette conclusion est étendue ici au cas des chocs conjoncturels. La présence d'un choc technologique enrichit l'analyse. La dynamique du modèle est étudiée au voisinage d'un état stationnaire prédéterminé, que les économies retrouvent après les chocs. Lorsque la question de la dette publique n'est pas adressée dans cet exercice, la présence des règles distinctes de politique budgétaire stabilisatrices réplique parfaitement la situation de coordination décrite dans le chapitre précédent. Les gouvernements nationaux n'agissent pas pour changer l'équilibre de l'économie, mais juste pour stabiliser l'effet asymétrique des chocs dans l'Union.

Des règles budgétaires nationales dont les coefficients de stabilisation tiennent compte de l'hétérogénéité structurelle de la zone peuvent constituer une solution pour réduire les divergences nationales, induites par la transmission asymétrique des chocs. Un tel système de règles pourrait provenir d'une conduite autonome de la politique budgétaire par les gouvernements nationaux, une fois définies les lignes générales (les objectifs et leur importance relative) d'une stratégie commune dans l'Union.

4.3.2.2 Décisions budgétaires et coopération entre les gouvernements nationaux

Le **Tableau 7.4** résume les résultats obtenus pour les coefficients des règles budgétaires nationales, sous un régime de coopération entre les gouvernements nationaux, dans des conditions identiques à celles décrites dans le **Tableau 6.4**.

En regardant le signe des coefficients, la réaction des dépenses publiques pour stabiliser l'activité réelle est toujours compatible avec l'ampleur des mécanismes des accélérateurs financiers dans les deux pays. Ce qui change significativement dans ces résultats par rapport à l'absence de coopération budgétaire, c'est le coefficient ρ_x dans la règle budgétaire du pays 2. Il n'est plus négatif, mais positif¹.

¹ Ce signe est très robuste. Il ne change pas lorsque l'on modifie les préférences relatives dans les fonctions de perte, et il ne dépend pas de valeurs initiales des variables choisies dans l'optimisation.

Tableau 7.4 Règles budgétaires et coopération entre gouvernements nationaux

Pays 1	Pays 2	Coefficients de la fonction de perte des gouvernements
$\rho_g = 0.1722$	$\rho_g^* = 0.6213$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1.5; \lambda_g^G = 0.5$
$\rho_y = -0.1880$	$\rho_y^* = -0.0592$	
$\rho_\pi = -0.5995$	$\rho_\pi^* = 0.2519$	
$\rho_g = 0.2023$	$\rho_g^* = 0.5625$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.5$
$\rho_y = -0.1222$	$\rho_y^* = -0.0429$	
$\rho_\pi = -0.4450$	$\rho_\pi^* = 0.2004$	
$\rho_g = 0.1848$	$\rho_g^* = 0.9382$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.1$
$\rho_y = -0.5892$	$\rho_y^* = -0.0356$	
$\rho_\pi = -1.6380$	$\rho_\pi^* = 0.0412$	

*Règles optimisées, sous la contrainte imposée par une politique monétaire centralisée¹

Même s'il peut paraître d'emblée contre-intuitif, ce résultat n'est pas étonnant. Son explication vient simplement de l'utilisation de la fonction de perte coopérative dans les décisions budgétaires. Calculée comme une moyenne des fonctions de pertes individuelles, elle inclut implicitement des objectifs de stabilisation des divergences nationales dans l'Union². En appliquant un raisonnement similaire à celui décrit par *De Grauwe & Senegas (2004)*, repris dans la démonstration de la relation (12.2) dans le second chapitre de cette thèse, on peut réécrire la relation (72.4) comme suit:

$$L^{Coop} = \lambda_\pi^G \text{var}(\hat{\pi}^{UM}) + \lambda_y^G \text{var}(\hat{y}^{UM}) + \lambda_g^G \text{var}(\hat{g}^{UM}) + \lambda_\pi^G \text{var}(\hat{\pi}^{UM}) + \lambda_y^G \text{var}(\hat{y}^{UM}) + \lambda_g^G \text{var}(\hat{g}^{UM}).$$

Toute variable \hat{x}_t^{UM} représente, dans cette écriture, un indicateur de dispersion des

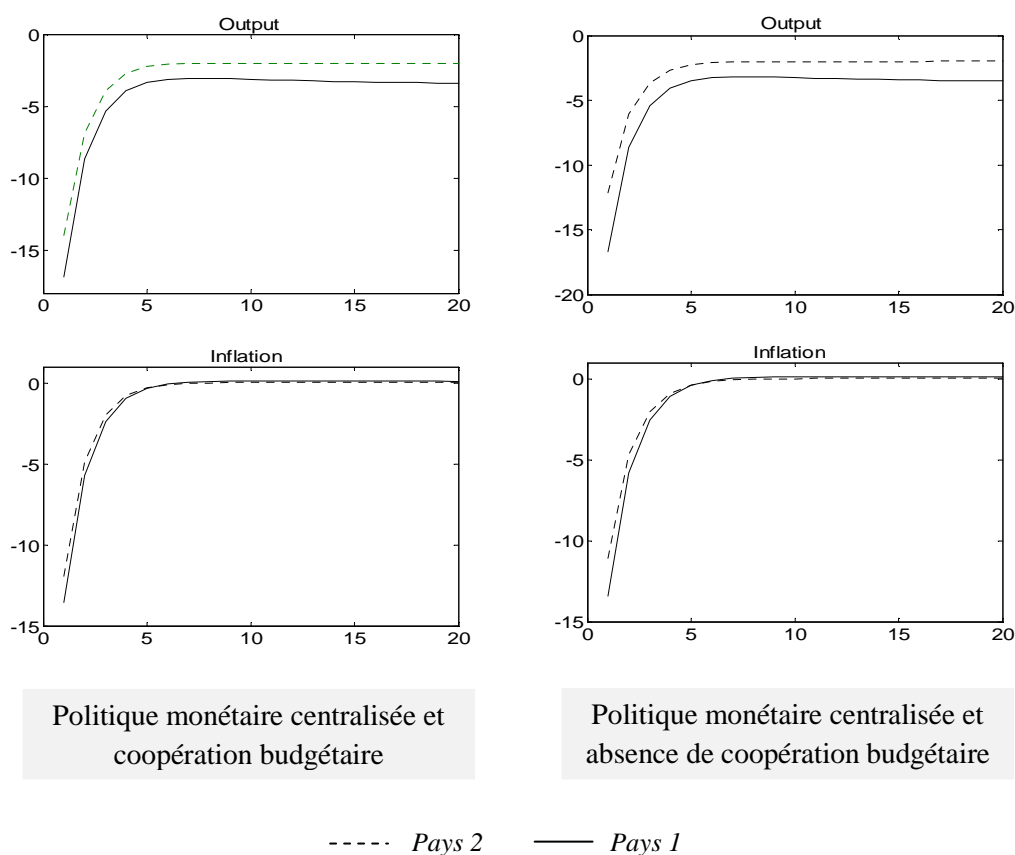
variables nationales \hat{x}_t dans l'Union³, soit ici: $\hat{x}_t^{UM} = \left(\frac{\hat{x}_t - \hat{x}_t^*}{2} \right)^{1/2}$.

¹ Le tableau des résultats relatif à la coopération budgétaire dans un régime monétaire avec aversion aux divergences est encore reporté dans la *Partie F* de l'*Annexe*.

² C'est l'application du résultat du « contrat optimal » simple pour la politique monétaire, étendu à une fonction de perte qui inclut d'autres variables, ici les dépenses publiques.

³ Voir la discussion concernant cet indicateur, dans le cas de la politique monétaire avec aversion aux divergences (note bas de page no. 1/page 287, introduite précédemment).

Figure 11.4 Ajustement des variables nationales après un choc de taux d'intérêt



On comprend bien que, lorsque les Etats membres se mettent d'accord pour réduire les divergences dans l'Union, une solution potentielle consiste à faire, chacun de leur côté, un pas pour se rapprocher de la moyenne. C'est dans ce contexte qu'il faut interpréter le coefficient positif ρ_π^* issue de l'optimisation de la règle budgétaire, pour le pays 2. Les graphiques de la **Figure 11.4** expliquent cet effet, pour le premier exemple des coefficients des fonctions de perte des gouvernements: $\lambda_\pi = 1; \lambda_y = 1.5; \lambda_g = 0.5$.

Sur la première colonne de graphiques, on retrouve la réaction des variables nationales (inflation et revenu) après un choc commun de taux d'intérêt, dans un régime de coopération budgétaire. La deuxième colonne de graphiques résume la réaction des mêmes variables, au même choc, sous l'hypothèse qu'il n'y a pas de coopération entre les gouvernements nationaux.

On constate graphiquement que l'inflation et le produit du pays 2 sont moins bien stabilisés dans un régime de coopération budgétaire, qu'en l'absence de coopération. Mais, les divergences nationales diminuent si les gouvernements coopèrent. En effet, la réaction de l'inflation au choc, plus faible dans le pays 2 par rapport au pays

1, oblige cet Etat à réduire les dépenses publiques, afin de soutenir la stabilisation des divergences d'inflation. Face à cette mesure, le produit national réagit à la baisse, ce qui explique sa moindre stabilisation sous la politique budgétaire coopérative. Au lieu d'être aidée face au choc négatif, l'économie nationale est volontairement sacrifiée, au bénéfice du bien-être global de l'Union.

Du côté du pays 1, on ne remarque pas non plus d'avantages considérables de la coopération budgétaire en termes de stabilisation des variables nationales. Elles apparaissent, au contraire, plus faibles qu'en absence de coopération, du moins dans les premières périodes suivant le choc. L'orientation de la politique coopérative vers la stabilisation des divergences nationales est toujours responsable de ces ajustements. Afin de réduire le différentiel des variables budgétaires, le gouvernement du pays 1 va moins augmenter ces dépenses publiques, étant donné la baisse des dépenses dans le pays 2. Sa capacité à stabiliser l'inflation et le revenu national en sera réduite.

Ce régime coopératif semble alors contreproductif pour l'Union si ce n'est qu'il présente un avantage considérable pour la stabilisation des variables budgétaires. Le dernier paragraphe de ce chapitre soulève la question des avantages, en termes de bien-être sociale de l'Union, des différents régimes monétaires/budgétaires.

4.3.3 Comparaison des politiques par un critère de bien-être social de l'Union

Pour analyser les avantages et les inconvénients des différents régimes monétaires ou budgétaires dans l'Union, on définit un critère de bien-être social, censé traduire les préférences publiques pour la stabilisation des agrégats macroéconomiques dans l'Union.

On suppose, tout d'abord, que les préférences des Etats membres représentent parfaitement les préférences sociales. Le critère de bien-être de l'Union est alors obtenu comme une moyenne des fonctions de pertes nationales, soit:

$$L_s = \frac{1}{2} [\lambda_y^s \text{var}(\hat{y}) + \lambda_\pi^s \text{var}(\hat{\pi}) + \lambda_g^s \text{var}(\hat{g}) + \lambda_y^s \text{var}(\hat{y}^*) + \lambda_\pi^s \text{var}(\hat{\pi}^*) + \lambda_g^s \text{var}(\hat{g}^*)] \quad (73.4),$$

où les préférences $\lambda_\pi^s, \lambda_y^s, \lambda_g^s$ correspondent aux préférences des gouvernements nationaux $\lambda_\pi^G, \lambda_y^G, \lambda_g^G$.

L'évaluation de différentes combinaisons de politique monétaire et budgétaire dans l'Union, à travers ce critère de bien-être, conduit aux résultats du **Tableau 8.4**.

Tableau 8.4 Comparaison des pertes sociales entre les différents régimes politiques

Rapport L_S^{NCoop} / L_S^{Coop} indépendamment de la stratégie monétaire	Rapport L_S^C / L_S^{C+Div} indépendamment des choix budgétaires	Fonctions de perte sociale (identiques aux pertes des gouvernements nationaux)
$L_S^{NCoop} = 1.054L_S^{Coop}$	$L_S^C = 0.96L_S^{C+Div}$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1.5; \lambda_g^G = 0.5$
$L_S^{NCoop} = 1.039L_S^{Coop}$	$L_S^C = 0.961L_S^{C+Div}$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.5$
$L_S^{NCoop} = 1.12L_S^{Coop}$	$L_S^C = 0.96L_S^{C+Div}$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.1$

* L_S^C = perte sociale obtenue sous stratégie monétaire centralisée; L_S^{C+Div} = perte sociale sous stratégie monétaire avec aversion aux divergences d'inflation; L_S^{NCoop} = perte sociale en absence de coopération budgétaire; L_S^{Coop} = perte sociale dans un régime de coopération budgétaire.

On calcule, tout d'abord, le rapport relatif des pertes issues des régimes budgétaires alternatifs, en prenant comme donnée la politique de la banque centrale. Les chiffres obtenus sont résumés dans la première colonne du tableau. Elles correspondent aux trois scénarios analysés précédemment, en ce qui concerne les préférences relatives de stabilisation des variables dans la fonction de perte des Etats membres. Quel que soit le régime monétaire considéré, le rapport des pertes sociales entre le régime budgétaire non-coopératif et le régime coopératif reste le même, pour un scénario de préférences données. La perte sociale de l'Union, en absence de coopération budgétaire, est plus élevée que celle issue de la coopération, avec des différentiels relatifs qui varient entre 4% et 12%. Ce résultat était prévisible, sachant que la fonction de perte sociale réplique la fonction « objectif » des gouvernements nationaux, dans le régime coopératif.

Dans la deuxième colonne du **Tableau 8.4**, on décrit le rapport des pertes sociales, lorsque l'on fait varier la stratégie monétaire, pour un même régime budgétaire donné dans l'Union. Ni les préférences de stabilisation des gouvernements nationaux, ni leur comportement (indépendant ou coopératif) ne jouent un rôle important dans le différentiel de perte. La politique monétaire centralisée hostile aux divergences d'inflation, conduit systématiquement à une perte de bien-être social de l'Union plus élevée, comparativement à la politique purement centralisée. Le gain relatif de bien-être de la politique centralisée pure par rapport à la prise en compte des divergences d'inflation s'élève constamment à 4%. Cela signifie que, dans une Union monétaire avec

asymétries financières, une banque centrale qui a pour seul objectif la stabilisation des prix ne doit pas tenir compte des divergences nationales dans sa stratégie de décision.

On peut à nouveau faire le lien avec un résultat déjà discuté dans le chapitre 2 de cette thèse. Nous y avons trouvé que, le fait d'avoir une banque centrale qui s'intéresse aux différentiels d'inflation dans l'Union, sans tenir compte des divergences de revenu, pouvait conduire à une perte de bien-être social par rapport à une politique purement centralisée. Ce résultat est renforcé par cet exercice. Si l'objectif de stabilisation de l'activité réelle est totalement absent de la fonction de perte de la politique monétaire, la banque centrale doit favoriser la stabilité globale des prix dans l'Union, plutôt que de s'intéresser aux évolutions nationales.

Avant de conclure ce chapitre, on voudrait cependant revenir sur les résultats de l'évaluation de la politique budgétaire dans le **Tableau 8.4**. Ce qui ressortait du tableau, c'était un gain de bien-être associé à la coopération budgétaire, alors que la **Figure 11.4** mettait en avant des performances plus faibles de ce régime pour la stabilisation des agrégats nationaux de référence (inflation et revenu). Etant donné ces constats, l'explication du gain ne peut venir que d'une meilleure stabilisation des dépenses publiques dans la zone, sous le régime coopératif. Cela nous fait penser que les résultats pourraient changer radicalement si les préférences de stabilisation des variables budgétaires par les gouvernements nationaux ne reflétaient pas les préférences sociales.

Tableau 9.4 Comparaison des pertes sociales lorsque le public est indifférent à la stabilisation des dépenses publiques*

Fonction de perte des gouvernements	$\lambda_{\pi}^G = 1; \lambda_y^G = 1.5; \lambda_g^G = 0.5$	$\lambda_{\pi}^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.5$	$\lambda_{\pi}^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.1$
Comparaison de pertes sociales L_S	$L_S^{NCoop} = 0.978L_S^{Coop}$	$L_S^{NCoop} = 0.986L_S^{Coop}$	$L_S^{NCoop} = 0.9L_S^{Coop}$

$$* L_S = \frac{1}{2} [\lambda_y^S \text{var}(\hat{y}) + \lambda_{\pi}^S \text{var}(\hat{\pi}) + \lambda_y^S \text{var}(\hat{y}^*) + \lambda_{\pi}^S \text{var}(\hat{\pi}^*)], \text{ pour } \lambda_y^S = \lambda_y^G \text{ et } \lambda_{\pi}^S = \lambda_{\pi}^G$$

Une telle hypothèse n'est pas irréaliste. La présence de l'objectif de stabilisation budgétaire dans la fonction de perte des autorités nationales peut être expliquée, par exemple, par des contraintes *ad-hoc* comme celles imposées par le *Pacte de Stabilité et de Croissance* en Europe. Mais ce type de contraintes ne représente pas forcément les préférences sociales des pays membres. Il est possible que le public soit sensible à la variabilité de l'inflation et du revenu national, sans qu'il le soit pour autant aux variables

budgétaires. Les chiffres du **Tableau 9.4** montrent que l'évaluation des politiques des gouvernements, avec un critère social fondé uniquement sur la stabilisation des prix et du revenu, renverse les résultats quant aux bénéfices apportés par la coopération budgétaire dans l'Union. La coopération fiscale devient dans ce cas contreproductive. Elle induit une perte sociale systématiquement plus élevée par rapport à la conduite autonome des politiques budgétaires nationales.

Il vaudrait alors mieux favoriser une situation où les gouvernements agissent individuellement, pour maximiser le bien-être de leur propre pays, étant soumis à des dispositifs communs de coordination des politiques nationales.

Conclusion

Après avoir analysé les politiques macroéconomiques dans une perspective de long-terme, dans le chapitre 3 de cette thèse, ce dernier chapitre s'est particulièrement penché sur la question du rôle de ces politiques pour la stabilisation des chocs conjoncturels, dans une Union asymétrique. L'asymétrie qui nous intéresse est toujours de nature structurelle et influence la transmission des chocs communs dans l'Union. Elle est introduite au niveau des systèmes financiers nationaux et touche particulièrement le secteur bancaire.

La première partie du chapitre a expliqué ce choix. Elle nous a permis de rappeler le lien fort entre la transmission de la politique monétaire commune et le fonctionnement asymétrique des marchés du crédit bancaire dans la zone euro. Lors d'une étude sur données nationales concernant le rôle des banques dans la transmission des chocs en Europe, les spécificités structurelles des systèmes bancaires nationaux sont apparues comme des sources potentiellement importantes d'hétérogénéité. Il est particulièrement montré que la structure du bilan des banques joue un rôle important pour la transmission des chocs. Selon notre étude, elle aurait une influence plus forte en Allemagne et Italie, par rapport à la France et l'Espagne, par exemple. Les quatre grands pays de l'Union se trouvent donc être particulièrement hétérogènes du point de vue financier.

Ces constats empiriques ont motivé, dans la deuxième section du chapitre, la construction d'un modèle théorique d'Union monétaire à deux pays, avec hétérogénéité structurelle de leurs systèmes bancaires. C'est un modèle d'équilibre général dynamique stochastique (*DSGE*), inspiré par la théorie traditionnelle de l'accélérateur financier (*Bernanke & al., 1999*), étendue au secteur bancaire¹. L'intuition est la suivante. En cas

¹ Voir les travaux de *Levieuge (2003)*, *Sunirand (2003)* ou *Van den Heuvel (2006)*, par exemple.

de choc négatif, les banques plus fragiles financièrement (avec un faible ratio de fonds propres) subissent un coût de financement sur le marché plus élevé que les banques avec situation financière confortable. Elles répercutent la hausse du coût de leur financement externe sur celui des entreprises, et contribuent à la baisse de l'investissement et de l'activité réelle dans l'économie. Plus le secteur bancaire d'un pays est fragile et plus son économie réelle sera sensible aux chocs.

Dans une Union monétaire, l'asymétrie des structures bancaires nationales influence la propagation des chocs communs entre les pays membres. Des mécanismes asymétriques de transmission se mettent en place dans l'Union, provoquant des réactions différentes des économies nationales à un même choc (monétaire, budgétaire ou technologique). Le modèle construit dans ce chapitre montre que les divergences nationales d'inflation et de revenu, induites par la transmission des chocs communs, peuvent être particulièrement importantes dans une Union monétaire.

L'examen de la sensibilité du modèle aux asymétries financières, traduites ici par le ratio de fonds propres bancaires à l'équilibre et l'élasticité de la prime de financement des banques au ratio de fonds propres, confirme l'importance des particularités des secteurs bancaires nationaux pour expliquer les divergences dans l'Union. A chocs donnés, plus l'hétérogénéité financière est importante, plus l'amplitude des divergences d'inflation et de revenu dans l'Union est élevée. La conduite d'une politique monétaire unique en présence d'asymétries financières favorise l'apparition de divergences nationales, et elle contribue à amplifier ces divergences durant la propagation des chocs. Cela montre le besoin de prise en compte de ces asymétries structurelles dans la définition des politiques économiques de l'Union.

La dernière partie du chapitre a été consacrée à cette question : *Par quel moyen faut-il aborder les asymétries structurelles dans l'Union, dans une perspective de stabilisation des chocs conjoncturels ?* Le modèle construit précédemment est particulièrement adapté pour répondre à cette interrogation. Il fournit un cadre unifié d'analyse de différentes stratégies alternatives de politique monétaire *et* budgétaire en Union hétérogène. En conformité avec les statuts définissant le fonctionnement de la BCE et des gouvernements nationaux dans la zone euro, l'intérêt est porté sur une configuration dans laquelle la banque centrale impose sa politique, sans subir l'influence d'aucun autre organisme de l'Union. Elle a, dans cet exercice, un objectif unique de stabilité des prix. Les gouvernements nationaux mènent leur activité dans le contexte monétaire imposé par la banque centrale.

Deux stratégies monétaires alternatives y sont analysées: (i) une *stratégie purement centralisée*, selon laquelle la banque centrale cherche la stabilité globale des

prix dans l'Union, et (ii) une *stratégie centralisée avec aversion aux divergences nationales*, dans laquelle la banque centrale cherche la stabilité globale des prix, sans amplifier les divergences nationales d'inflation.

Tout d'abord, la comparaison des deux stratégies, par rapport au comportement de la banque centrale, renforce et généralise les résultats du deuxième chapitre de cette thèse. La politique monétaire est orientée davantage vers la stabilisation des chocs symétriques, et elle réagit moins aux chocs asymétriques, dans une stratégie purement centralisée, par rapport au régime avec aversion aux divergences.

Du côté des gouvernements nationaux, deux types de comportements sont également discutés : (i) *conduite autonome de la politique budgétaire*, en absence de coopération entre gouvernements nationaux, et (ii) *conduite des politiques budgétaires nationales, dans un régime de coopération entre gouvernements*.

L'évaluation des différents régimes monétaires et budgétaires par un critère de bien-être social montre que la prise en compte des divergences d'inflation dans la définition de la politique monétaire commune est contreproductive et réduit le bien-être de l'Union. Le chapitre 2 de cette thèse avait déjà introduit cette intuition : une politique monétaire qui s'intéressait aux divergences d'inflation, sans être concernée par les divergences de revenu dans l'Union pouvait conduire à une perte de bien-être par rapport à la politique purement centralisée. Si la banque centrale a pour unique objectif la stabilité des prix, le modèle de ce dernier chapitre favorise la conduite *centralisée* de la politique commune, sans prendre en compte les disparités régionales. La gestion des asymétries devrait donc incomber aux gouvernements nationaux.

Dans un régime de conduite autonome des politiques budgétaires nationales, guidées par une stratégie commune au niveau de l'Union, l'action des gouvernements suppose un comportement plus agressif de stabilisation des agrégats nationaux (*inflation* et *revenu*) dans le pays le plus touché par les chocs. Ce régime conduit à un système de règles budgétaires nationales qui tiennent compte des asymétries structurelles entre les pays membres et peut constituer une solution viable pour la gestion de l'Union.

Si la coopération entre gouvernements nationaux permet une meilleure stabilisation des variables budgétaires et une réduction des divergences nationales, elle ne constitue pas forcément une solution acceptable pour l'Union. Les simulations dynamiques montrent que la réduction des divergences se fait au détriment de la stabilisation des variables réelles et nominales nationales, dans les deux pays de l'Union. La coopération en matière budgétaire risque d'être contreproductive et de nuire au bien-être social de l'Union.

La conduite des politiques autonomes par les gouvernements nationaux représente alors une solution préférable à la coopération. Les autorités nationales sont responsables de leurs propres politiques, mais doivent les coordonner dans le cadre d'une stratégie commune, qui définit des objectifs uniformes à atteindre au niveau national. C'est l'idée de la coordination des politiques nationales retenue pour la zone euro, dans la version la plus récente du Traité de Lisbonne, par exemple.

Des extensions de ce chapitre sont possibles dans plusieurs directions. Elles sont brièvement énumérées ci-après et seront discutées plus en détail dans la conclusion générale de cette thèse.

On prévoit tout d'abord l'introduction d'un objectif cohérent d'output-gap dans la fonction de perte de la banque centrale, en suivant les travaux de *Rotemberg & Woodford (1997)*, *Woodford (2003)* ou *Beetsma & Jensen (2005)*, par exemple. Cette extension devrait nous permettre de considérer dans l'analyse une politique monétaire de ciblage d'inflation flexible. On pourrait ainsi éventuellement retrouver les avantages d'une politique fondée sur l'information nationale par rapport à une politique monétaire centralisée, à travers le calcul et la comparaison des pertes sociales.

L'analyse plus approfondie des politiques monétaires, budgétaires et de leur interaction dans le cadre du policy-mix d'une Union hétérogène constitue une autre extension envisagée pour ce chapitre de thèse, en s'inspirant du travail de *Grimm & Ried (2007)*, par exemple. Le passage de l'étude des règles optimales simples de politique économique vers des règles optimales au sens de Ramsey, en suivant la méthodologie de *Benigno & Woodford (2006)* représente également une piste exploitable à partir du modèle *DSGE* de ce chapitre.

Enfin, il serait utile d'introduire dans l'analyse d'autres instruments de politique fiscale, tels que différentes taxes sur les revenus des agents dans l'économie. Les travaux de *Calomiris (1995)*, *Duarte & Wolman (2008)* ou *Andries & Billon (2009)* pourraient nous guider dans cette direction.

Annexe Technique

Partie A. Equilibre partiel sur le marché du crédit bancaire

A1. Les bénéfices anticipés des agents

Avant de passer à l'écriture des bénéfices des agents, on rappelle quelques notations de base et leur intuition économique.

Comme décrit dans le texte principal, l'activité de chaque entreprise est affectée par un choc aléatoire $\omega \in [0, \infty]$, qui suit une distribution log-normale de moyenne $\left(-\frac{\sigma^2}{2}\right)$ et de variance σ^2 . La moyenne de cette variable aléatoire est : $E(\omega) = 1$. Sa

distribution continue de probabilité est : $F(x) = P(\omega < x) = \int_0^x f(\omega) d\omega$, avec $F(0) = 0$ ¹.

La fonction $f(\omega)$ constitue la fonction de densité associée à ω .

Comme décrit dans le texte principal du chapitre, deux seuils critiques de ω seront définis par le contrat de dette entre l'emprunteur et la banque : $\bar{\omega}^F$ qui donne le seuil de faillite de l'entreprise, et $\bar{\omega}^B < \bar{\omega}^F$ qui décrit le seuil de faillite pour la banque, connaissant de risque de son portefeuille de crédits. Par rapport à la relation (8.4) du chapitre, on ignore ici l'indice temporel, pour simplifier les notations. Pour tout $\bar{\omega} \in \{\bar{\omega}^F; \bar{\omega}^B\}$, on définit :

$$\Gamma(\bar{\omega}) = \int_0^{\bar{\omega}} \omega f(\omega) d\omega + [1 - F(\bar{\omega})]\bar{\omega}, \quad (\text{A1}),$$

avec : $\Gamma'(\bar{\omega}) = 1 - F(\bar{\omega}) > 0$ et $\Gamma''(\bar{\omega}) = -f(\bar{\omega}) < 0$.

$$G(\bar{\omega}) = \int_0^{\bar{\omega}} \omega f(\omega) d\omega \quad (\text{A2}),$$

avec : $G'(\bar{\omega}) = \bar{\omega}f(\bar{\omega}) > 0$.

¹ $P(\omega < x)$ définit la probabilité que la variable aléatoire ω soit inférieure au seuil x .

Bénéfice anticipé de la firme

Dans la relation (A1), l'entreprise fait faillite si $\omega^F < \bar{\omega}^F$ et $[1 - F(\bar{\omega}^F)]$ donne la probabilité de succès de la firme. $\Gamma(\bar{\omega}^F)$ définit la part brute du résultat de la firme destinée à payer l'intermédiaire : $\bar{\omega} < \omega$, en cas de succès, plus l'intégralité des revenus ω , en cas de faillite. La part restante du résultat de la firme représente son profit, qu'elle cherche à maximiser.

A partir de la (4.4) du texte principal, on peut retrouver cette intuition. Pour $R_{t+1}^B B_t = \bar{\omega}_{t+1}^F R_{t+1}^K Q_t K_{t+1}$, dans la relation (3.4), le bénéfice de l'entreprise s'écrit :

$$\pi_{t+1}^e = E_t \left\{ Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K \int_{\bar{\omega}_{t+1}^F}^{\infty} [\omega_{t+1} - \bar{\omega}_{t+1}^F] f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} \right\}. \text{ Le terme: } \int_{\bar{\omega}_{t+1}^F}^{\infty} [\omega_{t+1} - \bar{\omega}_{t+1}^F] f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1}$$

devient : $\int_{\bar{\omega}_{t+1}^F}^{\infty} \omega_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} - \int_{\bar{\omega}_{t+1}^F}^{\infty} \bar{\omega}_{t+1}^F f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1}$. Dans le second terme on reconnaît l'expression de $[1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^F)] \bar{\omega}_{t+1}^F$, tandis que le premier correspond à :

$$\int_0^{\infty} \omega_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} - \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} \omega_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1}, \text{ pour } \int_0^{\infty} \omega_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} = E(\omega_{t+1}) = 1.$$

En rassemblant ces transformations, on obtient l'expression (4'.4) du chapitre, pour le profit de la firme, où ω_{t+1} écrit à la période t+1 :

$$\pi_{t+1}^e = E_t \left\{ [1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F)] Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K \right\} \quad (\text{A3})$$

Bénéfice anticipé de l'intermédiaire

A ce stade, on veut simplifier la relation (6.4) du chapitre, pour retrouver l'expression (6'.4) écrite avec les notations $\Gamma(\bar{\omega})$ et $G(\bar{\omega})$.

$$\pi_{B_{t+1}^B | \bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F}^e = E_t \left\{ \int_{\bar{\omega}_{t+1}^B}^{\bar{\omega}_{t+1}^F} \left[(1 - \mu^B) \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K - R_{t+1}^{A_B} A_t \right] f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + \left[(1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^F)) [R_{t+1}^B B_t - R_{t+1}^{A_B} A_t] \right] \right\} \quad (\text{A4})$$

Tout d'abord, on remplace les expressions $R_t^B B_t$ et $R_{t+1}^{A_B} A_t$ dans les relations (3.4) et (5.4) du texte principal, soit : $R_{t+1}^B B_t = \bar{\omega}_{t+1}^F R_{t+1}^K Q_t K_{t+1}$ et

$R_{t+1}^{A_B} A_t = (1 - \mu^B) \bar{\omega}_{t+1}^B Q_t R_{t+1}^K K_{t+1}$. On peut écrire le bénéfice anticipé de l'intermédiaire comme une part de $R_{t+1}^K Q_t K_{t+1}$. Le facteur de proportionnalité qui dépend de ω_{t+1} devient¹ :

$$\int_{\bar{\omega}^B}^{\bar{\omega}^F} [(1 - \mu^B)(\omega - \bar{\omega}^B)] f(\omega) d\omega + [1 - F(\bar{\omega}^F)] [\bar{\omega}^F - (1 - \mu^B) \bar{\omega}^B] \quad (\text{A5})$$

On développe cette relation et on regroupe les termes de la manière suivante :

$$\int_0^{\bar{\omega}^F} (1 - \mu^B) \omega f(\omega) d\omega - \int_0^{\bar{\omega}^B} (1 - \mu^B) \omega f(\omega) d\omega - \int_{\bar{\omega}^B}^{\bar{\omega}^F} (1 - \mu^B) \bar{\omega}^B f(\omega) d\omega + [1 - F(\bar{\omega}^F)] \bar{\omega}^F +$$

$$- [1 - F(\bar{\omega}^F)] (1 - \mu^B) \bar{\omega}^B$$

La somme du premier et du 4^{ème} terme de la relation précédente définit : $\Gamma(\bar{\omega}^F) - \mu^B G(\bar{\omega}^F)$. Les termes 2 et 5, peuvent être regroupés dans : $\int_{\bar{\omega}^B}^{\infty} (1 - \mu^B) \bar{\omega}^B f(\omega) d\omega = [1 - F(\bar{\omega}^B)] \bar{\omega}^B (1 - \mu^B)$. Avec ces transformations, (A5) devient :

$$\Gamma(\bar{\omega}^F) - \mu^B G(\bar{\omega}^F) - (1 - \mu^B) \left[[1 - F(\bar{\omega}^B)] \bar{\omega}^B - \int_0^{\bar{\omega}^B} \omega f(\omega) d\omega \right].$$

Enfin, on utilise A1, on

écrit :

$$\Gamma(\bar{\omega}^F) - \mu^B G(\bar{\omega}^F) - (1 - \mu^B) \Gamma(\bar{\omega}^B) \quad (\text{A6})$$

L'expression du bénéfice anticipé de l'intermédiaire (A4), pour la période $t+1$, retrouve la forme simple donné par (6'.4), dans le texte principal du chapitre :

$$\pi_{B_{t+1} | \bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F}^e = E_t \left\{ [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1 - \mu^B) \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F)] R_{t+1}^K Q_t K_{t+1} \right\}.$$

Bénéfice anticipé du ménage

Pour simplifier la condition de participation implicite du ménage au contrat financier, on part de la relation (7.4) du chapitre :

¹ On y ignore l'indice temporel, pour simplifier l'écriture.

$$\pi^e_{A_{t+1}|\bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F} = E_t \left\{ \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} (1-\mu^A)(1-\mu^B)\omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + (1-F(\bar{\omega}_{t+1}^B)) R_{t+1}^{A_B} A_t \right\} \quad (A7)$$

A l'aide de (5.4), l'expression du bénéfice anticipé du ménage devient :

$$E_t \left[\int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} (1-\mu^A)(1-\mu^B)\omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + (1-F(\bar{\omega}_{t+1}^B))(1-\mu^B)\bar{\omega}_{t+1}^B Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K \right]. \text{ On}$$

écrit enfin $(1-F(\bar{\omega}_{t+1}^B))$ en fonction de $\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B)$ et de $G(\bar{\omega}_{t+1}^B)$, dans (A1) et on obtient :

$$\pi^e_{A_{t+1}|\bar{\omega}_{t+1}^B < \bar{\omega}_{t+1}^F} = E_t \left\{ (1-\mu^B) [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)] R_{t+1}^K Q_t K_{t+1} \right\} \quad (A8)$$

C'est la relation (7'.4) dans le texte principal du chapitre.

A2. Détermination de la prime de financement externe des firmes

La prime de financement de la firme représentative apparaît comme solution du programme d'optimisation (11.4) du texte principal du chapitre, selon lequel elle maximise son bénéfice anticipé sous la contrainte d'incitation de la banque, et implicitement du ménage, à participer au contrat.

$$\begin{cases} \text{Max}_{k_t, \bar{\omega}_{t+1}^F, \bar{\omega}_{t+1}^B} [1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F)] S_t^F k_{t+1} \\ \{ [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1-\mu^B)\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F)] S_t^F k_{t+1} - nbf_t = 0 \\ \{ (1-\mu^B) [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)] S_t^F k_{t+1} - (k_{t+1} - 1) = 0 \end{cases} \quad (A9)$$

L'optimisation du programme demande le respect des conditions de premier ordre (CPO). Soit λ_1 et λ_2 les coefficients de Lagrange associés aux deux contraintes de participation dans (A9). Les CPO par rapport à $\bar{\omega}_{t+1}^F, \bar{\omega}_{t+1}^B, k_{t+1}, \lambda_1$ et λ_2 sont :

$$\bar{\omega}_{t+1}^F : \lambda_1 = \frac{\Gamma'(\bar{\omega}_{t+1}^F)}{\Gamma'(\bar{\omega}_{t+1}^F) - \mu^B G'(\bar{\omega}_{t+1}^F)} \quad (A10)$$

$$\bar{\omega}_{t+1}^B : \lambda_2 = \frac{\lambda_1 \Gamma'(\bar{\omega}_{t+1}^B)}{\Gamma'(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G'(\bar{\omega}_{t+1}^B)} \quad (A11)$$

$$k_{t+1} : S_t^F = \frac{\lambda_2}{1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) + [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1-\mu^B)\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F)] \lambda_1 + (1-\mu^B) [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)] \lambda_2} \quad (A12)$$

$$\lambda_1 : [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1 - \mu^B)\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F)] S_t^F k_{t+1} = nb f_t \quad (\text{A13})$$

$$\lambda_2 : k_{t+1} = - \frac{1}{\left\{ (1 - \mu^B) [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)] \right\} S_t^F - 1} \quad (\text{A14})$$

On substitue, dans (A14), S_t^F par son expression (A12) et on obtient l'expression (A15) pour k_{t+1} .

$$k_{t+1} = 1 + \frac{(1 - \mu^B) [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)] \lambda_2}{1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) + \lambda_1 [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1 - \mu^B) G(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F)]} \quad (\text{A15})$$

Etant données les expressions de λ_1 et λ_2 dans (A10) et (A11), k_{t+1} dépend, dans (A15), des seules valeurs seuils $\bar{\omega}_{t+1}^B$ et $\bar{\omega}_{t+1}^F$. Si l'on note $\varphi(\bar{\omega}_{t+1}^B, \bar{\omega}_{t+1}^F) = \frac{(1 - \mu^B) [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)] \lambda_2}{1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) + \lambda_1 [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1 - \mu^B) G(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F)]}$, l'expression de k_{t+1} devient :

$$k_{t+1} = 1 + \varphi(\bar{\omega}_{t+1}^B, \bar{\omega}_{t+1}^F) \quad (\text{A16})$$

La relation (A12) peut être transformée également pour faire apparaître la fonction $\varphi(\bar{\omega}_{t+1}^B, \bar{\omega}_{t+1}^F)$. Elle d'écrit :

$$S_t^F = \frac{1}{1 + [\varphi(\bar{\omega}_{t+1}^B, \bar{\omega}_{t+1}^F)]^{-1}} \frac{(1 - \mu^B) [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)]}{1 + [\varphi(\bar{\omega}_{t+1}^B, \bar{\omega}_{t+1}^F)]^{-1}} \quad (\text{A17})$$

Si k_{t+1} est une fonction croissante de $\varphi(\cdot)$ dans (A16), on peut inverser la relation et considérer $\varphi(\cdot) = \varphi_k(k_{t+1})$, avec $\frac{\partial \varphi_k(k_{t+1})}{\partial k_{t+1}} > 0$. Substituée en (A17), cette relation conduit à l'expression (A18), qui décrit le lien entre le ratio k_{t+1} et la prime de financement externe de la firme.

$$S_t^F = \frac{1}{1 + [\varphi_k(k_{t+1})]^{-1}} g(\bar{\omega}_{t+1}^B), \text{ pour } g(\bar{\omega}_{t+1}^B) = \frac{1}{(1 - \mu^B) [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)]} \quad (\text{A18})$$

Le signe de la première dérivée de S_t^F par rapport à k_{t+1} confirme la relation positive entre ces deux variables :

$$\frac{\partial S_t^F}{\partial k_{t+1}} = \frac{[\varphi_k(k_{t+1})]^{-2}}{[1 + [\varphi_k(k_{t+1})]^{-1}]^2} g(\bar{\omega}_{t+1}^B) \frac{\partial \varphi_k(k_{t+1})}{\partial k_{t+1}} > 0 \quad (\text{A19})$$

Le signe affiché pour cette dérivée tient compte du fait que : $\frac{\partial \varphi_k(k_{t+1})}{\partial k_{t+1}} > 0$, $\varphi_k(k_{t+1}) > 0$ et $g(\bar{\omega}_{t+1}^B) > 0$, respectivement. L'intuition des deux derniers signes est fournie brièvement ci-après. Cependant, nous ne reviendront pas sur l'ensemble des calculs, étant donné qu'ils ont été présentés en détails par ailleurs, dans les travaux de *Levieue (2003)*, *Sunirand (2003)* ou *Faia & Monacelli (2005)*, par exemple.

Pour décrire le signe de $\varphi_k(k_{t+1}) > 0$, on rappelle que $\varphi_k(k_{t+1})$ définit la fonction $\varphi(\bar{\omega}_{t+1}^B, \bar{\omega}_{t+1}^F)$ donnée par :

$$\varphi(\bar{\omega}_{t+1}^B, \bar{\omega}_{t+1}^F) = \frac{(1 - \mu^B)[\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)] \lambda_2}{1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) + \lambda_1 [\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1 - \mu^B)G(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F)]}$$

Tout d'abord, μ^A, μ^B définissent les coûts du monitoring réalisé par les ménages ou par les banques, calculés comme pourcentage des actifs évalués. Ils doivent être toujours inférieurs à 1, faute de quoi les dépenses d'audit dépasseraient les revenus à récupérer et la vérification serait contreproductive. L'expression $\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G(\bar{\omega}_{t+1}^B)$ du numérateur définit la part anticipée du résultat de la banque qui ira vers le ménage créancier. $1 - \Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F)$ représente la part du profit que la firme espère obtenir de l'opération de crédit, tandis que $\Gamma(\bar{\omega}_{t+1}^F) - (1 - \mu^B)G(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^B G(\bar{\omega}_{t+1}^F)$ donne la part du résultat des placements bancaires qui reviendrait à la banque. Tous ces éléments doivent être positifs pour justifier la participation des agents aux opérations financières.

Enfin, λ_1 et λ_2 sont également positifs. Comme montré par les autres travaux, cités auparavant, de signe des dérivées $\Gamma'(\bar{\omega}_{t+1}^F) - \mu^B G'(\bar{\omega}_{t+1}^F)$ et $\Gamma'(\bar{\omega}_{t+1}^B) - \mu^A G'(\bar{\omega}_{t+1}^B)$ est toujours positif si la variable aléatoire ω suit une loi de distribution log-normale. Quant à $\Gamma'(\bar{\omega}_{t+1}^F)$ et $\Gamma'(\bar{\omega}_{t+1}^B)$, elles sont strictement positives et leurs signe apparaît dans (A1).

Quant à $g(\bar{\omega}_{t+1}^B)$, il est aussi positif, en vertu des explications fournies précédemment.

La prime de financement externe des firmes définit alors une fonction croissante du ratio k_{t+1} , ce qui prouve la relation (12.4) du chapitre. Puisque la plupart de l'effet

d'une modification de $\bar{\omega}_{t+1}^B$ transite le modèle par la modification de k_{t+1} , et puisque $g(\bar{\omega}_{t+1}^B)$ n'exerce qu'un effet marginal dans le modèle, on a décidé de l'ignorer lors du passage à l'équilibre général. C'est une hypothèse sans effet significatif sur la dynamique, qui permet d'éviter une complication supplémentaire du modèle, pas très utile du point de vue de notre analyse.

A3. Détermination de la prime de financement externe des banques

Pour déterminer la prime de financement des banques, le raisonnement n'est pas très différent de celui présenté précédemment. Le cadre d'analyse se simplifie, car dans cette relation de crédit, la banque sera jugée par le ménage en fonction de la structure financière qui lui est propre et par rapport à un rendement global affiché pour les banques. Soit ε_{t+1} une composante aléatoire de la rentabilité bancaire R_{t+1}^B , pour la période $t+1$. Comme pour le cas des banques, $\varepsilon \in [0, \infty]$, et suit une distribution log-normale. La moyenne de cette variable aléatoire est : $E(\varepsilon) = 1$. Sa distribution continue de probabilité est : $F(x) = \int_0^x f(\varepsilon) d\varepsilon$, avec $F(0) = 0$. Le seuil de faillite de la banque $\bar{\varepsilon}_{t+1}$, déterminé dans le cadre de sa relation de dette avec le ménage doit satisfaire la condition suivante:

$$\bar{\varepsilon}_{t+1} R_{t+1}^B B_t = R_{t+1}^A A_t \quad (\text{A20})$$

En utilisant les notations :

$$\Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1}) = \int_0^{\bar{\varepsilon}_{t+1}} \varepsilon_{t+1} f(\varepsilon_{t+1}) d\varepsilon_{t+1} + [1 - F(\bar{\varepsilon}_{t+1})] \bar{\varepsilon}_{t+1} \quad \text{et} \quad G(\bar{\varepsilon}_{t+1}) = \int_0^{\bar{\varepsilon}_{t+1}} \varepsilon_{t+1} f(\varepsilon_{t+1}) d\varepsilon_{t+1}, \quad \text{le}$$

programme d'optimisation que nous cherchons à résoudre est :

$$\begin{cases} \text{Max}_{B_t, \bar{\varepsilon}_{t+1}} E_t [1 - \Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1})] R_{t+1}^B B_t \\ E_t [\Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1}) - \mu^A G(\bar{\varepsilon}_{t+1})] R_{t+1}^B B_t = R_{t+1}^f (Q_t K_{t+1} - N F_t - N B_t) \end{cases} \quad (\text{A21})$$

Soit $k_{t+1}^B = \frac{B_t}{N B_t}$ une expression du ratio des fonds propres bancaires utiliser à la détermination de la prime de risque pour la période $t+1$. Soit aussi la définition suivante

pour la prime de financement des banques : $S_t^B = \frac{R_{t+1}^B}{R_{t+1}^f}$. Avec ces notations, le programme

(A21) devient :

$$\begin{cases} \underset{k_t^B, \bar{\varepsilon}_{t+1}}{\text{Max}} E_t [1 - \Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1})] S_t^B k_{t+1}^B \\ E_t [\Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1}) - \mu^A G(\bar{\varepsilon}_{t+1})] S_t^B k_{t+1}^B = k_{t+1}^B - 1 \end{cases} \quad (\text{A22})$$

La banque maximise son résultat espéré, sous la condition de participation du ménage au contrat. La détermination des termes du contrat demande le respect de CPO relatives à $\bar{\varepsilon}_{t+1}$, k_{t+1}^B et le coefficient de Lagrange λ_{t+1} :

$$\bar{\varepsilon}_{t+1} : \lambda_{t+1} = \frac{\Gamma'(\bar{\varepsilon}_{t+1})}{\Gamma'(\bar{\varepsilon}_{t+1}) - \mu^A G'(\bar{\varepsilon}_{t+1})} \quad (\text{A23})$$

$$k_{t+1}^B : S_t^B = \frac{\lambda}{1 - \Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1}) + [\Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1}) - \mu^A G(\bar{\varepsilon}_{t+1})] \lambda} \quad (\text{A24})$$

$$\lambda : k_{t+1}^B = 1 + \lambda \frac{\Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1}) - \mu^A G(\bar{\varepsilon}_{t+1})}{1 - \Gamma(\bar{\varepsilon}_{t+1})} \quad (\text{A25})$$

Il peut être montré en calculant les dérivées premières des trois CPO, que : $\lambda_{t+1} = \lambda(\bar{\varepsilon}_{t+1})$, $k_{t+1}^B = \varphi_{k^B}(\bar{\varepsilon}_{t+1})$ et $S_t^B = \varphi_{S^B}(\bar{\varepsilon}_{t+1})$ sont toutes des fonctions croissantes de $\bar{\varepsilon}_{t+1}$, et $\varphi_{k^B}(\cdot)$ et $\varphi_{S^B}(\cdot)$ sont inversibles. Ce sont des particularités largement discutées dans la littérature¹. On inverse la deuxième expression, pour avoir $\bar{\varepsilon}_{t+1} = \varphi_{k^B}^{-1}(k_{t+1}^B)$ comme une fonction de k_{t+1}^B . Elle est toujours croissante et sa dérivée est positive. En substituant $\bar{\varepsilon}_{t+1}$ dans l'expression de la prime de financement externe, on obtient la fonction composée:

$$S_t^B = \varphi_{S^B}(\bar{\varepsilon}_{t+1}) = \varphi_{S^B}(\varphi_{k^B}^{-1}(k_{t+1}^B)), \text{ avec } \frac{\partial S_t^B}{\partial k_{t+1}^B} = \frac{\partial \varphi_{S^B}(\bar{\varepsilon}_{t+1})}{\partial \bar{\varepsilon}_{t+1}} \frac{\partial \bar{\varepsilon}_{t+1}}{\partial k_{t+1}^B} > 0 \quad (\text{A26}).$$

On y reconnaît la relation (18.4) du chapitre : $S_t^B = \Psi_B[k_{t+1}^B]$, avec $\frac{\partial \Psi_B(\cdot)}{\partial k_{t+1}^B} > 0$, pour

$\Psi_B(\cdot) = \varphi_{S^B} \circ \varphi_{k^B}^{-1}(\cdot)$. Le lien entre la prime de financement externe des banques et leur santé financière est ainsi prouvé. Si les fonds propres bancaires couvrent une partie

¹ Nous ne revenons pas dans cette annexe sur les détails du calcul des dérivées, mais nous précisons que la logique et les étapes du raisonnement sont identiques à celles développées dans l'annexe de *Leviuege (2003)*, par exemple.

réduite de ses actifs ($k_{t+1}^B = \frac{B_t}{NB_t}$ élevé), la prime de financement demandée aux banques sera plus importante.

Partie B. L'équilibre général

B1. Etapes de la détermination de la courbe de Phillips

On reprend ici les étapes du raisonnement de *Gali & Monacelli (2005)* pour expliquer les courbes de Phillips des économies (32.4).

- Une première étape consiste à résoudre le programme d'optimisation des firmes qui ajustent leurs prix à une période donnée.

Ce programme est décrit dans le texte principal du chapitre par la relation (30.4). Quelques détails sur la résolution du programme apparaissent ci-après.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} \sum_{k=0}^{\infty} \zeta^k E_t \left\{ \ell_{t,t+k} Y_{t+k}(j) \left[\tilde{P}_{1,t}(j) - \frac{1}{\mu_{t+k}} P_{1,t+k} \right] \right\} \\ \text{s.c. } Y_{t+k}(j) = \left(\frac{\tilde{P}_{1,t}(j)}{P_{1,t+k}} \right)^{-\varepsilon} [C_{1,t+k} + C_{1,t+k}^*] \end{array} \right\} \quad (\text{B1})$$

Il s'agit en effet, pour la firme détaillante j , de maximiser la valeur actuelle des flux futurs des dividendes anticipés par les ménages (propriétaires de la firme). La contrainte de programme vient de la demande, sur le marché, pour les biens offerts par le détaillant j . Cette demande peut venir des agents nationaux ou des agents étrangers. Sa détermination est standard, comme nous l'avons rappelé dans le texte principal du chapitre. La consommation de chaque agent, domestique ou étranger, pour le bien j , est obtenue à partir d'une condition d'optimalité dans l'allocation de ses ressources. Le rapport des utilités marginales pour différents biens doit être égal au rapport de leurs prix. Nous exemplifierons ce type de raisonnement dans la partie B3 de cette annexe.

Pour la résolution de ce programme (B1), on commence par substituer $Y_{t+k}(j)$ de la contrainte, dans la fonction « objectif » du détaillant. L'optimisation demande ensuite que la condition de premier ordre relative au niveau des prix recherché soit respectée. Elle apparaît comme étant :

$$\sum_{k=0}^{\infty} \zeta^k E_t \left\{ \ell_{t,t+k} \left[Y_{t+k}(j) + \frac{\tilde{P}_{1,t}(j) - \rho_{t+k} P_{1,t+k}}{P_{1,t+k}} (-\varepsilon) \left(\frac{\tilde{P}_{1,t}(j)}{P_{1,t+k}} \right)^{-\varepsilon-1} (C_{1,t+k} + C_{1,t+k}^*) \right] \right\} = 0 \quad (\text{B2})$$

On remarque dans cette expression que : $\left(\frac{\tilde{P}_{1,t}(j)}{P_{1,t+k}}\right)^{-\varepsilon-1} (C_{1,t+k} + C_{1,t+k}^*) = Y_{t+k}(j) \left(\frac{\tilde{P}_{1,t}(j)}{P_{1,t+k}}\right)^{-1}$.

Cela permet de simplifier la condition de premier ordre (B2), qui devient après quelques opérations algébriques de base : $\sum_{k=0}^{\infty} \zeta^k E_t \left\{ \ell_{t,t+k} Y_{t+k}(j) \left(1 - \varepsilon + \varepsilon \frac{\rho_{t+k}}{\tilde{P}_{1,t}(j)} \right) \right\} = 0$.

On multiplie enfin cette expression par $\frac{\tilde{P}_{1,t}(j)}{1-\varepsilon}$ et on obtient une première relation de référence :

$$\sum_{k=0}^{\infty} \zeta^k E_t \left\{ \ell_{t,t+k} Y_{t+k}(j) \left(\tilde{P}_{1,t}(j) - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} \rho_{t+k} P_{1,t+k} \right) \right\} = 0 \quad (\text{B3})$$

Elle exprime le fait que la résolution du programme (B1) conduit les fimes détaillantes à ajouter un taux de marge $\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}\right)$ à la séquence des coûts marginaux réels futurs $(\rho_{t+k})^1$.

- Par la suite, on peut faire apparaître dans la relation (B3) une expression de l'évolution des prix, en explicitant le terme $\ell_{t,t+k}$.

Comme précisé dans le texte principal du chapitre, $\ell_{t,t+k}$ représente le taux réel actualisé des dividendes attendus à la période $t+k$. On montre ci-après que l'on peut déterminer ce taux à partir des conditions de premier ordre des ménages représentatifs.

Le taux nominal non-actualisé de distribution des dividendes à chaque période est égal à 1. Sa valeur réelle actualisée sur une période correspond à :

$$\frac{1}{R_{t+1}^f} = \beta \left(\frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{\frac{1}{\sigma_c}} \frac{P_t}{P_{t+1}}. \text{ Elle sort des conditions de premier ordre (23a.4) et (23b.4) du}$$

comportement des ménages. On y reconnaît le facteur d'actualisation β et l'influence de l'évolution des prix. En appliquant un facteur d'actualisation sur plusieurs périodes, le taux réel actualisé de distribution des dividendes devient :

¹ La présence du terme $P_{1,t+k}$ à côté de ρ_{t+k} dans cette relation, vient du fait que le facteur $\ell_{t,t+k}$ est un facteur réel. Il corrige les valeurs nominales auxquelles il s'applique, en les transformant en variables réelles. D'où, l'interprétation du taux de marge sur les coûts marginaux réels, en concordance avec le raisonnement de Calvo (1983).

$$\ell_{t,t+k} = \beta^k \left(\frac{C_{t+k}}{C_t} \right)^{-\frac{1}{\sigma_c}} \frac{P_t}{P_{t+k}} \quad (\text{B4})$$

Après substitution dans la relation (B3), on obtient :

$$\sum_{k=0}^{\infty} (\beta\zeta)^k E_t \left\{ \left(\frac{C_{t+k}}{C_t} \right)^{-\frac{1}{\sigma_c}} \frac{P_t}{P_{t+k}} Y_{t+k}(j) \left(\tilde{P}_{1,t}(j) - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} \rho_{t+k} P_{1,t+k} \right) \right\} = 0.$$

On suit le raisonnement de *Gali & Monacelli (2005)* et on transforme la relation précédente, en faisant apparaître l'expression au taux d'inflation. On divise tout par $P_{1,t-1}$:

$$(C_t)^{1/\sigma_c} \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\zeta)^k E_t \left\{ (C_{t+k})^{-\frac{1}{\sigma_c}} \frac{P_{1,t-1}}{P_{t+k}} Y_{t+k}(j) \left(\frac{\tilde{P}_{1,t}(j)}{P_{1,t-1}} - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} \rho_{t+k} \frac{P_{1,t+k}}{P_{1,t-1}} \right) \right\} = 0 \quad (\text{B5})$$

Dans le dernier terme de (B5) on reconnaît d'un côté le coût marginal réel de la période $t+k$ (ρ_{t+k}), mais également, le taux d'inflation des prix domestiques :

$$\pi_{1,(t-1,t+k)} = \frac{P_{1,t+k}}{P_{1,t-1}}, \text{ entre les périodes } t-1 \text{ et } t+k.$$

- L'étape suivante du raisonnement consiste à log-linéariser la relation (B5) autour d'un état stationnaire caractérisé par une inflation nulle et l'équilibre de la balance commerciale. La procédure de log-linéarisation est standard. Elle ne pose pas de problèmes particuliers, et suit la démarche décrite dans l'annexe *DI* ci-après. L'équation (B6) résume le résultat:

$$\hat{\tilde{p}}_{1,t} = \hat{p}_{1,t-1} + \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\zeta)^k E_t \{ \pi_{1,t+k} \} + (1-\beta\zeta) \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\zeta)^k E_t \{ \rho_{t+k} \} \quad (\text{B6})$$

On écrit cette relation en t et $t+1$. En faisant la différence entre les deux écritures, on obtient :

$$\hat{\tilde{p}}_{1,t} - \hat{p}_{1,t-1} = \beta\zeta (\hat{\tilde{p}}_{1,t+1} - \hat{p}_{1,t}) + \pi_{1,t} + (1-\beta\zeta) \rho_t \quad (\text{B7})$$

- Enfin, la dernière étape du raisonnement introduit ce résultat dans la définition de l'indice des prix domestiques, qui tient compte à la fois de la proportion des prix ajustés dans la période, et de celle des prix qui ne se sont pas

ajusté: $P_{1,t} = \left[\varsigma P_{1,t-1}^{1-\varepsilon} + (1-\varsigma) \tilde{P}_{1,t}^{1-\varepsilon} \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$. La log-linéarisation de cette expression dévient :

$$\hat{p}_{1,t} = \varsigma \hat{p}_{1,t-1} + (1-\varsigma) \hat{\tilde{p}}_{1,t} \quad (\text{B8})$$

Elle peut être transformée sans difficulté en : $\hat{\pi}_{1,t} = \hat{p}_{1,t} - \hat{p}_{1,t-1} = (1-\varsigma)(\hat{\tilde{p}}_{1,t} - \hat{p}_{1,t-1})$, relation dans laquelle on substitue (B7), pour obtenir la courbe de Phillips désirée, la relation (32.4) du texte principal du chapitre:

$$\hat{\pi}_{1,t} = \beta E_t [\hat{\pi}_{1,t+1}] + \kappa \hat{p}_t, \text{ pour } \kappa = \frac{(1-\varsigma)(1-\varsigma\beta)}{\varsigma} \quad (\text{B9})$$

Le raisonnement serait symétrique pour la détermination de la courbe de Phillips du second pays, à savoir la relation (32'.4) du texte du chapitre.

B2. Le marché du crédit bancaire dans le modèle d'équilibre général

Calculs préliminaires

Dans une économie nationale, un continuum de firmes réparties sur l'intervalle $[0,1]$ contribuent à la formation du produit national. Pour une firme z , la technologie de production est :

$$Y_t^z = a_t [K_t^z]^\alpha [L_t^z]^{1-\alpha} \quad (\text{B10}),$$

où K_t^z et L_t^z représentent les facteurs de production capital et travail utilisés par la firme z . Sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants, la quantité de facteurs de production utilisés par chaque firme est strictement proportionnelle à la quantité totale de ces facteurs au niveau national, avec un facteur de proportionnalité identique pour le capital et le travail respectivement :

$$K_t^z = \mu_z K_t \text{ et } L_t^z = \mu_z L_t \quad (\text{B11})$$

Le produit national apparaît comme la somme des productions individuelles, soit :

$$\begin{aligned} Y_t &= \int_0^1 Y_t^z dz = \int_0^1 a_t [K_t^z]^\alpha [L_t^z]^{1-\alpha} dz = \int_0^1 a_t [\mu_z K_t]^\alpha [\mu_z L_t]^{1-\alpha} dz = \\ &= a_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \int_0^1 \mu_z dz = a_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \end{aligned} \quad (\text{B12}),$$

où la somme des poids individuels $\int_0^1 \mu_z dz = 1$. C'est la relation (25.4) du texte principal du chapitre.

Avec des rendements d'échelle constants, il y aura une relation symétrique entre les firmes, pour ce qui est leur demande de capital à la période t rapporté à la richesse nette¹, soit :

$$\frac{Q_t K_t^z}{NF_t^z} = \frac{Q_t K_t^w}{NF_t^w}, \text{ pour tout } z \neq w \quad (\text{B13})$$

En ce qui concerne l'activité des banques, une hypothèse similaire aux rendements d'échelle constants pour les firmes, ferait que le rapport entre la quantité de prêts accordés et le montant de ses fonds propres soit identique pour toutes les banques. Sous l'hypothèse qu'une banque finance une seule firme, on écrit:

$$\frac{B_t^z}{NB_t^z} = \frac{B_t^w}{NB_t^w} \text{ pour tout } z \neq w \quad (\text{B14})$$

Primes de financements externes au niveau agrégé :

- Dans l'annexe A, relation (A26), nous avons trouvé que la prime de financement d'une banque est une fonction du ratio des fonds propres bancaires. Le résultat (B14) implique des primes de financement externes identiques à tous les intermédiaires au niveau national. L'équation (18.4) du texte principal reste valable au niveau agrégé².
- Du côté des firmes, la relation (12.4) de la prime de financement individuelle s'applique au niveau agrégé si : $k_{t+1}^z = \frac{Q_t K_{t+1}^z}{NF_t^z + NB_t^z}$. Cette condition est implicitement respectée étant donnée (B13) et (B14)³.

Toutes les autres relations individuelles sur le marché du crédit, introduites dans le texte principal, restent également inchangées après agrégation sur l'ensemble des agents, sous l'effet des hypothèses utilisées.

¹ Voir aussi *Bermanke & al. (1999)*, sur ce point.

² On obtient évidemment la même chose en passant par une agrégation préalable des richesses nettes, des prêts et des demandes individuelles de capital, avant de calculer une prime de financement sur données agrégées.

³ Si $\frac{Q_t K_t^z}{NF_t^z}$ est constant entre les firmes, $\frac{B_t^z}{NF_t^z} = \left(\frac{Q_t K_t^z}{NF_t^z} - 1 \right) \frac{B_t^z}{NF_t^z + NB_t^z}$, $\frac{B_t^z}{NF_t^z + NB_t^z}$, $\frac{B_t^z}{Q_t K_t^z}$ et k_t^z le sont également.

Ecritures alternatives de richesses nettes dans l'économie:

Nous cherchons à montrer dans cette annexe que les équations (14.4) et (16.4) peuvent être réécrites sous les formes (36.4) et (37.4), de manière à simplifier la gestion du modèle d'équilibre général.

- *Richesse nette des firmes :*

La relation (36.4) peut être obtenue à partir de la définition de base de la valeur de la firme, transformée à l'aide des conditions de participation des agents au financement de son capital. Puisque la richesse nette de la firme est réinvestie à chaque période, la valeur de la firme à la période t est décrite par son bénéfice –relation (4.4) du texte principal:

$$VF_{t+1} = \int_{\bar{\omega}_{t+1}^F}^{\infty} \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} - [1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^F)] R_{t+1}^B B_t \quad (\text{B15})$$

Les conditions de participation des agents (banque et ménage) au financement de l'entreprise sont respectivement (B16) et (B17). Elles représentent la forme étendue des relations (9.4) et (10.4) du texte principal du chapitre:

$$\int_{\bar{\omega}_{t+1}^B}^{\bar{\omega}_{t+1}^F} [(1 - \mu^B) \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K - R_{t+1}^A A_t] f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + (1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^F)) [R_{t+1}^B B_t - R_{t+1}^A A_t] = NB_t R_{t+1}^f \quad (\text{B16})$$

$$\int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} (1 - \mu^A) (1 - \mu^B) \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + (1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^B)) R_{t+1}^A A_t = A_t R_{t+1}^f \quad (\text{B17})$$

Si l'on additionne les relations (B16) et (B17), on obtient une condition cumulée de l'économie pour le financement de la firme et respectivement pour son résultat (B15) de la période. On tient compte de la relation comptable : $Q_t K_{t+1} = NF_t + NB_t + A_t$, pour faire disparaître NB_t et A_t . Après réduction des termes identiques, et après quelques manipulations algébriques, cette condition devient :

$$(1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^F)) R_{t+1}^B B_t = \left[\begin{array}{l} R_{t+1}^f B_t - \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} (1 - \mu^B) \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + \\ + \mu^A (1 - \mu^B) \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} \end{array} \right] \quad (\text{B18})$$

En substituant ce résultat dans la relation (B15), on obtient :

$$VF_{t+1} = \int_{\bar{\omega}_{t+1}^F}^{\infty} \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} - R_{t+1}^f B_t - \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} (1 - \mu^B) \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + \\ + \mu^A (1 - \mu^B) \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1}$$

Après développement de cette expression et regroupement des facteurs, on obtient :

$$VF_{t+1} = Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K - R_{t+1}^f B_t - \left[\begin{array}{l} \mu^B \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + \\ + \mu^A (1 - \mu^B) \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} \end{array} \right] = \\ = Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K - B_t \left[R_{t+1}^f + \frac{\left(\mu^B \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} \omega_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + \mu^A (1 - \mu^B) \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} \omega_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} \right) Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K}{B_t} \right]$$

En employant enfin la définition de $G(\bar{\omega}_t^F)$ dans (A2), pour trouver l'expression (36.4) du texte principal du chapitre et on écrit la valeur de la firme à la période t (VF_t):

$$VF_t = Q_{t-1} R_t^K K_t - \left[R_t^f + \frac{\mu^B G(\bar{\omega}_t^F) + \mu^A (1 - \mu^B) G(\bar{\omega}_t^B)}{Q_{t-1} K_t - NF_{t-1}} Q_{t-1} R_t^K K_t \right] (Q_{t-1} K_t - NF_{t-1}) \quad (B19)$$

- *Richesse nette des banques :*

En ce qui concerne la détermination de la valeur anticipée de la banque, on se place dans le cadre de la relation entre la banque et le ménage qui doit accepter de la financer. On intègre alors la condition de participation du ménage (B17), dans la formule de la valeur de la banque :

$$VB_{t+1} = \int_{\bar{\omega}_{t+1}^B}^{\bar{\omega}_{t+1}^F} [(1 - \mu^B) \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K - R_{t+1}^A A_t] f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + (1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^F)) [R_{t+1}^B B_t - R_{t+1}^A A_t] \quad (B20)$$

Comme dans le cas des firmes, la condition (B17) sert cette fois à déterminer l'expression de $(1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^F))R_{t+1}^A A_t$, qui sera substituée dans (B20). On note ci-après quelques résultats intermédiaires obtenus :

$$(1 - F(\bar{\omega}_{t+1}^F))R_{t+1}^A A_t = A_t R_{t+1}^f - \left[\int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} (1 - \mu^B)(1 - \mu^A)\omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} - \int_{\bar{\omega}_{t+1}^F}^{\bar{\omega}_{t+1}^B} R_{t+1}^A A_t f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} \right] \quad (\text{B21})$$

$$VB_{t+1} = \left[\int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^F} (1 - \mu^B)\omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} + \int_{\bar{\omega}_{t+1}^F}^{\infty} R_{t+1}^B B_t f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} \right] - R_{t+1}^f A_t - \mu^A (1 - \mu^B) \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} \omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} \quad (\text{B22})$$

Dans le premier terme de l'expression (B22), on reconnaît la rentabilité demandée par la banque du prêt accordée à l'entreprise, soit $E_t[R_{t+1}^K]$. Elle prend en compte à la fois le remboursement intégral de la dette si l'emprunteur ne fait pas défaut, et l'espérance du revenu récupéré après vérification, en cas de faillite de l'emprunteur. On peut alors simplifier l'expression précédente :

$$VB_{t+1} = R_{t+1}^K B_t - A_t \left[R_{t+1}^f + \frac{\mu^A (1 - \mu^B) \int_0^{\bar{\omega}_{t+1}^B} \omega_{t+1} f(\omega_{t+1}) d\omega_{t+1} Q_t K_{t+1} R_{t+1}^K}{A_t} \right] \quad (\text{B23}).$$

On retrouve ainsi la relation (37.4) du texte principal du chapitre, pour $A_t = Q_t K_{t+1} - NF_t - NB_t$, utilisée pour exprimer la richesse nette des banques à la période t .

B3. L'équilibre du marché des biens et services

Les relations qui décrivent l'équilibre offre/demande sur le marché des biens et services, dans les deux pays de l'Union, sont les suivantes :

$$Y_t = C_{1t} + C_{1t}^* + I_t + G_t + CF_t + CB_t \quad \text{et} \quad Y_t^* = C_{2t} + C_{2t}^* + I_t^* + G_t^* + CF_t^* + CB_t^*$$

Elles peuvent être transformées pour conduire aux relations (38.4) et (38'.4) du texte principal du chapitre. On aurait besoin s'une relation de passage entre la consommation nationale pour les biens domestiques et la consommation étrangère pour les biens domestiques, dans chacun des pays de l'Union. La définition des indices de consommation (20.4) et des prix (21.4) sera utilisée pour cela.

Lorsque $C = \frac{C_1^\gamma C_2^{1-\gamma}}{\gamma^\gamma (1-\gamma)^{1-\gamma}}$ et $P = P_1^\gamma P_2^{1-\gamma}$, pour le premier pays de l'Union, on

impose la condition de l'allocation optimale des ressources des ménages nationaux, soit l'égalité entre le rapport des utilités marginales et le rapport des prix des différents biens. Compte tenu de la définition de l'indice des prix, on en trouve :

$$C_1 = \gamma \frac{P}{P_1} C = \gamma C \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{1-\gamma} \quad (\text{B24})$$

Quant au second pays, caractérisé par $C^* = \frac{(C_1^*)^{1-\gamma} (C_2^*)^\gamma}{\gamma^\gamma (1-\gamma)^{1-\gamma}}$ et $P^* = (P_2)^{\gamma} (P_1)^{1-\gamma}$,

la condition d'allocation optimale des ressources des ménages conduit à :

$$C_1^* = (1-\gamma) \frac{P^*}{P_1} C^* = (1-\gamma) C^* \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^\gamma \quad (\text{B25})$$

On rappelle l'expression du terme des échanges $\Theta = \frac{P^*}{P}$, soit $\Theta = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1}{2\gamma-1}}$, si

l'on remplace les indices nationaux des prix dans leur définition (21.4), sous l'hypothèse que la loi du prix unique est respectée.

La relation (24.4) du texte principal du chapitre établit le passage suivant entre les indices de consommation nationale : $C = C^* \Theta^{\sigma_c}$.

En substituant ces éléments dans les relations (B24) et (B25), on obtient les consommations des deux pays pour les biens produits dans le pays 1 :

$$C_1 = \gamma C(\Theta)^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}} \quad \text{et} \quad C_1^* = (1-\gamma) C(\Theta)^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}} (\Theta)^{1-\sigma_c} \quad (\text{B26})$$

Introduites dans la relation d'équilibre du marché des biens et services du pays 1, les relations (B26) permettent de retrouver la forme (38.4) de cet équilibre dans le texte principal du chapitre.

$$Y_t = \Theta_t^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}} C_t \left[\gamma + (1-\gamma)\Theta_t^{1-\sigma_c} \right] + I_t + G_t + CF_t + CB_t \quad (\text{B27})$$

Pour retrouver la relation d'équilibre dans le cas du second pays, le raisonnement est similaire. Les conditions de l'optimum des consommateurs sont respectivement :

$$C_2^* = \gamma \frac{P^*}{P_2} C^* = \gamma C^* \Theta^{1+\frac{\gamma}{1-2\gamma}} \text{ et } C_2 = (1-\gamma)C \frac{P}{P_2} = (1-\gamma)C^* \Theta^{\sigma_c} \Theta^{\frac{\gamma}{1-2\gamma}} \quad (\text{B28}),$$

relations avec lesquelles on retrouve l'équilibre (38'.4) du marché des biens et services.

$$Y_t^* = (\Theta_t)^{\frac{\gamma}{1-2\gamma+\sigma_c}} C_t^* \left[(1-\gamma) + \Theta_t^{1-\sigma_c} \gamma \right] + I_t^* + G_t^* + CF_t^* + CB_t^* \quad (\text{B29})$$

Partie C. Détermination de l'état stationnaire sur le marché du crédit

Détermination de $G(\bar{\omega}^B)$, $G(\bar{\omega}^F)$, $\Gamma(\bar{\omega}^B)$, $\Gamma(\bar{\omega}^F)$ et de leurs dérivées à l'état stationnaire

Définition : $G(\bar{\omega}_t^i) = \int_0^{\bar{\omega}_t^i} \omega_t^i f(\omega_t^i) d\bar{\omega}_t^i$ et $\Gamma(\bar{\omega}_t^i) = \int_0^{\bar{\omega}_t^i} \omega_t^i f(\omega_t^i) d\bar{\omega}_t^i + \bar{\omega}_t^i \int_{\bar{\omega}_t^i}^{\infty} f(\omega_t^i) d\bar{\omega}_t^i$.

Considérons que ω_t^i suit une distribution log normale de moyenne $-\frac{1}{2}\sigma^2$ et de variance σ^2 . La probabilité que ω_t^i soit supérieure à un certain seuil $\bar{\omega}_t^i$ correspond à la probabilité qu'une variable x qui suit une distribution normale standard $N(0,1)$ soit supérieure au seuil : $\frac{\ln(\bar{\omega}_t^i) + \sigma^2/2}{\sigma}$. Il en résulte : $P(\omega_t^i \geq \bar{\omega}_t^i) = 1 - \Phi(J_t^i)$, où $J_t^i = \frac{\ln(\bar{\omega}_t^i) + \sigma^2/2}{\sigma}$ et $\Phi(J_t^i)$ représente la fonction de répartition d'une distribution standard normale $N(0,1)$.

$$\int_{\bar{\omega}_t^i}^{\infty} \omega_t^i f(\omega_t^i) d\omega_t^i = E(\omega_t^i | \omega_t^i \geq \bar{\omega}_t^i) P(\omega_t^i \geq \bar{\omega}_t^i) = \Phi\left(-\frac{\ln(\bar{\omega}_t^i) + \sigma^2 / 2}{\sigma}\right) = 1 - \Phi\left(\frac{\ln(\bar{\omega}_t^i) - \sigma^2 / 2}{\sigma}\right) = 1 - \Phi(J_t^i - \sigma)$$

A l'aide de ces résultats, on obtient :

$$G(\bar{\omega}_t^i) = 1 - \int_{\bar{\omega}_t^i}^{\infty} \omega_t^i f(\omega_t^i) d\omega_t^i = \Phi(J_t^i - \sigma)$$

$$\Gamma(\bar{\omega}_t^i) = \Phi(J_t^i - \sigma) + \bar{\omega}_t^i [1 - \Phi(J_t^i)]$$

$$\Gamma'(\bar{\omega}_t^i) = 1 - F(\bar{\omega}_t^i) = 1 - \Phi(J_t^i)$$

$G'(\bar{\omega}_t^i) = \bar{\omega}_t^i f(\bar{\omega}_t^i)$, où la forme de la distribution log normale définissant $\bar{\omega}_t^i$ est:

$$f(\bar{\omega}_t^i) = \frac{1}{\bar{\omega}_t^i \sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln(\bar{\omega}_t^i) - 1/2\sigma^2)^2}{2\sigma^2}}$$

Pour avoir les valeurs numériques de ces expressions à l'état stationnaire, il reste à déterminer les valeurs de $\bar{\omega}^F$, $\bar{\omega}^B$ et σ .

Or, à l'état stationnaire, on prend comme donnée la probabilité de faillite des firmes et des banques : $F(\bar{\omega}^F) = \Phi(J^F)$, $F(\bar{\omega}^B) = \Phi(J^B)$. On utilise aussi la relation :

$\Gamma(\bar{\omega}^F) = 1 - \frac{NF}{K}$ (voir sa détermination dans le texte), avec $\frac{NF}{K}$ exogène. On résout un

système de deux équations $(F(\bar{\omega}^F), \Gamma(\bar{\omega}^F))$ et deux inconnues, pour faire sortir les valeurs de $\bar{\omega}^F$ et σ . On utilise en suite $F(\bar{\omega}^B)$ pour obtenir $\bar{\omega}^B$.

¹ Avec cette écriture, on retrouve facilement la formule de BGG (1999) pour $E(\omega_t^i | \omega_t^i \geq \bar{\omega}_t^i)$:

$$E(\omega_t^i | \omega_t^i \geq \bar{\omega}_t^i) = \frac{1 - \Phi(J_t^i - \sigma)}{P(\omega_t^i \geq \bar{\omega}_t^i)} = \frac{1 - \Phi(J_t^i - \sigma)}{1 - \Phi(J_t^i)}$$

Partie D. Log-linéarisation des relations du modèle

D1. Rappel sur la log-linéarisation

Soit une fonction $g(X_t)$, quelle que soit la forme de l'argument X_t . La log-linéarisation permet d'obtenir une approximation de premier ordre, pour cette fonction, autour de l'équilibre stationnaire X^* .

$$\text{Elle est donnée par : } E_t[g(X_t)] \approx E_t \left[\sum_i \frac{\partial g(X_t)}{\partial X_i} \Big|_{X_i=X^*} X_i^* \hat{x}_i \right] = 0 \quad (\text{D1}),$$

où $\hat{x}_i = \log(X_i) - \log(X_i^*)$.

Exemple sur la log-linéarisation

On prend ici la première équation du système pour exposer la méthode. Soit l'équation de la demande globale (38.4) que nous avons développée en (B18), dans l'annexe précédente.

$$Y_t = \Theta_t^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}} C_t [\gamma + (1-\gamma)\Theta_t^{1-\sigma_c}] + I_t + G_t + CF_t + CB_t$$

Comme dans le texte du chapitre, une variable sans indice temporel va désigner son état stationnaire. Pour simplifier, on note $A_t(\cdot) = \Theta_t^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}} C_t [\gamma + (1-\gamma)\Theta_t^{1-\sigma_c}]$ une fonction composée qui dépend de Θ_t et C_t . L'application de la formule (D1) sur cette relation conduit à :

$$\begin{aligned} Y\hat{y}_t &= \frac{\partial Y_t}{\partial A_t(\cdot)} \frac{\partial A_t(\cdot)}{\partial \Theta_t} \Theta \hat{v}_t + \frac{\partial Y_t}{\partial A_t(\cdot)} \frac{\partial A_t(\cdot)}{\partial C_t} C\hat{c}_t + \hat{I}_t + G\hat{g}_t + CF\hat{c}_t^F + CB\hat{c}_t^B \\ \hat{y}_t &= \frac{1}{Y} \frac{\partial Y_t}{\partial A_t(\cdot)} \frac{\partial A_t(\cdot)}{\partial \Theta_t} \Theta \hat{v}_t + \frac{1}{Y} \frac{\partial Y_t}{\partial A_t(\cdot)} \frac{\partial A_t(\cdot)}{\partial C_t} C\hat{c}_t + \frac{I}{Y} \hat{i}_t + \frac{G}{Y} \hat{g}_t + \frac{CF}{Y} \hat{c}_t^F + \frac{CB}{Y} \hat{c}_t^B \end{aligned} \quad (\text{D2})$$

Prenons séparément les premiers termes de l'équation (D2). Leur développement conduit à :

$$\begin{aligned} \hat{y}_t &= \frac{C}{Y} \hat{c}_t + \frac{C}{Y} \left[\Theta^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}} (1-\gamma)(1-\sigma_c)\Theta^{-\sigma_c} + \frac{1-\gamma}{2\gamma-1} \Theta^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}-1} [\gamma + (1-\gamma)\Theta^{1-\sigma_c}] \right] \Theta \hat{v}_t + \dots = \\ &= \frac{C}{Y} \hat{c}_t + \frac{C}{Y} \Theta^{\frac{1-\gamma}{2\gamma-1}} \left[(1-\gamma)(1-\sigma_c)\Theta^{-\sigma_c} + \frac{1-\gamma}{2\gamma-1} [\gamma + (1-\gamma)\Theta^{1-\sigma_c}] \right] \hat{v}_t + \dots \end{aligned}$$

Pour $\Theta = 1$ à l'état stationnaire (défini dans le paragraphe 4.2.3 du chapitre) et en substituant le dernier résultat dans l'équation (D2), on obtient la forme log-linéarisée (45.4) de l'équation (38.4) d'équilibre sur le marché des biens du pays 1 :

$$\hat{y}_t = \frac{C}{Y} \hat{c}_t + \frac{C}{Y} \left[(1-\gamma)(1-\sigma_c) + \frac{1-\gamma}{2\gamma-1} \right] \hat{v}_t + \frac{I}{Y} \hat{i}_t + \frac{G}{Y} \hat{g}_t + \frac{CF}{Y} \hat{c}_t^F + \frac{CB}{Y} \hat{c}_t^B \quad (D3)$$

Cette procédure est appliquée à chaque équation du modèle d'équilibre général, conduisant au système log-linéarisé du paragraphe 4.2.4 de ce chapitre.

D2. Equations du modèle log-linéarisé concernant le second pays de l'Union

Cette annexe introduit la forme explicite des équations du modèle log-linéarisé, correspondant au pays 2 de l'Union.

$$\hat{y}_t^* = \frac{C^*}{Y^*} \hat{c}_t^* + \frac{C^*}{Y^*} \left[\gamma(1-\sigma_c) + \frac{\gamma}{1-2\gamma} + \sigma_c \right] \hat{v}_t + \frac{I^*}{Y^*} \hat{i}_t^* + \frac{G^*}{Y^*} \hat{g}_t^* + \frac{C^{F*}}{Y^*} \hat{c}_t^{F*} + \frac{C^{B*}}{Y^*} \hat{c}_t^{B*} \quad (D4)$$

$$\hat{c}_t^* = E_t[\hat{c}_{t+1}^*] - \sigma_c \hat{r}_{t+1}^{f*} \quad (D5)$$

$$\hat{c}_t^{F*} = \hat{n}_t^{F*} \quad (D6)$$

$$\hat{c}_t^{B*} = \hat{n}_t^{B*} \quad (D7)$$

$$E_t[\hat{r}_{t+1}^{K*}] = E_t \left[b_1^* [\hat{\rho}_{t+1}^* + \hat{y}_{t+1}^* + (\gamma-1)\hat{v}_{t+1} - \hat{k}_{t+1}^*] + b_2^* (\hat{i}_{t+1}^* - \hat{k}_{t+1}^*) + \frac{1-\delta}{R^{K*}} \hat{q}_{t+1}^* - \hat{q}_t^* \right] \quad (D8)$$

$$\text{où : } Q^* = 1; b_1^* = \frac{\rho\alpha}{R^{K*}} \frac{Y^*}{K^*}; b_2^* = \frac{\phi^* \delta^2}{R^{K*}}.$$

$$\hat{q}_t^* = \phi\delta(\hat{i}_t^* - \hat{k}_t^*) \quad (D9)$$

$$\hat{y}_t^* = \hat{a}_t^* + \alpha\hat{k}_t^* + (1-\alpha)\Omega\hat{h}_t^* \quad (D10)$$

$$\hat{y}_t^* = \frac{1}{\sigma_c} \hat{c}_t^* + \frac{\sigma_h+1}{\sigma_h} \hat{h}_t^* - \hat{\rho}_t^* - (\gamma-1)\hat{v}_t \quad (D11)$$

$$\hat{\pi}_{2,t} = \beta E_t[\hat{\pi}_{2,t+1}] + \kappa\hat{p}_t^* \quad (D12)$$

$$E_t[\hat{r}_{t+1}^{K*}] = r_{t+1}^{f*} + \psi_F^{S*} \left(\hat{q}_t^* + \hat{k}_{t+1}^* - \frac{NB^*}{NB^* + NF^*} \hat{n}_t^{B*} - \frac{NF^*}{NB^* + NF^*} \hat{n}_t^{F*} \right) \quad (D13),$$

$$\text{où } \psi_F^{S*} = \frac{\Psi_F'(k^{F*})}{\Psi_F(k^{F*})} k^{F*} \text{ et } k^{F*} = \frac{QK^*}{NB^* + NF^*}$$

$$s_t^{F^*} = E_t[r_{t+1}^{K^*}] - r_t^{f^*} \quad (\text{D14})$$

$$E_t[r_{t+1}^{B^*}] = r_t^{f^*} + \psi_B^{S^*} \left(\frac{QK^*}{B^*} (\hat{q}_t^* + \hat{k}_{t+1}^*) - \frac{NF^*}{B^*} \hat{n}_t^{F^*} - \hat{n}_t^{B^*} \right) \quad (\text{D15}),$$

$$\text{où } \psi_B^S = \frac{\Psi_B'(k^{B^*})}{\Psi_B^{-1}(k^{B^*})} k^{B^*} \text{ et } k^{B^*} = \frac{B^*}{NB^*}$$

$$\hat{s}_t^{B^*} = E_t[r_{t+1}^{B^*}] - r_t^{f^*} \quad (\text{D16})$$

$$\hat{k}_{t+1}^* = (1 - \delta)\hat{k}_t^* + \delta i_t^* \quad (\text{D17})$$

$$\hat{n}_t^{F^*} = \gamma^F R^{K^*} \left[\frac{QK^*}{NF^*} (r_t^{K^*} - r_t^{f^*}) + r_t^{f^*} + \hat{n}_{t-1}^{F^*} - \left(\frac{QK^*}{NF^*} - 1 \right) \hat{s}_{t-1}^{F^*} \right] + \gamma^F \rho (1 - \alpha)(1 - \Omega) \frac{Y^*}{NF^*} (\hat{\rho}_t^* + (\gamma - 1)\hat{z}_t + \hat{y}_t^*) \quad (\text{D18})$$

$$\hat{n}_t^{B^*} = [\gamma^B (1 - t^{B^*}) + t^{B^*}] R^{K^*} \left\{ \left(\frac{B^*}{NB^*} - 1 \right) (r_t^{K^*} - r_t^{f^*}) + \frac{R^{f^*}}{R^{K^*}} r_t^{f^*} + \frac{R^{f^*}}{R^{K^*}} \hat{n}_{t-1}^{B^*} - \left(\frac{B^*}{NB^*} - 1 \right) \hat{s}_{t-1}^{B^*} \right\} \quad (\text{D19})$$

$$\hat{a}_t^* = \rho_a \hat{a}_{t-1}^* + \varepsilon_a^* \quad (\text{D20})$$

$$\hat{g}_t^* = \rho_g \hat{g}_{t-1}^* + \rho_\pi \hat{\pi}_t^* + \rho_y \hat{y}_t^* + \varepsilon_g^* \quad (\text{D21})$$

$$\hat{r}_{t+1}^{n^*} = \hat{r}_{t+1}^f + E_t[\hat{\pi}_{t+1}^*] \quad (\text{D22})$$

$$\hat{\pi}_t^* = \gamma \hat{\pi}_{2,t}^* + (1 - \gamma) \hat{\pi}_{1,t}^* \quad (\text{D23})$$

Partie E. Calibration du modèle DSGE

Description	Paramètre	Valeur pays 1	Valeur pays 2
Elasticité intertemporelle de substitution	σ_c	0.75	0.75
Elasticité de la désutilité du travail	σ_h	0.32	0.32
Facteur d'escompte subjectif	β	0.99	0.99
Part des firmes qui ne révisent pas les prix	ζ	0.75	0.75
Contribution du capital au PIB	α	0.35	0.35
Part du travail des entrepreneurs / travail total	$1 - \Omega$	0.01	0.01
Part du travail des ménages / travail total	Ω	0.99	0.99
Taux de dépréciation du capital	δ	0.03	0.03
Paramètre de coût d'ajustement du capital	ϕ	10	10
Part des fonds versés par les banques sortantes	t^B	0.001	0.001
Elasticité de la prime des banques	ψ_B^s	0.002	0.001
Elasticité de la prime des firmes	ψ_F^s	0.025	0.025
Taux d'ouverture de l'économie	$1 - \gamma$	0.2	0.2
Etat Stationnaire: Valeurs fixées au départ			
Coût marginal réel d'équilibre	ρ	1/1.1	1/1.1
Ratio des fonds propres bancaire	NB / B	0.15	0.2
Ratio d'autofinancement des firmes	NF / K	0.4	0.4
Part des dépenses publiques dans le PIB	G / PIB	0.16	0.16
Probabilité de faillite des firmes	$F(\bar{\omega}^F)$	0.03	0.03
Probabilité de faillite des banques	$F(\bar{\omega}^B)$	0.07	0.07
Prime moyenne de risque pour les entreprises (en valeur trimestrielle)	$r^K - r^f$	0.005	0.005
Etat Stationnaire: Valeurs calculées			
Coût d'audit par les banques	μ^B	0.018	0.077
Coût d'audit par les ménages	μ^A	0.807	0.545
Variance de la distribution de ω	σ	0.2531	0.2531
Seuil de faillite des banques	$\bar{\omega}^B$	0.52	0.52
Seuil de faillite des firmes	$\bar{\omega}^F$	0.6016	0.6016
Taux de sortie des banques	$1 - \gamma^B$	0.01	0.01
Taux de sortie des entreprises	$1 - \gamma^F$	0.017	0.017
Capital/PIB	K / Y	7.0549	7.0549
Taux d'investissement	I / Y	0.2116	0.2116
Consommation des banques/PIB	CB / Y	0.006	0.008
Consommation des firmes/PIB	CF / Y	0.048	0.048
Consommation des ménages/PIB	C / Y	0.5735	0.5501
Consommation totale/PIB	$(C+CF+CB)/Y$	0.628	0.628

Partie F. Analyse des politiques économiques

Tableau F.1 Règles budgétaires et absence de coopération entre gouvernements

Pays 1	Pays 2	Coefficients de la fonction de perte des gouvernements
$\rho_g = 0.2185$	$\rho_g^* = 0.1475$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1.5; \lambda_g^G = 0.5$
$\rho_y = -0.2018$	$\rho_y^* = -0.1723$	
$\rho_\pi = -1.0865$	$\rho_\pi^* = -0.7130$	
$\rho_g = 0.2318$	$\rho_g^* = 0.1718$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.5$
$\rho_y = -0.1364$	$\rho_y^* = -0.1152$	
$\rho_\pi = -0.7689$	$\rho_\pi^* = -0.5166$	
$\rho_g = 0.2169$	$\rho_g^* = 0.1620$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.1$
$\rho_y = -0.6513$	$\rho_y^* = -0.5462$	
$\rho_\pi = -3.6292$	$\rho_\pi^* = -2.3174$	

* Règles optimisées, sous la contrainte d'une stratégie monétaire avec aversion aux divergences

Tableau F.2 Règles budgétaires et coopération entre gouvernements nationaux

Pays 1	Pays 2	Coefficients de la fonction de perte des gouvernements
$\rho_g = 0.1769$	$\rho_g^* = 0.6280$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1.5; \lambda_g^G = 0.5$
$\rho_y = -0.1897$	$\rho_y^* = -0.0624$	
$\rho_\pi = -0.5987$	$\rho_\pi^* = 0.2566$	
$\rho_g = 0.2069$	$\rho_g^* = 0.56482$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.5$
$\rho_y = -0.1234$	$\rho_y^* = -0.0453$	
$\rho_\pi = -0.4444$	$\rho_\pi^* = 0.2040$	
$\rho_g = 0.1915$	$\rho_g^* = 0.9261$	$\lambda_\pi^G = 1; \lambda_y^G = 1; \lambda_g^G = 0.1$
$\rho_y = -0.5943$	$\rho_y^* = -0.0425$	
$\rho_\pi = -1.6369$	$\rho_\pi^* = 0.0460$	

* Règles optimisées, sous la contrainte d'une stratégie monétaire avec aversion aux divergences

Conclusion générale

Il est largement reconnu que la zone euro représente une Union monétaire hétérogène. Elle rassemble des pays structurellement différents, touchés par des chocs asymétriques. Etant donnée cette particularité, le passage à la monnaie unique ne pouvait pas se faire dans un contexte de centralisation totale des politiques économiques. Pour répondre aux besoins spécifiques des économies nationales, il a été décidé que la politique monétaire commune soit accompagnée par des politiques régionales, dont la responsabilité incombe aux Etats membres. Leur rôle était d'assurer la stabilité des agrégats nationaux, de renforcer le potentiel de croissance et de favoriser, par la bonne conduite des politiques structurelles, la réduction des disparités dans la zone. Cependant, après dix ans de fonctionnement de cette configuration politique, la croissance est restée faible en Europe et les divergences nationales ne se sont pas significativement réduites. Le dysfonctionnement du système global de politique économique européenne figure parmi les explications possibles de telles évolutions.

Cette thèse est revenue sur la question de la définition des politiques monétaires et budgétaires dans une Union hétérogène, telle que la zone euro. Un état de lieux préalable concernant les disparités nationales dans cette région, leurs principales causes et leur incidence en termes de politiques économiques, a été proposé dans le premier chapitre de la thèse. Cette étape a permis de mieux définir le contexte général auquel la banque centrale et les gouvernements nationaux européens doivent s'adapter. Les divergences nationales d'inflation et de revenu dans la zone euro présentent une forte composante structurelle, qui affecte la transmission des chocs dans les différents pays membres.

Trois essais théoriques d'analyse des politiques monétaires et/ou budgétaires en Union asymétrique ont été ensuite développés, dans les chapitres 2, 3 et 4 de la thèse. Le premier propose une étude de la politique monétaire dans un modèle traditionnel à la Barro-Gordon (fonction d'offre néoclassique), à l'aide d'un jeu défini entre la banque centrale et les différents agents de l'Union. Le second essai consiste à analyser conjointement la politique monétaire et budgétaire en Union hétérogène, dans un cadre néo-keynésien, modifié pour intégrer une règle monétaire de taux d'intérêt dans la discussion. L'intérêt porte dans ce modèle sur la capacité du policy-mix à stimuler l'activité réelle, tout en assurant un environnement économique stable dans l'Union. Enfin, le dernier essai analyse la capacité des autorités monétaires et budgétaires à stabiliser les chocs conjoncturels. Dans ce but, des asymétries financières ont été introduites dans un modèle d'équilibre général intertemporel (*DSGE*), d'Union à deux

pays. Les avantages et les coûts des différentes stratégies de politique monétaire et budgétaire ont été évalués, dans ce contexte hétérogène particulier.

Globalement, les résultats de l'application de ces différentes techniques de modélisation vont dans la même direction. Il apparaît ainsi qu'une politique monétaire commune orientée vers la réduction des divergences nationales serait bénéfique pour l'Union, uniquement si la banque centrale est hostile simultanément aux divergences d'inflation *et* de revenu. Toute autre configuration, dans laquelle la banque centrale éprouve une aversion pour les divergences d'inflation, mais reste indifférente aux différentiels de revenu, ne constitue pas vraiment une alternative viable à la conduite purement *centralisée* de la politique monétaire.

Mais, puisque la politique monétaire est commune à tous les pays de l'Union, sa capacité à gérer les asymétries est réduite, quelle que soit la stratégie monétaire retenue. Les essais de modélisation réalisés dans cette thèse mettent en avant le rôle essentiel des politiques nationales à réduire la transmission hétérogène des chocs communs dans l'Union. Il ressort, plus précisément, que les autorités nationales doivent intervenir d'avantage pour la stabilisation des variables nationales, dans les pays structurellement plus sensibles aux chocs communs. Un tel comportement pourrait correspondre à une conduite autonome des politiques budgétaires nationales, par des gouvernements ayant consenti à suivre des stratégies coordonnées au niveau de l'Union (des préférences communes de stabilisation des agrégats nationaux et des variables budgétaires, par exemple). Les recommandations de cette thèse pour la zone euro vont donc dans la direction d'une conduite plus cohérente des politiques budgétaires dans le cadre communautaire. Chaque Etat membre doit rester responsable de sa propre politique budgétaire. Afin d'améliorer la transparence des politiques, il serait souhaitable que les gouvernements annoncent publiquement leurs règles budgétaires. La connaissance publique des engagements budgétaires, à travers les règles, pourrait inciter les autorités nationales à mieux respecter leurs engagements, et réduirait le risque de réticence du public à la mise en œuvre des politiques budgétaires.

Dans une perspective de long terme, assurer un environnement économique stable dans l'Union, qui stimule l'activité économique, demande des interventions coordonnées de l'autorité monétaire et des autorités budgétaires nationales. Si la banque centrale conduit une politique centralisée indépendante dans l'Union, et ne fournit aucune réponse aux actions des gouvernements nationaux, son orientation stricte vers la stabilité des prix est remise en cause. Le chapitre 3 de cette thèse discute l'utilité d'un second objectif de stabilisation de l'activité réelle pour la politique monétaire, si la gestion de la dette publique est une mission individuelle des Etats membres. Il montre, par

ailleurs, que l'objectif de stabilité des prix serait parfaitement compatible avec une gestion commune de la dette souveraine dans l'Union, lorsque les gouvernements nationaux s'engagent à respecter des règles budgétaires orientés vers la stabilisation des asymétries structurelles.

Les exercices de modélisation proposés dans cette thèse présentent chacun leurs limites, qui demandent à être reconsidérées dans des futurs travaux de recherche. Ils ouvrent également de nouvelles pistes vers une analyse plus approfondie des politiques macroéconomiques en Union monétaire hétérogène. Ces limites et extensions possibles ont déjà été discutées dans la thèse. Elles sont développées ci-après, en reprenant individuellement chacun des modèles utilisés.

Concernant le modèle d'analyse de la politique monétaire dans le deuxième chapitre, une première limite importante est liée à la modélisation de l'hétérogénéité structurelle, par la simple considération de son effet sur la transmission monétaire dans l'Union. En introduisant la transmission asymétrique du taux d'intérêt sur la demande nationale, nous ne captions qu'une partie des effets de l'hétérogénéité structurelle. Il s'agit plus particulièrement d'un effet temporaire d'amplification des divergences nationales, après la manifestation de différents chocs conjoncturels. Pour faire apparaître la dimension permanente de l'hétérogénéité structurelle, il faudrait lever l'hypothèse simplificatrice du modèle, selon laquelle le produit d'équilibre de chaque pays est normalisé à zéro. Introduire, dans l'analyse, des niveaux différents du produit potentiel de chaque pays représente une première extension à envisager par la suite. Cela reviendrait à affiner l'analyse de la politique monétaire dans une Union hétérogène, en considérant des biais inflationnistes nationaux asymétriques, comme dans *Gros & Hefeker (2007)*, par exemple.

Une seconde limite de ce modèle consiste en l'absence des variables budgétaires dans l'analyse. Les chapitres 3 et 4 de cette thèse introduisent cette dimension budgétaire, mais nous avons choisi d'utiliser pour cela des méthodologies différentes, qui prennent en compte la dynamique de la transmission des chocs. Cependant, une autre alternative serait d'enrichir le modèle du chapitre 2 par l'introduction de dépenses publiques. Cela permettrait le passage vers une étude de différents scénarios de policy-mix, en s'inspirant des travaux de *Van Aarle & al. (2002)*, *Menguy (2005)*, *Grimm & Ried (2007)* ou *Villieu (2008)*, par exemple.

Une autre direction de recherche possible serait de passer d'un modèle d'Union monétaire fermée, vers une Union ouverte au commerce international. On pourrait ainsi étudier comment les échanges avec le reste du monde affectent la définition de la

politique monétaire. En considérant différents degrés d'ouverture des pays membres vers le reste du monde on pourrait capter dans le modèle un autre canal de transmission des effets de l'hétérogénéité structurelle : le canal du taux de change.

Enfin, le modèle décrit dans cette thèse permet de passer facilement à une Union constituée d'un nombre déterminé de pays. Il est très flexible et accepte de rajouter sans difficulté de nouveaux membres dans l'Union. De ce point de vue, il pourrait être utile pour évaluer les gains et les pertes potentielles de l'élargissement de la zone euro vers de nouveaux Etats membres. La seule difficulté de ce type d'exercice serait liée à l'évaluation précise des particularités structurelles des pays considérés, nécessaire pour une bonne calibration du modèle.

Le troisième chapitre de la thèse a construit un modèle simple, à anticipations rationnelles, d'analyse dynamique des politiques monétaire et budgétaire dans une Union monétaire ouverte, avec transmission asymétrique du taux d'intérêt. Du point de vue technique, ce modèle a introduit une règle monétaire de taux d'intérêt dans l'étude de la dynamique des chocs. Il a également permis la prise en compte de différentes sources de financement des dépenses budgétaires (fiscalité ou endettement), par la simple considération d'une prime exogène sur la dette des gouvernements. Dans un régime de taux de change flexible, cette prime intervient dans les relations de la parité des taux d'intérêt non-couverte spécifiées pour les pays membres.

Une première extension de ce chapitre consiste à modéliser plus précisément la prime sur l'endettement public. Si elle a été considérée dans cette thèse comme une simple fonction croissante du montant de dépenses publiques financées par la dette, sa détermination est beaucoup plus compliquée en réalité. Elle renvoie au comportement des agents et devrait être justifiée à partir de fondements microéconomiques. Une modélisation plus explicite du comportement des gouvernements, de la dette publique, ainsi que de la relation entre l'endettement et la prime de risque associée, seraient alors souhaitables.

La question de l'anticipation des politiques économiques pourrait faire l'objet d'une deuxième extension. Ce chapitre de thèse fait uniquement référence à la transmission des chocs monétaires et budgétaires non-anticipés dans l'Union. Or, la prédominance du principe de la transparence dans la conduite des politiques économiques fait que, aujourd'hui, les actions des autorités sont annoncées à l'avance. Elles sont intégrées dans le comportement des agents, avant qu'elles ne deviennent effectives. Une extension logique de ce travail serait d'analyser la transmission des chocs anticipés de politiques économiques et l'impact des anticipations sur la définition

du policy-mix. Dans une analyse avec politique monétaire de « masse », *Clausen & Wohltmann (2005)* montrent plus particulièrement qu'une telle hypothèse peut changer significativement la configuration du policy-mix de stabilisation de l'Union.

Une autre hypothèse simplificatrice du modèle concerne l'égalité des taux d'inflation des prix à la consommation dans les deux pays de l'Union. Pour lever cette hypothèse on pourrait encore suivre la démarche de *Clausen & Wohltmann (2005)*. L'analyse dynamique serait un peu plus compliquée (elle supposerait le passage à trois dimensions), mais les principaux résultats ne devraient théoriquement pas changer de manière considérable.

L'absence de rigidités nominales est directement reprochable au modèle, alors qu'elles représentent une caractéristique importante de la zone euro. Nous sommes parfaitement conscients de cette faiblesse et nous envisageons à la remédier dans des travaux futurs. Par ailleurs, les temps de réponse des économies aux chocs de politique économique, ou encore des décalages de réaction des autorités aux chocs sont des éléments difficiles à prendre en compte, avec précision, dans une analyse en temps continu. Une étude des politiques monétaires et budgétaires en temps discret serait certainement mieux adaptée pour analyser leurs effets.

Le cadre de référence choisi pour le dernier chapitre a été celui d'un modèle d'équilibre général dynamique stochastique relativement standard (*DSGE*). La modélisation microéconomique explicite des contrats financiers sur le marché du crédit bancaire a permis d'introduire l'asymétrie des systèmes bancaires nationaux comme source d'hétérogénéité structurelle dans l'Union. Le passage de fondements microéconomiques vers le modèle d'équilibre général a été réalisé dans le contexte d'une Union monétaire, avec conduite décentralisée des politiques budgétaires. Différents chocs, de taux d'intérêt, de dépenses publiques ou de productivité, ont été introduits dans ce modèle. Cela a créé un cadre propice d'analyse de stratégies diverses de politique monétaire et budgétaire et de leurs implications pour la stabilisation des chocs.

La séquence des décisions des autorités correspond au contexte de la zone euro. La banque centrale décide sa politique de manière indépendante, tandis que les gouvernements nationaux sont censés respecter cette politique. C'est un premier point qui demande à être développé par la suite. Le fait de s'intéresser uniquement au cas où la banque centrale (leader) et les gouvernements nationaux (suiveurs) agissent à des moments différents de temps peut être contesté. Il faudrait aller chercher plus loin et tester les bénéfices et les inconvénients de différentes interactions entre ces autorités, comme dans *Grimm & Ried (2007)*, par exemple. Un régime de coopération totale

devrait théoriquement fournir une solution de « first best » pour l'Union, meilleure que la solution discutée dans ce chapitre de thèse.

L'absence d'un objectif de stabilisation de l'économie réelle dans la fonction de perte de la banque centrale représente un autre élément du modèle qui demande une analyse plus approfondie. Comme discuté dans le chapitre 2 de cette thèse, un objectif principal de stabilité des prix ne traduit pas un désintérêt total de la banque centrale pour l'activité réelle. On prévoit, dans ce sens, l'introduction d'un objectif cohérent de stabilisation de l'activité réelle dans l'analyse de la politique monétaire. Conformément à la théorie, la cible de revenu de la banque centrale doit correspondre au produit naturel de l'économie. Sous certaines hypothèses peu restrictives¹, ce produit naturel définit le niveau de production dans un modèle à prix flexibles, en absence de rigidités nominales. On devrait alors pouvoir retrouver, avec ce modèle *DSGE*, la conclusion du chapitre 2 de cette thèse, soit : la supériorité d'une stratégie monétaire qui prend en compte les divergences d'inflation *et* de revenu dans l'Union, par rapport à une stratégie purement centralisée.

A côté de ces extensions immédiates du travail réalisé dans le dernier chapitre de la thèse, le modèle construit peut servir à de nombreuses autres études.

Le passage de la détermination des règles simples de politique économique vers des règles optimales au sens de Ramsey en constitue un exemple. Comme proposé par *Benigno & Woodford (2003, 2006)*, on pourrait obtenir une fonction de perte sociale endogène à partir de l'« approximation de Taylor d'ordre 2 » de l'utilité du ménage représentatif sous les contraintes structurelles du modèle (elles aussi soumises préalablement à une procédure d'approximation d'ordre 2). Les règles monétaires et budgétaires optimales, au sens de Ramsey, seraient celles issues de la maximisation de l'objectif de bien-être social commun pour toutes les autorités de l'Union.

En procédant à des modifications marginales du modèle de ce chapitre, nous pouvons facilement décrire un monde à deux pays, avec des structures financières asymétriques et des relations commerciales, mais qui gardent chacun leur autonomie monétaire. Une analyse comparative des politiques économiques dans les deux modèles devrait alors permettre d'évaluer les gains et les pertes d'une Union monétaire entre des pays avec des structures financières hétérogènes. Une extension directe du travail de *Gilchrist & al. (2002)* serait alors possible, avec la prise en compte des comportements des autorités dans les différents pays.

Enfin, les instruments de la politique des gouvernements se limitent, dans ce chapitre de thèse, à l'utilisation des dépenses publiques. Pourtant, d'autres instruments

¹ Voir *Rotemberg & Woodford (1997)*, *Woodford (2003)* ou *Beetsma & Jensen (2005)*, pour une discussion sur ces hypothèses.

fiscaux peuvent être envisagés pour la conduite des politiques nationales. Il s'agit, par exemple, des taxes sur les salaires ou sur la consommation, comme discuté dans *Duarte & Wolman (2008)*. En présence d'asymétries financières, la richesse des agents participants au marché du crédit joue un rôle important. La considération d'instruments fiscaux, capables d'influencer les bénéfices des agents, serait certainement plus utile dans notre modèle. On pense particulièrement à la taxation des profits des entreprises, des résultats des intermédiaires financiers ou encore aux taxes sur les revenus financiers des ménages. Les travaux de *Calomiris & Hubbard (1990)*, *Calomiris (1995)* ou *Andries & Billon (2009)* représentent des références, dans cette direction.

Bibliographie

- Van Aarle, B., Garretsen, H. & F. Huart (2004), "Monetary and fiscal policy rules in the EMU", *German Economic Review*, 5(4), 407-434
- Van Aarle, B., Engwerda, J. & J. Plasmans (2002), "Monetary and fiscal policy interaction in the EMU: A Dynamic Game Approach", *Annals of Operations Research*, 109, 229-264
- Abraham-Frois, G. (2003), "Pour en finir avec IS-LM: quelques propositions pour simplifier l'enseignement de la macro-économie en premier cycle", *Revue d'Economie Politique*, 113 (2), 155-170
- Adjemian, S., Juillard, M., Mihoubi, F., Perendia, G. & S. Villemot (2009), "DYNARE Manual : version 4.0.4", CEPREMAP, mimeo
- Afonso, A. & D. Furceri (2007), "Business cycle synchronization and insurance mechanisms in the EU", *ECB Working Paper No. 844*
- Afonso A. & R.M. Sousa (2009), "Macroeconomic effects of fiscal policy", *ECB Working Paper No. 991*
- Aghion, P., Cohen, E. & J. Pisani-Ferry (2006), "Politique économique et croissance en Europe", *Rapport du Conseil d'Analyse Economique, La Documentation française, Paris, 2006*
- Aksoy, Y., De Grauwe, P., & H. Dewachter (2002), "Do asymmetries matter for European monetary policy?", *European Economic Review*, 46 (3), 443-469
- Alesina, A., Barro, R. & S. Tenreyro (2002), "Optimal Currency Area", *NBER Working Paper No. 9702*
- Alesina, A., Blanchard, O., Gali, J., Giavazzi, F. and H. Uhlig (2001). "Defining a macroeconomic framework for the euro area", *CEPR Monitoring the European Central Bank No. 3*
- Altavilla, C. & L. Landolfo (2005), "Cross country asymmetries in monetary policy transmission: evidence from EMU members", *International Review of Applied Economics*, 19 (1), 87-106
- Altissimo, F., P. Benigno & D.R. Palenzuela (2005), "Long-run determinants of inflation differentials in a Monetary Union", *Moneda y Credito*, 220, 205-247
- Altunbas, Y., Fazylov, O. & P. Molyneux (2002), "Evidence on the bank lending channel in Europe", *Journal of Banking and Finance*, 26, 2093-2110

- Andrés, J., E. Ortega & J.Vallés (2003), “Market structure and inflation differentials in the European Monetary Union”, Banco de Espana, Documento de Trabajo No.0301
- Andries, N. & S. Billon (2009), “The effects of tax competition on monetary policy transmission in the euro area”, 26èmes Journées d'Economie Monétaire et Bancaire, Orléans, 25-26 juin 2009
- Angelini, P., Del Giovane, P., Siviero, S. & D. Terlizzese (2002), “Monetary policy rules for the euro area: what role for national information?”, Banca d' Italia Temi di Discussione , No. 457
- Angeloni, I. & M. Ehrmann (2007), “Euro area inflation differentials”, The B.E. Journal of Macroeconomics, 7(1), Art. 24
- Angeloni, I. & M. Ehrmann (2003), “Monetary policy transmission in the euro area: any changes after EMU?”, ECB Working Paper Series, No. 240
- Angeloni, I., Flad, M. & F.P. Mongelli (2005), “Economic and monetary integration of the new member states. Helping to chart the route”, European Central Bank Occasional Paper Series No. 36/September 2005
- Angeloni, I., Kashyap, A. & B. Mojon (2003), “Monetary policy transmission in the euro area”, Cambridge University Press
- Anzuini A & A. Levy (2007), “Monetary policy shocks in the new EU members: a VAR approach”, Applied Economics 39 (9), 1147–1161
- Aoki, M. (1981), “Dynamic Analysis of Open Economies”, New York, London, Toronto
- Artis, M., Galvao, A.B. & M. Marcellino (2003), “The transmission mechanism in a changing world”, CEPR Discussion Paper No. 4014
- Artus, P. (2001), “L'euro et la Banque Centrale Européenne, un premier bilan”, Paris, coll. "Economica", 86-94
- Ashcraft, A. B. & M. Campello (2002), “Borrowers’ financial constraints and the transmission of monetary policy: evidence from financial conglomerates”, FRB of New York Staff Report No. 153, August
- Asensio, A. (2006), “Monetary and budgetary-fiscal interactions in a Keynesian heterogeneous monetary union”, European integration in crisis, 10th Workshop of the Research Network Alternative Macroeconomic Policies, Berlin
- Avouyi-Dovi, S., Kierzenkowski, R. & C. Lubochinsky (2006), “Cycles réel et du crédit : convergence ou divergence? Une comparaison Pologne, Hongrie, république Tchèque et zone euro”, Revue économique, 57 (4), 851-880

- Avouyi-Dovi, S. & J.G. Sahuc (2009), “Comportement du banquier central en environnement incertain”, *Revue d’Economie Politique*, 119 (1), 119-142
- Badarau-Semenescu, C., Grégoriadis, N. & P. Villieu (2009), “Monetary policy and inflation divergences in a heterogeneous monetary union”, *Journal of Economic Integration*, 24 (3), 408-434
- Badarau-Semenescu, C., Grégoriadis, N. & P. Villieu (2008), “Monetary policy transmission asymmetries in a heterogeneous monetary union: a simple contractual solution”, *Economics Bulletin*, 5(20), 1-7
- Baele, L., Ferrando, A., Hordahl, P., Krylova E. & C. Monnet (2004), ‘Measuring financial integration in the Euro Area’, European Central Bank, Occasional Paper series, No. 14/April 2004
- Balassa B. (1964), “The Purchasing-Power Parity doctrine: A Reappraisal”, *Journal of Political Economy* 72, 584-596
- Balassa, B. (1961), “The theory of economic integration”, London, Allen & Unwin
- Baldwin, R. and C. Wyplosz, (2006), “The economics of European integration”, 2nd Edition, McGraw-Hill
- Baltzer, M., Capiello, L., De Santis, R.A. & S. Manganeli (2007), “Measuring financial integration in New EU Member States”, Second Symposium of the ECB-CFS Research Network on Capital Markets and Financial Integration in Europe, 13-14 Feb. 2008, Frankfurt am Main
- Barran, F., Coudert, V. & B. Mojon (1996), “The transmission of monetary policy in European countries”, CEPII No. 1996-03
- Barro R. J. & Gordon D. B. (1983), “A positive theory of monetary policy in a natural rate model”, *Journal of Political Economy*, 91 (4), 589-610
- Bean, C., Larsen, J. & K. Nikolov (2002), “Financial frictions and the monetary transmission mechanism: theory, evidence and policy implications’, ECB Working Paper No. 113
- Beaudu, A. & T. Heckel (2001), “Le canal du crédit fonctionne-t-il en Europe ? Une étude de l’hétérogénéité des comportements d’investissement à partir de données de bilan agrégées”, *Economie & Prévision*, 1(147)
- Bec F. & J-O. Hairault (1997), “Fédéralisme budgétaire et stabilisation macroéconomique en Europe”, *Revue économique*, 48 (3), 505-517
- Beck, G. W., Hubrich, K. & M. Marcellino (2006), “Regional inflation dynamics within and across Euro Area countries and a comparison with the US”, ECB Working Paper No. 681

- Beetsma, R. & A. Bovenberg (1998). – « Monetary Union without Fiscal Coordination may Discipline Policymakers », *Journal of International Economics*, 45 (2), 239-258
- Beetsma, R. & H. Jensen (2005), “Monetary and fiscal interactions in a micro-founded model of monetary Union”, *Journal of International Economics*, 67, 320-352
- Beetsma, R. & H. Uhlig (1999), “An analysis of the stability pact”, *The Economic Journal*, October, 546-571
- Benalal, N., Diaz del Hoyo, J.L., Pierluigi, B. & N. Vidalis (2006), “Output growth differentials across the Euro Area countries: Some stylised facts”, *ECB Occasional Paper*, No. 45
- Bénassy-Quéré, A. & A. Lahrière-Révil (2001), “L’élargissement de la zone euro”, dans *L’Economie Mondiale*, CEPII, 2002, Ed. La Découverte, 66 -76
- Benati, L. (2004), “International Evidence on the Persistence of Inflation”, paper based on a presentation to the 2003 North American Summer Meetings of the Econometric Society
- Benigno, P. (2004), “Optimal monetary policy in a currency area”, *Journal of International Economics*, 63, 293-320
- Benigno, P. (2002), “A simple approach to international monetary policy coordination”, *Journal of International Economics*, 57, 177-196
- Benigno, P. & D. Lopez Salido (2006): "Inflation Persistence and Optimal Monetary Policy in the Euro Area", *Journal of Money, Credit and Banking* 38, 587-614
- Benigno, P. & M. Woodford (2006), “Linear-quadratic approximation of optimal policy problem”, *NBER Working Paper No. 12672*
- Benigno, P. & M. Woodford (2003), “Optimal monetary and fiscal policy: a linear quadratic approach”, *NBER Working Paper No. 9905*
- Berben R.P., Locarno A., Morgan J., Vallés J. (2005), “Cross-country differences in monetary policy transmission“, *ECB Working Paper No. 400*
- Berger, H. & J. De Haan (2002), “Are small countries too powerful within the ECB?”, *Atlantic Economic Journal*, 30, 1-20
- Berger, A.N., Humphrey, B. & F.W. Smith (1993), “Economies of scale, mergers, concentration and efficiency”, *Revue d’Economie Financière*, 27 (hiver), 123-154
- Bernanke, B., Boivin, J. & P. Elias (2005), “Measuring the effects of monetary policy: A Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) approach”, *Quarterly Journal of Economics*, 120, 387–422
- Bernanke, B., Gertler, M. & S. Gilchrist (1999), “The financial accelerator in a quantitative business cycle framework”, publié dans “*Handbook of Macroeconomics*” (Taylor J.B. & M. Woodford), Volum 1, North-Holland

- Bernanke, B., Gertler, M. & S. Gilchrist (1996), “The financial accelerator and the flight to quality”, *Review of Economics and Statistics*, 78, 1-15
- Le Bihan, H. & J.G. Sahuc (2002), “Règles de politique monétaires en présence d’incertitude : une synthèse”, *Revue d’Economie Politique* 112 (3), 349-384
- Björkstén N. & M. Syrjänen (1999), “Divergences in the Euro Area: a Cause for Concern?”, *Bank of Finland Discussion Papers* 11/99
- Blanchard, O. J. & C. M Kahn (1980), “The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations”, *Econometrica*, 48 (5), 1305-1311
- Blanchard, O.J. & L.H. Summers (1987), “Hysteresis in Unemployment”, *European Economic Review*, 31 (1-2), 288-95
- Blanchard, O.J. & L.H. Summers (1986), “Hysteresis and the European Unemployment Problem”, *NBER Macroeconomics Annual 1986*, Cambridge: MIT Press
- Blinder, A. (1982), “Issues in Coordination of Monetary and Fiscal Policy”, publié dans “Monetary Policy Issues in the 80’s”, *Federal Reserve Bank of Kansas City*, 3-46
- Bofinger, P., Mayer, E. & T. Wollmershäuser (2006), “The BMW Model: A New Framework for Teaching Monetary Economics”, *Journal of Economic Education*, Winter 2006, 98-117
- Bofinger, P. & E. Mayer (2004), “Monetary and Fiscal Policy Interaction in the Euro Area with different assumptions on the Phillips curve”, *Center for Globalization and Europeanization of the Economy*, University of Gottingen
- Bofinger, P., Mayer, E. & T. Wollmershäuser (2002), “The BMW model: simple macroeconomics for closed and open economies – a requiem for the IS/LM-AS/AD and the Mundell-Fleming model”, *Würzburg Economic Papers* No.35
- Boivin, J., Giannoni, M.P. & B. Mojon (2008), “How has the euro changed the monetary transmission?”, *NBER Chapters* No. 7274, *NBER Macroeconomics Annual 2008*
- Bordes, C. (2007), “La politique monétaire”, *Edition La Découverte*, Paris, 2007
- Bouroche, J-M & G. Saporta (1987), “L’analyse des données”, *Presses Universitaires de France*
- Böwer, U. & C. Guillemineau (2006), “Determinants of business cycle synchronization across euro area countries”, *ECB Working Paper* No. 587
- Brainard, W. (1967), “Uncertainty and the effectiveness of policy”, *American Economic Review*, 57 (2), 411-425
- Brissimis S.N., Kamberoglou, N.C. & G.T. Simigiannis (2001), “Is there a bank lending channel of monetary policy in Greece? Evidence from bank level data”, *ECB Working Paper* No. 104

- Brissimis, S.N. & I. Skotida (2008), “Optimal monetary policy in the euro area in the presence of heterogeneity”, *Journal of International Money and Finance*, 27, 209-226
- Buisan, A. & F. Restoy (2005), “Cross-Country Macroeconomic Heterogeneity in EMU”, *Documentos Ocasionales*, No. 0504, Banco de Espana
- Buiter, W.H. & M. Miller (1982), “Real Exchange Rate Overshooting and the Output Cost of Bringing Down Inflation”, *European Economic Review*, 18, 85-123
- Buseti, F., Forni, L., Harvey, A. & F. Venditti (2006), “Inflation convergence and divergence within the European Monetary Union”, *ECB Working Paper Series*, No. 574
- Cabral, I., Dierick, F. & J. Vesala (2002), ‘Banking integration in the Euro Area’, *ECB Occasional Paper Series No. 6*
- Calomiris, C. W. (1995), “Financial Fragility: Issues and Policy Implications”, *Journal of Financial Services Research*, 9, 241-257
- Calomiris, C. W. & R.G. Hubbard (1990), “Firm heterogeneity, internal finance, and 'credit rationing'”, *The Economic Journal*, 100, 90-104
- Calva, G.A. (1983), “Staggered prices in a utility-maximizing framework”, *Journal of Monetary Economics*, 12, 383-398
- Campa J. & González Minguez J. (2004), “Differences in Exchange Rate Pass-Through in the Euro Area”, *Working Paper n°4389*, CEPR
- Canova, F. & E. Pappa (2007), “Price Differentials in Monetary Unions: The Role of Fiscal Shocks”, *The Economic Journal*, 117, 713-737
- Caporale, G.M. & A. Kontonikas (2009), “The Euro and inflation uncertainty in the European Monetary Union”, *Journal of International Money and Finance*, 28 (6), 954-971
- Carlin, W. & D. Soskice (2006), “Macroeconomics: Imperfections, Institutions & Policies”, *Oxford University Press*
- Carlino, G. & R. De Fina (1999) “Monetary Policy in the US States and Regions: Some Implications for the European Monetary Union”, in J. von Hagen & C. Waller (eds.) “*Regional Aspects of Monetary Policy in Europe*”, *Kluwer Academic Publishers*, Boston and Dordrecht
- Carlstrom, C. & T. Fuerst (1997), “Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations: a Computable General Equilibrium Analysis”, *American Economic Review*, 87 (5), 893-910
- Carstensen, K. (2006), “Estimating the ECB Policy Reaction Function”, *German Economic Review*, 7, 1-34

- Carvalho, C. (2006) “Heterogeneity in Price Stickiness and the Real Effects of Monetary Shocks”, *Frontiers of Macroeconomics*, 2 (1), Art.1
- Cattell, R. B. (1966), “The scree test for the number of factors”, *Multivariate Behavioral Research*, 1, 245-276
- Cavallari, L. & D. Di Gioacchino (2005), “Macroéconomic Stabilization in the EMU: Rules vs. Institutions”, *Review of Development Economics*, 9(2), 264-276
- Cecchetti, S. (1999), “Legal structure, financial structure and the monetary policy transmission mechanism”, publié dans “The monetary transmission process. Recent developments and lessons for Europe”, Ed. Deutsche Bundesbank, Palgrave, 170-194
- Cecchetti S. & G. Debelle (2004), “Has the Inflation Process Changed?”, Bank for International Settlements, mimeo
- Cecchetti S., McConnell M.M. & G. Perez-Quiros (2002), “Policymakers’ revealed preferences and the output-inflation variability trade-off: Implications for the European System of Central Banks”, *The Manchester School*, 70, 596-618
- Chatelain, J-B., Ehrmann, M., Generale, A., Martinez-Pages, J., Vermeulen, P. & A. Worms (2003), “Monetary policy transmission in the Euro Area: new evidence from micro data on firms and banks”, *Journal of European Economic Association*, 1 (2-3), 731-742
- Chen, N.K. (2001), “Bank net worth, asset prices and economic activity”, *Journal of Monetary Economics*, 48, 415-36.
- Christiano, L., Motto, R. & M. Rostagno (2007), “Shocks, Structures or Monetary Policies? The Euro Area and US after 2001”, *ECB Working Paper Series*, No. 774
- Ciccarelli, M. & A. Rebucci (2006), “Has the transmission mechanism of European monetary policy changed in the run-up to EMU?”, *European Economic Review*, 50, 737-776
- Clarida, R., Gali, J. & M. Gertler (1998), “Monetary policy rules in practise: some international evidence”, *European Economic Review*, 42, 1033-1067
- Clausen V. & B. Hayo (2006), “Asymmetric monetary policy effects in EMU”, *Applied Economics*, 38 (10), 1123-1134
- Clausen V. & B. Hayo (2005), “Monetary policy in the euro area – lessons from the first years”, *International Economics and Economic Policy*, 1, 349-364
- Clausen, V. & H-W. Wohltmann (2005), “Monetary and fiscal policy dynamics in an asymmetric Monetary Union”, *Journal of International Money and Finance* 24, 139-167
- Collard, F. & P. Fève (2008), “Modèles VAR ou DSGE: que choisir? ”, *Economie et Prévision*, 2-3 (183-184), 153-174

- Cournède, B., Jovanvskaja, A. & P. van den Noord (2005), “Sources of inflation persistence in the Euro Area”, OCDE ECO/WKP No. 22
- Creel, J., Laurent, E. & J. Le Cacheux (2007), “Politiques et performances macroéconomiques de la zone Euro: Institutions, Incitations, Stratégies”, Document de Travail de l’OFCE, No. 23
- Creel, J. & S. Levasseur (2006), “Canaux de transmission de la politique monétaire dans l’UE: Le cas des trois nouveaux entrants”, *Revue Economique*, 57 (4), 881-898
- Creel, J. & S. Levasseur (2005), “Monetary policy transmission mechanisms in the CEECs: How important are the differences with the Euro Area?”, Document de Travail de l’OFCE, No. 02
- Cukierman, A. (1992), “Central bank strategy, credibility, and independence”, Cambridge, Mass, MIT Press
- Datta, S., Iskandar-Datta, M. & A. Patel (1999), “Bank monitoring and pricing of corporate public debt”, *Journal of Financial Economics*, 51 (3), 435-449.
- Debelle, G. & S. Fischer (1994), “How independent should a central bank be?”, publié dans “Goals, Guidelines and Constraints Facing Monetary Policy” (J.C. Fuhrer), Federal Reserve Bank of Boston, 195-225
- Dedola L. & F. Lippi (2005), “The monetary transmission mechanism: evidence from the industries of five OECD countries”, *European Economic Review*, 49, 1543-1569
- Demertzis M. & A. Hugues Hallett (1998), “Asymmetric Transmission Mechanisms and the Rise in European Unemployment: A Case of Structural Differences or of Policy Failure?” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 22, 869-886
- Desquilbet, J-B. & P. Villieu (1998a), “La théorie du policy-mix : un bilan critique”, *Revue d’Economie Financière*, 45.
- Desquilbet, J-B. & P. Villieu (1998b), “L’indépendance de la Banque centrale peut-elle être contreproductive ? Une illustration en économie ouverte”, *Revue Economique*, 49 (6), 1415-1434.
- Dhyne, E. (2005), “Persistance de l’inflation et fixation des prix dans la zone euro: résultats de l’Eurosystem Inflation Persistence Network”, Banque de Belgique *Revue Economique*, 4^{ème} trimestre 2005, 17-38
- Di Bartolomeo, G., Marlevede, B. Plasmans, J. & B. Van Aarle (2003), “Monetary policy regimes with hybrid output gaps and inflation rates with an application to EU-accession countries”, International CESifo “Area Conference on Macro, Money and International finance”, Munich, February 2003
- Diamond, D. (1991), “Monitoring and reputation: the choice between bank loans and directly placed debt”, *Journal of Political Economy*, 99, 689-721

- Diamond, D.W. (1984), “Financial Intermediation and the Delegated Monitoring”, *Review of Economic Studies*, 51, July, 393-414
- Dieppe, A. Kuster, K. & P. McAdam (2005), “Optimal monetary policy rules for the euro area: an analyzing using the area wide model”, *Journal of Common Market Studies*, 43 (3), 507-537
- Dixit, A. (2001), “Games of Monetary and Fiscal Interactions in the EMU”, *European Economic Review*, 45, 589-613
- Dixit, A. & L. Lambertini (2003a), “Interactions of Commitment and Discretion in Monetary and Fiscal Policies”, *American Economic Review*, 93 (5), 1522-1542
- Dixit, A. & L. Lambertini (2003b), “Symbiosis of monetary and fiscal policies in a monetary union”, *Journal of International Economics*, 60, 235–247
- Dixit, A., Lambertini, L. (2001), “Monetary and fiscal policy interactions and commitment versus discretion in a monetary union”, *European Economic Review* 45 (2001), 977-987
- Dixit, A., Lambertini, L. (2000), “Fiscal discretion destroys monetary commitment. Discussion Paper, UCLA and Princeton University.
- Dornbusch, R (1976), “Expectations and Exchange Rate Dynamics”, *Journal of Political Economy*, vol. 84 n° 6, 1161-1176
- Dornbusch, R., Favero, C.A. & F. Giavazzi (1998), “Immediate challenges for the ECB – issues in formulating a single monetary policy”, *Economic Policy* 14 (26), 15-64
- Duarte, M. & A. L. Wolman (2008), “Fiscal policy and regional inflation in a currency union”, *Journal of International Economics*, 74, 384-401
- Dullien, S. & U. Fritsche (2006), “How bad is divergence in the Euro-Zone? Lessons from the Unites States of America and Germany”, *Department Economics and Politics Discussion Papers No. 5*, University of Hamburg
- Dullien, S. & U. Fritsche (2007), “Does the Dispersion of Unit Labor Cost Dynamics in the EMU Imply Long-run Divergence? Results from a Comparison with the United States of America and Germany”, *DIW Berlin Discussion Papers No. 674*
- ECB (2008a), “Bulletin Mensuel: 10ème Anniversaire de la BCE”
- ECB (2008b), *ECB Monthly Bulletin*, March 2008
- ECB (2007), “Corporate Finance in the Euro Area“, *ECB Structural Issues Report*, May
- ECB (2005), “Monetary policy and inflation differentials in a heterogeneous currency area”, *ECB Monthly Bulletin*, May 2005, 61-77
- ECB (2003), “Inflation differentials in the euro area: potential causes and policy implications”, *ECB Report*, septembre

- Ehrmann, M, Gambacorta, L, Martinez-Pages, J, Sevestre, P and Worms, A (2003), "Financial systems and the role of banks in monetary policy transmission in the euro area", publié dans "Monetary policy transmission in the euro area: A Study by the Eurosystem Monetary Transmission Network" (Angeloni, I, Kashyap, A and Mojon, B), Cambridge University Press, 235-269
- Ehrmann, M. & F. Smets (2001), "Uncertain potential output: implications for the monetary policy", ECB Working Paper No.59
- Eijffinger, S. & J. De Haan (2000), "European Monetary and fiscal policy", Oxford University Press
- Ekinci, M. F., Kalemi-Ozcan, S. & B. E. Sorensen (2007), "Financial integration within the EU countries: The role of institutions, confidence and trust", Second Symposium of the ECB-CFS Research Network on Capital Markets and Financial Integration in Europe, 13 -14 february 2008, Frankfurt am Main.
- Elbourne A. & J. de Haan (2009), "Modeling monetary policy transmission in acceding countries: Vector Autoregression Versus Structural Vector Autoregression", *Emerging Markets Finance and Trade*, 45 (2), 4-20
- Eleftheriou M. (2003), "On the robustness of the "Taylor Rule" in the EMU", European University Institute, Working Paper ECO No.2003/17
- Eyquem, A. (2007), "Asymétries, ajustements conjoncturels et persistance d'hétérogénéités conjoncturelles au sein de l'Union Economique et Monétaire", Thèse de Doctorat, CREM et Université de Rennes 1
- Fagan, G., Henry, J. & R. Mestre (2001), "An Area-Wide Model (AWM) for the Euro Area", ECB Working Paper No. 42.
- Faia, E. (2002), "Monetary Policy in a world with different financial systems", EBC Working Paper No. 183
- Faia, E. & T. Monacelli (2005), "Optimal monetary policy rules , asset prices and credit frictions", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 31 (10), 3228-3254
- Farinha, L. & C. Robalo Marques (2001), "The bank lending channel of monetary policy : identification and estimation using portuguese micro bank data", ECB Working Paper No. 102
- Favero, C.A. (2001), "Applied Macroeconometrics", Oxford.
- Favero, C. A. & F. Giavazzi (2001), "La transmission de la politique monétaire dans la zone euro", Document de travail, Série Affaires Economiques, ECON 110 FR/ rév. 1, Parlement Européen

- Favero, C.A., Flabbi, L. & F. Giavazzi (1999), "The Credit Channel and asymmetries in the Monetary Policy Transmission Mechanism in Europe: Evidence from Banks Balance Sheets", NBER Working Paper No. W7231
- Faust, J., Rogers, J.H. and Wright, J.H. (2001), "An empirical comparison of Bundesbank and ECB monetary policy rules", International Finance Discussion Papers No. 705, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Fidrmuc, J. & I. Korhonen (2003), "Similarity of supply and demand shocks between the Euro area and the CEECs", *Economic Systems*, 27, 313-334
- Flaig, G. & T. Wollmershaeuser (2007), "Does the Euro-zone diverge? A stress indicator for analyzing trends and cycles in real GDP and inflation", CESifo Working Paper No. 1937
- Fleming, J. (1962), "Domestic Financial Policies under Fixed and Floating Exchange Rates", *IMF Staff Papers*, 99, 369-380
- Forni, L., Monteforte, L. & L. Sessa (2009), "The general equilibrium effects of fiscal policy: Estimates for the Euro area", *Journal of Public Economics* 93, 559-585
- Fountas S. & A. Papagapitos (2001), "The monetary transmission mechanism: evidence and implications for European Monetary Union", *Economics Letters*, 70, 397- 404
- Fourçans, A. & R. Vranceanu (2007), "The ECB monetary policy: Choices and challenges", *Journal of policy Modeling*, 29, 181-194
- Frankel, J. A. & A. Rose (1998), "The endogeneity of the optimum currency area criteria", *The Economic Journal*, 108, 1009-1025
- Franta, M., Saxa, B. & K. Smidkova (2008), "Inflation persistence: Is it similar in the New Member States and the Euro Area members?", IES Working Paper No. 25, University of Prague
- Friedman, M. (1968), "The role of monetary policy", *The American Economic Review*, 58 (1), 1-17
- Fuhrer, J. & G. Moore (1995), "Inflation Persistence", *Quarterly Journal of Economics*, 110, 127-159
- Gadzinski G. & F. Orlandi (2004), "Inflation persistence for the EU countries, the Euro Area and the US", ECB Working Paper No. 414
- Gali, J., Lopez-Salido, J.D. & J. Vallés, (2007), "Understanding the effects of government spending on consumption", *Journal of the European Economic Association*, 5 (1), 227-270
- Gali, J. & M. Gertler (1999), "Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis", *Journal of Monetary Economics*, 44, 195-222

- Gali, J. & T. Monacelli (2008), "Optimal monetary and fiscal policy in a currency union", *Journal of International Economics*, 76, 116-132
- Gali, J. & T. Monacelli (2005), "Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy", *Review of Economic Studies*, 72 (3), 707-734
- Gambacorta, L. (2001), "Bank-specific characteristics and monetary policy transmission: the case of Italy", ECB Working Paper No. 103
- Ganev, G., Molnar, K., Rybinski, K. & P. Wozniak (2002), "Transmission mechanism of monetary policy in Central and Eastern Europe", Case report 52, Center for Social and Economic Research, Warsaw
- Garali, A., Neri, S., Sessa, L. & F.M. Signoretti (2008), "Credit and Banking in a DSGE Model", ECB Conference on Financial Markets and Macroeconomic Stability, 15-16 Dec. 2008, Frankfurt am Main
- Garfinkel, M. & S. Oh (1993), "Strategic discipline in monetary policy with private information: Optimal targeting horizons", *American Economic Review*, 83, 99-117
- Gaspar, V. & F. Smets (2003), "Monetary policy, price stability and output gap stabilization", *International Finance*, 5(2), 193-211
- Gaspar, V. & D. Vestin (2005), "Imperfect knowledge, learning and conservatism", publié dans: Issing, O., Gaspar, V., Tistani, O., & D. Vestin (2005), "Imperfect knowledge and monetary policy", Cambridge University Press, 77-117
- Gerberding, C., Seitz, F. & A. Worms (2005), "How the Bundesbank really conducted monetary policy", *North American Journal of Economics and Finance*, 16, 277-292
- Gerlach-Kristen, P. (2003), "Interest rate reaction functions and the Taylor rule in the Euro Area", European Central bank Working Paper No. 258
- Gerlach, S. & G. Schnabel (2000), "The Taylor rule and interest rates in the EMU area", *Economics Letters*, 67, 165-171
- Gerlach S., Smets F., 1995, "The monetary transmission mechanism: evidence from the G7 countries", B.I.R Discussion Paper No. 26
- Giannone, D. & L. Reichlin (2006), "Trends and cycles in the Euro Area. How much heterogeneity and should we worry about it?", ECB Working Paper No. 595
- Giannone, D., Lenza, M. & L. Reichlin (2009), "Business cycles in the euro area", ECB Working Paper No. 1010
- Gilchrist, S., Hirault, J-O et H. Kempf (2002), "Monetary policy and the financial accelerator in a monetary union", ECB Working Paper No. 175

- González-Páramo, J.M. (2005), “Regional divergence in the euro area”, Speech for the International Conference on “The Role of Government in Regional Economic Development”, Universidade de Vigo, Baiona, 19 Sept. 2005
- Goodhart, C. (2006), “Replacing the Stability and Growth Pact?”, *Atlantic Economic Journal*, 34, 243-259
- Goodhart, C. (1995), “The Political Economy in Monetary Union”, publié dans “Understanding Interdependence”, Princeton University Press
- Goodhart, C. & B. Hofmann (2005), “The Phillips Curve, the IS Curve and Monetary Transmission: Evidence for US and the Euro Area”, *CESifo Economic Studies*, 51 (4), 757-775
- De Grauwe, P. (2007), “Economics of Monetary Union” (7th Ed.), Oxford University Press
- De Grauwe, P. & A. Senegas (2006), “Monetary policy design and transmission asymmetry in EMU: Does uncertainty matter?”, *European Journal of Political Economy* 22, 787-808
- De Grauwe, P. & A. Senegas (2004), “Monetary policy transmission asymmetries: some Implications for EMU and its Enlargement”, *Journal of Common Market Studies* 42 (4), 775-773
- De Grauwe P. & A. Senegas (2003), “Monetary policy in EMU when transmission is asymmetric and uncertain”, *CESifo Working Papers No.891*, Munich
- De Grauwe, P. & T. Piskorski (2001), “Union-wide aggregates versus national data based monetary policies: Does it matter for EMU?”, *CEPR Discussion Paper No.3036*
- De Grauwe, P. (2000), “Monetary policy in the presence of asymmetries”, *Journal of Common Market Studies* 38 (4) 593-612
- Grimm, O. & S. Ried (2007), “Monetary policy in a heterogeneous Monetary Union”, *SFB 649 Discussion Paper 2007-028*
- Gros, D. & C. Hefeker (2007), “Monetary policy in EMU with asymmetric transmission and Non-tradable goods”, *Scottish Journal of Political Economy*, 54 (2), 268-282
- Gros, D. & C. Hefeker (2002), “One size must fit all: National divergences in a Monetary Union”, *German Economy Review*, 3 (3), 1-16
- De Haan, L. (2001), “The credit channel in the Netherlands: Evidence from bank balance sheets”, *ECB Working Paper No. 98*
- De Haan, J., Eijffinger, S. C. W. & S. Waller (2005), “The European Central Bank: credibility, transparency and centralization”, Cambridge: MIT Press

- De Haan, L. & E. Strecken (2006), "The impact of monetary policy on the financing behaviour of firms in the Euro Area and the UK", *The European Journal of Finance*, 12 (5), 401-420
- Haber, G. & R. Neck (2005), "Shall the new EU members introduce the euro? Some macroeconomic policy effects", *Atlantic Economic Journal*, 33, 139-149
- Hallerberg, M. & G.B. Wolff (2006), "Fiscal institutions, fiscal policy and sovereign risk premia", *Deutsche Bundesbank Discussion Paper No. 35*
- Hayo B. & B. Hofmann (2005), "Comparing monetary policy reaction functions : ECB versus Bundesbank", *Marburg Papers on Economics*, ISSN No. 1860-5761
- Hartley P.R. & J.A. Whitt Jr. (2003), "Macroeconomic fluctuations: Demand or supply, permanent or temporary?", *European Economic Review*, 47, 61-94
- Hefeker, C. (2004), "Uncertainty, wage setting and decision making in a Monetary Union", *Hamburg Institute of International Economics, Discussion Paper 272*.
- Heinemann, F. & F. Hüfner (2004), "Is the view of the eurotower purely European? National divergences and ECB interest rate policy", *Scottish Journal of Political Economy*, 51, 544-558
- Hendriks M. & B. Chapple (2002), "Regional inflation divergence in the context of EMU", mimeo, De Nederlandsche Bank
- Hendricks T.W. & B. Kempa (2008), "Asymmetric transmission of monetary policy in Europe: a Markov-switching approach", *Journal of Economic Integration*, 23(4), 873-895
- Herrendorf B. & D. Lockwood (1997), "Rogoff's "Conservative" Central Banker Restored", *Journal of Money, Credit and Banking*, 29, 473-491
- Héricourt, J. & I. Matei (2007), "Transmission de la politique monétaire dans les Pays d'Europe Centrale et Orientale: que savons-nous vraiment?", *Economie & Prévision*, 4-5 (180-181)
- Hernando, I. & J. Martinez-Pages (2001), "Is there a bank lending channel of monetary policy in Spain?", *ECB Working Paper No. 99*
- Hoshi, T., A. Kashyap & D. Scharfstein (1993), "The choice between public and private debt: an analysis of post-deregulation corporate financing in Japan", *Working Paper, NBER No. 4421*
- Hofmann, B. & H. Remsperger (2005), "Inflation differentials among the Euro area countries: Potential causes and consequences", *Journal of Asian Economics* 16 (2005), 403-419
- Holmström, B., Tirole, J. (1997), "Financial intermediation, loanable funds and the real sector", *The Quarterly Journal of Economics*, 112 (3), 663-691

- Honohan, P. and P. Lane (2003), "Divergent inflation rates in EMU", *Economic Policy*, 18(37), 358-394
- Hoover, K.D. (1988), "The New Classical Macroeconomics", Oxford: Blackwell.
- Hubbard, G. (1995), "Is there a credit channel for monetary policy?", *FRB of St Louis Review* 77 (3), 63-77
- Hubbard, G., Kuttner, K. & D. Palia (2002), "Are there "bank effects" in borrowers' costs of funds? Evidence from a matched sample of borrowers and banks", *Journal of Business*, 75 (4), 559-81
- Huchet-Bourdon, M. & J-S. Pentecôte (2008), "Elargissement de la zone euro et mesure des asymétries. Un bilan empirique", *Revue Economique*, 2 (59), 341-358
- Hughes Hallett, A. & D.N. Weymark (2002), "The cost of heterogeneity in a monetary union", *CEPR Discussion Papers No. 3223*
- Hughes Hallett, A. & C. Richter (2009), "Has there been any structural convergence in the transmission of European monetary policies?", *International Economics and Economic Policy*, 6, 85-101
- Houston, J. & C. James (1996), "Bank information monopolies and the mix of private and public debt claims", *Journal of Finance*, 51 (5), 1863-1889
- Issing, O., Gaspar, V., Angeloni, I. & O. Tristani (2001), "Monetary policy in the Euro-Area: strategy and decision-making at the European Central Bank", Cambridge University Press, Cambridge
- Italianer A. & J. Pisani-Ferry J. (1992), "Systèmes budgétaires et amortissement des chocs régionaux: implications pour l'Union économique et monétaire", *Economie prospective internationale*, 51
- Jamet, J-F. (2007), "La politique monétaire de la zone Euro et la Banque Centrale Européenne", *Fondation Robert Schuman, Questions d'Europe No. 51*
- Jarocinski, M. (2008), "Responses to monetary policy shocks in the east and the west of Europe. A comparison", *ECB Working Papers No. 970*
- Jensen, H. (2000), "Optimal monetary policy cooperation through state-independent contracts with targets", *European Economic Review*, 44, 517-539
- Jondeau E. & H. Le Bihan (2005), "Testing for a Forward-Looking Phillips Curve. Additional Evidence from European and US Data", *Economic Modelling* 22(3), 521-550
- Jondeau, E. & J. G. Sahuc (2008), "Testing heterogeneity within the Euro Area", *Economics Letters*, 99, 192-196

- Juillard, M. (1996), "Dynare: A program for the resolution and simulation of dynamic models with forward variables through the use of a relaxation algorithm", CEPREMAP Couverture Orange 9602
- Kaiser, H. F. (1960), "The application of electronic computers to factor analysis", *Educational and Psychological Measurement*, 20, 141-151
- Karam, P., Laxton, D., Rose, D. & N. Tamirisa (2008), "The macroeconomic costs and benefits of adopting the euro", *IMF Staff Papers*, 55 (2)
- Karayalcin, C. (1999), "Temporary and permanent government spending in a small open economy", *Journal of Monetary Economics*, 43 (1), 125-141
- Katsumi, M. (2004), "Inflation divergences in the euro area: the Balassa-Samuelson effect", *Applied Economics Letters*, 11(5), 329-332
- Kaufmann, S. (2001), "Asymmetries in bank lending behaviour. Austria during the 1990's", *ECB Working Paper No. 97*
- Kempf, H. & L. von Thadden (2008), "On policy interactions among nations: When do cooperation and commitment matter?", *Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper No. 5*
- Kieler, M. & T. Saarenheimo (1998) "Differences in monetary policy transmission? A case not closed," *Economics and Financial Affairs Discussion Paper No. 132*, European Commission, Brussels
- King, M.A. (1996), "How should central banks reduce inflation?-conceptual issues", in "Achieving price stability", *Federal Reserve Bank of Kansas City*, 53-91
- Kiviet, B., Elbourne, A. and De Haan, J. (2003), "Financial structure and monetary transmission in transition countries", *Mimeo*, University of Groningen
- Kiyotaki, N., J. Moore (1997), "Credit Cycles", *Journal of Political Economy*, 105(2), 211-248
- Kocherlakota, N.R. (2000), "Creating Business Cycles Through Credit Constraints", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 24 (3), 2-10
- Köhler, M., Hommel, J. & M. Grote (2006), "The role of banks in the transmission of monetary policy in the Baltics", *ZEW Discussion Paper No.06-005*
- Korenok, O., Radchenko, S. & N.R. Swanson (2006), "International evidence on the efficacy of new-keynesian models of inflation persistence", *VCU School of Business Working Papers No. 0602*
- Koronowski, A. (2009), "Divergent business cycles as an effect of monetary union", *International Economics and Economic Policy*, 6, 103-113

- Krasa, S. & A.P. Villamil (1992), "Monitoring the monitor: an incentive structure for a financial intermediary", *Journal of Economic Theory*, 57, 197-221
- Kydland, F., Prescott, E. (1977), "Rules rather than discretion: the inconsistency of optimal plans", *Journal of Political Economy* 85, 473-490
- Lambertini, L., Levine, P. & J. Pearlman (2007), "Fiscal Policy in a Monetary Union: Can Fiscal Cooperation be Counterproductive?", University of Surrey, Department of Economics Discussion Paper No. 1707
- Lane, P.R. (2006), "The real Effects of the Euro", *Journal of Economic Perspectives* 20(4), 47-66
- Lane, P. R. (2001), "The new open macroeconomics; a survey", *Journal of International Economics*, 54 (2), 235-266
- Langwasser, K. (2009), "Global current account adjustment: trade implications for the euro area countries", *International Economics and Economic Policy*, 6, 115-133
- Leiderman, L. & L.E.O. Svensson (1995), "Inflation targets", Center of Economic Policy Research, London
- Leitemo, K. (2004), "A game between the fiscal and the monetary authorities under inflation targeting", *European Journal of Political Economy*, 20, 709-724
- Leith, C. & J. Malley (2007), "Estimated open economy new Keynesian Phillips curves for the G7", *Open Economies Review*, 18, 405-426
- Levieuge, G. (2003), "Les Banques Centrales doivent-elles réagir aux mouvements de prix d'actifs", Thèse de Doctorat, Université d'Orléans
- Levieuge, G. (2005), "Les banques comme vecteurs et amplificateurs des chocs financiers: le canal du capital bancaire", *Revue Economie Internationale*, 104, 65-95
- Levine, A., Wieland, V. & J. Williams (1999), "Robustness of simple monetary policy rules under model uncertainty", publié dans "Monetary policy rules" (J. Taylor), University of Chicago Press, 263-318
- Licheron, J. (2009), "Politique monétaire de la BCE et inertie des taux d'intérêt. Quel rôle pour les indicateurs d'inflation nationaux?", *Revue Economique*, 60 (3), 713-725
- Linnemann, L. & A. Schabert (2003), "Fiscal policy in the New Neoclassical Synthesis", *Journal of Money, Credit and Banking*, 35 (6), 911-929
- Loupias, C., Savignac, F. & P. Sevestre (2001), "Monetary policy and bank lending in France; are there asymmetries?", ECB Working Paper No. 101
- Lown, C. & S. Peristiani (1996), "The behaviour of consumer loan rates during the 1990 credit slowdown", *Journal of Banking and Finance*, 20 (1), 673-94

- Lucas, R. E. (2003), “Macroeconomic Priorities”, *American Economic Review*, 93 (1), 1-14
- Lucas, R.E. Jr. (1972), “Expectations and the neutrality of money”, *Journal of Economic Theory*, 4, 103-124
- Lucas, R.E. Jr. (1975), “An equilibrium model of business cycle”, *Journal of Political Economy*, 83, 1113-44
- Maddaloni, A., Peydro, J.L. & S. Scopel (2008), “Does monetary policy affect bank credit standards?”, ECB Conference on “Financial Markets and Macroeconomic Stability”, 15-16 déc., Frankfurt am Main
- Magud, N.E. (2008), “On asymmetric business cycles and the effectiveness of counter-cyclical fiscal policies”, *Journal of Macroeconomics*, 30, 885–905
- Mancini Griffoli, T. (2007), “DYNARE User Guide: An introduction to the solution and estimation of DSGE Models”, mimeo
- Mankiw, N.G. (2000), “The savers–spenders theory of fiscal policy”, *American Economic Review* 90 (2), 120-125
- Markovic, B. (2005), “Essays on the credit channel of the monetary transmission mechanism”, PhD Thesis, The University of Birmingham
- Masson, P. (1996), “Fiscal dimensions of EMU”, *The Economic Journal*, 106, 996-1004
- Mathieu, C. & H. Sterdyniak (2007), “Comment expliquer les disparités économiques dans l’UEM? ”, *Revue de l’OFCE*, 102, 315-352
- Matousek, R. & N. Sarantis (2007), “The bank lending channel and monetary transmission in Central and Eastern European Countries”, mimeo, Centre for International Capital Markets, London Metropolitan University, UK
- Matsen, E. & O. Roisland (2005), “Interest rate decisions in an asymmetric monetary union”, *European Journal of Political Economy*, 21, 365-384
- Mayes, D.G. & M. Virén (2005), “Monetary policy problems for currency unions: asymmetry and the problem of aggregation in the euro area”, *Economic Modelling*, 22, 219– 251
- McCallum, B.T. (2001), “Should monetary policy respond strongly to output gaps?”, *AEA Papers and Proceedings*, 91 (2), 258-262
- Meade, E. & N. Sheets (2005), “Regional influences FOMC voting patterns”, *Journal of Money, Credit and Banking*, 37, 661-677
- Melitz J. (1993), “Faut-il une assurance communautaire contre des différences de conjoncture?”, *Economie et Statistique*, n° 262-263.

- Menguy, S. (2008), "Dilemma of One Common Central Bank in a Heterogeneous Monetary Union", *Journal of Economic Integration*, 23 (4), 791-816
- Menguy, S. (2005), "Hétérogénéité structurelle des pays membres et conflit d'objectifs entre les autorités économiques dans l'UEM", *Economie et Prévision*, 3-4-5 (169), 41-58
- Menguy, S. (2004), "Hétérogénéité structurelle des pays membres et inefficacité du policy-mix dans l'Union Economique et Monétaire", 21e Journées internationales d'Economie Monétaire et Bancaire, Nice, June 10-11, 2004.
- Mihov, I. (2001), "Monetary policy implementation and transmission in the European Monetary Union", *Economic Policy*, 16 (33), 371-406
- Mojon, B. (2000), "Financial structure and the interest rate channel of ECB monetary policy", ECB Working Paper No. 40
- Mojon, B. (1998), "Structures financières et transmission de la politique monétaire en Europe: analyses comparatives de l'Allemagne, la France, l'Italie et le Royaume-Uni", CEPII Working Paper No. 12
- Mojon, B. & G. Peersman (2001), "A VAR Description of the Effects of Monetary Policy in the Individual Countries of the Euro-Area", ECB Working Paper No. 92
- Monteforte, L. (2007), "Aggregation bias in macro models: Does it matter for the euro area?", *Economic Modelling*, 24 (2007), 236-261
- Montforte, L. & S. Siviero (2003), "Aggregate vs. Disaggregate Euro-Area Macro-Modelling", in: A. Bayar (ed.), "Proceedings of EcoMod2003 – International Conference on Policy Modeling, Istanbul, July 3-5, 2003," EcoModNet
- Monticelli, C. (2003), "Voting on monetary policy in the Council of the European Central Bank", *Economic Modelling*, 20, 1015–1051
- Monticelli, C. & Tristani, O. (1999), "What does the single monetary policy do? A SVAR Benchmark for the European Central Bank", ECB Working Paper No. 2
- Muet, P. A. (1995), "Ajustements macroéconomiques, stabilization et coordination en union monétaire", *Revue d'Economie Politique*, 105 (5), 739-777
- Mundell, R.A. (1963), "Capital Mobility and Stabilisation Policy under fixed and flexible exchange rates", *Canadian Journal of Economics and political Science*, 30, 421-431
- Musso A., T. Westermann (2005), "Assessing potential output growth in the euro area. A growth accounting perspective", ECB Occasional Paper No. 22
- Nordhaus W.D. (1994), "Policy Games: Coordination and Independence in Monetary and Fiscal Policies", *Brooking Papers on Economic Activity*, 2, 139-216

- OCDE (2007), “Etudes économiques de la zone euro 2007: Gérer la diversité”, sur la base du “Chapitre 1. Gérer la diversité”, Etudes Economiques de l’OCDE, 2006/16, 616, 19-53
- OFCE (2003), “La traversée du désert. Perspectives 2003-2004 pour l’économie mondiale”, Revue de l’OFCE No.85
- Ogawa, E. & M. Kumamoto (2008), “Inflation Differentials and the Differences of Monetary Policy Effects among Euro Area Countries”, Conference on “Economic and Monetary Union: 10 years of success?”, Mendel University, Brno, 27-28 Novembre.
- Okun, A. (1962), “Potential GNP: Its measurement and significance”, American Statistical Association, Proceedings of the Business and Economics Section, 98-103
- Oliner, S and Rudebusch, G (1996), “Is there a broad credit channel for monetary policy?”, Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review, Winter, 3-13.
- Oros, C. & C. Romocea-Turcu (2009), “The Monetary Transmission Mechanisms in the CEECs : a Structural VAR Approach”, Applied Econometrics and International Development, 9 (2)
- Orphanides, A. (2003), “The quest for prosperity without inflation,” Journal of Monetary Economics, 50(3), 633-663
- Orphanides, A. & J. C. Williams (2006), “Monetary Policy with Imperfect Knowledge”, Journal of the European Economic Association, 4 (2-3), 366-375
- Ortega, E. (2003), “Persistent inflation differentials in Europe”, Banco de España Documento de Trabajo No. 0305
- Papademos, L. (2007), “Inflation and competitiveness divergences in the euro area countries: causes, consequences and policy responses”, Speech presented at the conference “The ECB and its Watchers IX”, Frankfurt am Main, 7 September 2007
- Park, D. (2002), “Recent trends in Western European income convergence”, Journal of Economic Integration, 17 (1), 80-84
- Peersman, G. (2004), “The transmission of monetary policy in the Euro Area: are the effects different across countries?”, Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 66, 285-308
- Peersman & Smets (2005), “The industry effects of monetary policy in the Euro Area”, The Economic Journal, 115, 319–342
- Peersman, G. & F. Smets (2003), “The monetary transmission mechanism in the euro area: evidence from VAR analysis”, publié dans “Monetary Policy Transmission in the Euro Area” (Angeloni, I., Kashyap A.K. & B. Mojon), Cambridge University Press, 36-55

- Penot A. (2002), "Appréciations et conséquences possibles de l'hétérogénéité structurelle de la zone Euro", *Revue d'Économie Financière*, 65 (1), 153-175
- Penot A., Pollin J.P. (2003), "Heterogeneity of transmission mechanisms and monetary rules in EMU", mimeo, Laboratoire d'Économie d'Orléans
- Penot A., Pollin J.P. & V. Seltz (2000), "Hétérogénéité dans la zone Euro et politique monétaire unique", Document de travail, XVIIe Journées Internationales d'Économie Monétaire et Bancaire, GDR Économie Monétaire et Financière, Lisbonne, 7-9 juin
- Persson, T. & G. Tabellini (1993), "Designing Institutions for Monetary Stability", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policies*, 39, 53-84
- Persson, T. & G. Tabellini (1996), "Federal Fiscal Constitutions: Risk Sharing and Moral Hazard", *Econometrica*, 64 (3), 623-646
- Petersen, M. & R. G. Rajan (1994), "The benefits of lending relationships: evidence from small business data", *Journal of Finance*, 49 (1), 1367-1400
- Phelps, E.S. (1967), "Phillips Curves, expectations of inflation, and optimal unemployment over time", *Economica*, 34, 254-281
- Phillips, A.W. (1958), "The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957" *Economica*, 25, 283-289
- Plasmans, J., Engwerda, J., van Aarle, B. & T. Michalak (2009), "Analysis of a monetary union enlargement in the framework of linear-quadratic differential games", *International Economics and Economic Policy*, 6, 135-156
- Pollin, J.P. (2005), "Théorie de la politique monétaire: Esquisses d'une refondation", *Revue Économique*, 56 (3), 507-539
- Pollin, J.P. (2003), "Une macroéconomie sans LM: quelques propositions complémentaires", *Revue d'Économie Politique*, 113 (3), 273-293
- La Porta R., Lopez-De-Silanes F., Shleifer A., R. Vishny (1997), "Legal determinants of external finance", *Journal of Finance*, 52, 1131-1150
- Rabanal, P. (2007), "Inflation differentials in a currency union: A DSGE Perspective", 'La Caixa' Working Paper No. 06/2006, version révisée en 2007
- Rafiq M.S. & S.K. Mallick (2008), "The effect of monetary policy on output in EMU3. A sign restriction approach", *Journal of Macroeconomics*, 30 (2008), 1756-1791
- Ramaswamy, R. & T. Sloek (1998) "The real effects of monetary policy in the European Union: What are the differences?", *IMF Staff Papers* 45, 374-98
- Ramos, R. & J. Surinach (2004), "Shocking aspects of European enlargement", *Eastern European Economics*, 42 (5), 36-57

- Rogoff, K. (1985a), “Can International Monetary Policy Cooperation be Counterproductive?”, *Journal of International Economics*, 18, 199-217
- Rogoff, K. (1987), “Reputational Constraints on Monetary Policy”, *Carnegie Rochester Conference series on Public Policy*, 26, 141-182
- Rogoff, K. (1985b), “The Optimal Degree of Commitment to a Monetary Target”, *Quarterly Journal of Economics*, 100, 1169-1990
- Romer, D. (2000), “Keynesian macroeconomics without the LM curve”, *Journal of Economic Perspectives*, Spring, 149-169
- Romer, D. (2002), “Short-Run Fluctuations”, mimeo, University of Berkeley
- Rotemberg, J. & Woodford, M. (1999), “Interest Rate Rules in a Estimated Sticky Price Model”, publié dans “Monetary policy rules” (Taylor, J. B.), The University of Chicago Press
- Rotemberg, J., Woodford, M. (1997), “An optimization-based econometric framework for the evaluation of monetary policy”, *NBER Macroeconomic Annual* 12, 297–346
- Rudebusch, G. D. (2001), “Is the Fed too timid? Monetary policy in an uncertain world,” *Review of Economics and Statistics*, 83(2), 203-217
- Rudenbusch, G.D. & L.E.O. Svensson (2002), “Eurosystem Monetary Targeting: Lessons from US Data”, *European Economic Review*, 46, 417-442
- Rumler F. (2005), “Estimates of the open economy new Keynesian Phillips curve for euro area countries”, *ECB Working Paper No. 496*
- Ruth K. (2007), “Interest rate reaction functions for the euro area”, *Empirical Economics*, 33(3), 541-569
- Sack, B. & V. Wieland (2000), “Interest-Rate Smoothing and Optimal Monetary Policy: A Review of Recent Empirical Evidence”, *Journal of Economics and Business*, 52(1-2), 205-228
- Sahuc, J.G. (2005), “Implications of parameter estimation uncertainty for the Central Banker behaviour”, *International Journal of Applied Economics*, 2, 1-24
- Samuelson, P.A. (1964), “Theoretical Notes on Trade Problems”, *The Review of Economics and Statistics*, 2, 145–154
- Sander, H. & S. Kleimeier (2004), “Convergence in euro-zone retail banking? What interest rate pass-through tells us about monetary policy transmission, competition and integration”, *Journal of International Money and Finance*, 23 (2004) 461–492
- Sauer S., Sturm J-E. (2007), “Using Taylor Rules to Understand European Central Bank Monetary Policy”, *German Economic Review*, 8 (3), 375-398

- Schmitz, B. (2004), “What Role do Banks play in Monetary Policy Transmission in EU Accession Countries?”, mimeo, ZEI, University of Bonn
- Schalck, C. (2006), “Stabilisation budgétaire dans l’UEM: proposition d’un mécanisme automatique”, *Revue d’Economie Politique*, 116 (6), 847-869
- Scheinkman, J. A., & L. Weiss (1986), “Borrowing constraints and aggregate economic activity”, *Econometrica* 54, 23–45
- Sekkat, Kh. & J. Malek Mansour (2005), “Exchange rate fluctuations, trade and asymmetric shocks in the Economic and Monetary Union”, *International Finance*, 8 (1), 119-137
- Shapiro, C. & J. Stiglitz (1984), “Equilibrium unemployment as a worker discipline device”, *American Economic Review*, 74 (3), 433-444
- Sibi, F. (2002), “Politique monétaire optimale dans la zone Euro: arbitrage inflation-production-lissage des taux d’intérêt”, XIX^{èmes} Journées Internationales d’Economie Monétaire et Bancaire, 6-7 juin 2002
- Smant, D.J.C. (2002), “Has the European Central Bank followed a Bundesbank policy? Evidence from the early years”, *Kredit und Kapital*, 35 (3), 327-43
- Smets, F. & R. Wouters (2003), “An Estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of the Euro Area”, *Journal of European Economic Association*, 1, 1123-1175
- Sunirand, P. (2003), “The role of bank capital and the transmission mechanism of monetary policy”, *Financial Markets Group Discussion Papers No. 433*
- Süppel R. (2003), “Comparing Economic Dynamics in the EU and CEE Accession Countries”, *ECB Working Paper No. 267*
- Svensson, L.E.O (1999), “Inflation targeting as a monetary policy rule”, *Journal of Monetary Economics*, 43, 607-654
- Svensson L.E.O (1997a), “Inflation forecast targeting: Implementing and monitoring inflation targets”, *European Economic Review*, 41, 1111-1146
- Svensson L.E.O. (1997b): “Optimal Inflation Targets, Conservative Central Banks and Linear Inflation Contracts”, *American Economic Review*, 87, 98-114
- Stiglitz, J. & A. Weiss (1981), “Credit Rationing in Models with Imperfect Information”, *American Economic Review*, 393-410
- Taylor, J. (2000), “Reassessing Discretionary Fiscal Policy”, *Journal of Economic Perspectives*, 14 (3), 21-36
- Taylor, J. (1999), “The Robustness and Efficiency of Monetary Policy Rules as Guidelines for Interest Rate Setting by the European Central Bank”, *Journal of Monetary Economics* 43(3), 655–679

- Taylor, J. (1997), "The policy rule mix: a macro policy evaluation", Draft for Robert Mundell Festschrift
- Taylor, J.B. (1993), "Discretion versus policy rules in practice", Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 39, 195-214
- Thygesen, N. (1993), "Pourquoi la banque centrale doit être indépendante", Observations et Diagnostics Economiques, 43, 100-102
- Tillmann, P. (2009), "Does model uncertainty justify conservatism? Robustness and the delegation of monetary policy", The B.E. Journal of Macroeconomics, 9 (1), Art. 26
- Townsend, R. (1979), "Optimal contracts and competitive markets with costly state verification", Journal of Economic Theory, 21, 265-293
- Traistaru-Siedschlag, I. (2006), "Macroeconomic Differentials and Adjustment in the Euro Area", The Economic and Social Research Institute Working Paper No. 175
- Traité sur l'Union Européenne (1992), Journal officiel des Communautés européennes (JOCE). Disponible à l'adresse « <http://www.ena.lu/europe/manuels-ligne/traite-union-europeenne-maastricht-1992.htm> »
- Traité sur l'Union Européenne et Traité sur le fonctionnement de l'Union Européenne (Versions Consolidées), 6655/1/08 REV1, Conseil de l'Union Européenne, Bruxelles, 30 avril 2008
- Uhlig, H. (2002), "One money, but many fiscal policies in Europe: What are the consequences?", Tilburg University, Center of Economic Research Discussion Paper, 2002-31
- Van den Heuvel, S. (2006), "The bank capital channel of monetary policy", 2006 Meeting Papers from Society for Economic Dynamics, No. 512
- Verhoef B. (2003), The "Asymmetry of Shocks in the EMU", Staff Reports n°106, De Nederlandsche Bank
- Vermeulen, P. (2002), "Business fixed investment: evidence of a financial accelerator in Europe", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 64 (3), 213-231
- Villieu, P. (2008), "Quelle gouvernance pour une Union monétaire asymétrique ? Un modèle simple", Laboratoire d'Economie d'Orléans, Document de Recherche No. 12
- Villieu, P. (2004a), "Un modèle de synthèse pour l'étude des politiques conjoncturelles", Revue d'Economie Politique, 114 (3), 289-322
- Villieu, P. (2004b), "Un modèle de synthèse pour l'étude des politiques conjoncturelles", LEO, Document de Recherche No. 2004-04
- Villieu, P. (2000), "Elargissement de l'Union monétaire et coordination des politiques budgétaires: un point de vue", Annales d'Economie et de Statistique, 59, 138-163

- Vogel, L., Roeger, W. & B. Herz (2006), "Optimal simple rules for fiscal policy in a monetary Union", BGPE Discussion Paper, No. 21
- Walsh, C.E. (2003), "Speed limit policies: the output gap and optimal monetary policy", *The American Economic Review*, 93 (1), 265-278
- Walsh, Carl E. (2001), "Monetary Theory and Policy", The MIT Press
- Walsh, Carl E. (1995), "Optimal Contracts for Central Bankers", *American Economic Review*, March, 85(1), 150-167
- Wehinger, G. (2000), "Causes of inflation in Europe, the United States and Japan: Some lessons for maintaining price stability in the EMU from a structural VAR approach", *Empirica*, 27, 83-107
- Weber, A.A., Gerke, R. & A. Worms (2009), "Has the monetary transmission process in the euro area changed? Evidence based on VAR estimates", BIS Working Papers No. 276
- Weymark, D. (2001) "Inflation, income redistribution, and optimal Central Bank independence", Working Paper No. 01-W02, Department of Economics, Vanderbilt University
- Williamson S. (1987), "Financial Intermediation, Business Failures, and Real Business Cycles", *Journal of Political Economy*, 95 (6), 1196-1216
- Woodford, M. (2003), "Interest and prices", Princeton University Press
- Woodford, M. (2001), "The Taylor Rule and Optimal Monetary Policy", *American Economic Review* 91 (2), 232-237
- Worms, A. (2001), "The reaction of bank lending to monetary policy measures in Germany ", ECB Working Paper No. 96
- Yin, W. & M. Huang (2006), "Banking Integration in EU: Lessons for Opening and Reform of the Chinese Banking System", International Conference on European Financial Integration and China, 12-13 May, Shanghai
- Žd'árek, V. (2009), "Challenges for the new EU member states on the road to the Eurozone", *International Economics and Economic Policy*, 6, 157-177

Table de matières

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1. ELEMENTS EMPIRIQUES CONCERNANT L'HETEROGENEITE DE LA ZONE EURO	
1.1 Hétérogénéité des performances économiques dans la zone euro	15
1.1.1 <i>Panorama des divergences nationales dans la zone euro</i>	16
1.1.2 <i>Approfondissement de l'analyse des disparités par le calcul des indices de dispersion dans la zone euro</i>	23
1.1.2.1 <i>Ampleur des disparités nationales dans la zone euro</i>	25
1.1.2.2 <i>Persistance des disparités nationales dans la zone euro</i>	30
1.1.3 <i>Quel impact de l'élargissement sur l'hétérogénéité de la zone euro ?</i>	33
1.2 D'où viennent les divergences dans la zone euro et pourquoi sont-elles dangereuses?	39
1.2.1 <i>Brève revue de littérature sur les déterminants des divergences nationales..</i>	39
1.2.2 <i>Pourquoi les divergences sont-elles dangereuses ?</i>	43
1.3 Hétérogénéité structurelle et transmission monétaire dans l'UEM	46
1.3.1 <i>Rappel sur la transmission de la politique monétaire</i>	46
1.3.2 <i>Etats empiriques d'une transmission monétaire asymétrique dans l'UEM</i> ...	48
1.3.2.1 <i>Estimation des paramètres structurels des modèles macroéconomiques.</i>	48
1.3.2.2. <i>Estimations des coefficients des règles de Taylor pour la politique monétaire</i>	52
1.3.2.3 <i>Construction et analyse des fonctions de réponse aux chocs monétaires</i>	57
CONCLUSION	59
ANNEXE GRAPHIQUE	61

CHAPITRE 2. POLITIQUE MONETAIRE ET DIVERGENCES NATIONALES DANS UNE UNION HETEROGENE

2.1 Comportement optimal de la banque centrale dans une Union hétérogène	64
2.1.1 <i>Modélisation des décisions de politique monétaire</i>	64
2.1.1.1 Construction de la fonction « objectif » du programme d'optimisation.	65
2.1.1.2 Les contraintes du programme d'optimisation	66
2.1.2 <i>Stratégies décisionnelles et comportement optimal de la banque centrale</i>	67
2.1.3 <i>Politique monétaire optimale dans une Union monétaire hétérogène</i>	69
2.1.3.1 Politique monétaire en présence de chocs asymétriques	69
2.1.3.2 Politique monétaire et asymétrie des mécanismes de transmission.....	71
2.2 Mise en pratique de la politique monétaire « optimale »	79
2.2.1 <i>Le modèle de De Grauwe & Sénégas (2004)</i>	81
2.2.2 « <i>Contrat optimal</i> » pour la politique monétaire.....	83
2.2.4 <i>Mise en application du « contrat optimal ». Avantages et inconvénients</i>	86
2.3 Politique monétaire et divergences d'inflation dans une Union hétérogène	90
2.3.1 <i>Présentation du modèle</i>	92
2.3.1.1 Fondements microéconomiques du modèle.....	92
2.3.1.2 Méthodologie utilisée pour l'étude de la politique monétaire	100
2.3.2 <i>Coût d'une politique monétaire « centralisée »</i>	103
2.3.3 <i>Contrat « optimal » pour la banque centrale commune</i>	107
2.3.3.1 Formulation générale du problème	109
2.3.3.2 Illustration au niveau global de l'Union	111
2.3.3.3 Analyse des pertes nationales sous le contrat « optimal ».....	114
2.3.4 <i>Contrat « optimal » avec préférences indépendantes de la banque centrale pour la stabilisation du revenu relativement à l'inflation</i>	116
2.3.5 <i>Analyse des contrats « second best » pour la politique monétaire</i>	120
CONCLUSION	125
ANNEXE TECHNIQUE	129
Partie A. <i>Détermination des formules utilisées pour les indices de prix</i>	129
Partie B. <i>Généralisation de la définition du « contrat optimal »</i>	130
Partie C. <i>Détails sur la résolution du modèle</i>	131
Partie D. <i>Différentiel de perte pour le pays i</i>	137
Partie E. <i>Analyse des chocs de demande</i>	138

CHAPITRE 3. POLICY-MIX ET GESTION DES ASYMETRIES DANS L'UEM

3.1 Cadre général de l'analyse: une brève revue de littérature	142
3.2 Le modèle	146
3.3 Analyse des politiques macroéconomiques au niveau global de l'Union	152
3.3.1. <i>Equilibre de long terme</i>	152
3.3.1.1. Détermination analytique de l'équilibre de long terme	155
3.3.2 <i>Dynamique de l'économie autour de l'état stationnaire</i>	156
3.3.3 <i>Etude de la politique économique</i>	158
3.3.3.1 Analyse de la politique monétaire	158
3.3.3.2 Analyse de la politique budgétaire.....	162
3.4 Asymétries structurelles et effets des politiques économiques au niveau national	167
3.4.1 <i>Equilibre de long terme au niveau national</i>	168
3.4.2 <i>Asymétries structurelles et transmission des chocs au niveau national</i>	171
3.5 Policy-mix et asymétries structurelles dans l'Union	175
3.5.1 <i>Expansion budgétaire financée par une hausse des taxes</i>	175
3.5.1.1 Rôle des coefficients β_1 et β_2 dans la stabilisation macroéconomique	177
3.5.2 <i>Expansion budgétaire financée par endettement</i>	182
3.5.2.1 Rôle des coefficients β_1 et β_2 dans la stabilisation macroéconomique	184
3.5.3 <i>Enseignements du modèle pour la zone euro</i>	186
3.5.3.1 Asymétries structurelles et définition du policy-mix de la zone euro...	188
3.5.3.2 Comment éviter l'amplification des divergences dans l'Union?.....	190
CONCLUSION	192
ANNEXE TECHNIQUE	196
Partie A. <i>Equilibre du marché du travail et détermination du "produit potentiel"</i>	196
Partie B. <i>Résolution du modèle</i>	197
Partie C. <i>Analyse de sensibilité des sauts initiaux aux coefficients β_1, β_2</i>	202

CHAPITRE 4. ASYMETRIES FINANCIERES ET POLITIQUE ECONOMIQUE EN UNION MONETAIRE. EXPERIMENTATIONS SUR UN MODELE DSGE

4.1 Transmission monétaire asymétrique et imperfections des marchés du crédit bancaire	206
<i>4.1.1 Des imperfections sur le marché du crédit bancaire aux mécanismes d'accélérateur financier</i>	209
4.1.1.1 Regard simplifié sur les imperfections du marché du crédit bancaire...	209
4.1.1.2 Vérification empirique des mécanismes d'accélérateur financier. Une revue de littérature	211
<i>4.1.2 Importance relative du canal du bilan bancaire dans la zone euro : une Analyse en Composantes Principales</i>	215
4.1.2.1 Rappel sur l'Analyse en Composantes Principales (ACP).....	215
4.1.2.2 Choix des variables dans l'analyse du canal du bilan bancaire.....	217
4.1.2.3 Résultats et interprétation.....	220
4.2 Asymétries financières dans un modèle DSGE	230
<i>4.2.1 L'équilibre partiel sur un marché du crédit avec imperfection</i>	233
4.2.1.1 Relations financières entre les banques et les entreprises	234
4.2.1.2 Relations financières entre les banques et les ménages.....	245
<i>4.2.2 Equilibre général</i>	246
4.2.2.1 Les ménages.....	247
4.2.2.2 Le secteur de production.....	250
4.2.2.3 Le secteur des détaillants.....	253
4.2.2.4 Comportement de la banque centrale et des gouvernements nationaux	256
4.2.2.5 Le marché du crédit bancaire.....	258
4.2.2.6 L'équilibre sur le marché des biens et services et sur le marché du travail.....	259
<i>4.2.3 Equilibre stationnaire du modèle</i>	260
<i>4.2.4 La log-linéarisation du modèle</i>	263
4.2.4.1 La demande globale.....	263
4.2.4.2 L'offre globale.....	264
4.2.4.3 Le marché du crédit.....	265
4.2.4.4 Evolution des variables d'état.....	266
4.2.4.5 Politique économique et définition des chocs.....	266
<i>4.2.5 Calibration du modèle</i>	267
<i>4.2.6 Vérification de la dynamique du modèle</i>	270
4.2.6.1 Dynamique du modèle suite à un choc monétaire.....	270

4.2.6.2	Dynamique du modèle suite à un choc de productivité.....	274
4.2.6.3	Dynamique du modèle suite à un choc budgétaire.....	276
4.2.6.4	Incidence des asymétries financières sur la dynamique du modèle.....	278
4.3.	Politiques économiques et asymétries financières dans une Union monétaire	282
4.3.1	<i>Politique monétaire et asymétries financières dans une Union monétaire...</i>	285
4.3.1.1	Politique de ciblage d'inflation strict.....	286
4.3.1.2	Politique de ciblage d'inflation flexible.....	289
4.3.2	<i>Politique budgétaire et asymétries financières dans une Union monétaire....</i>	292
4.3.2.1	Décisions budgétaires en absence de coopération entre gouvernements	294
4.3.2.2	Décisions budgétaires et coopération entre les gouvernements	296
nationaux	296
4.3.3	<i>Comparaison des politiques par un critère de bien-être social de l'Union</i>	299
	299
	CONCLUSION	302
	ANNEXE TECHNIQUE	306
Partie A.	<i>Equilibre partiel sur le marché du crédit bancaire.....</i>	306
A1.	Les bénéfices anticipés des agents.....	306
A2.	Détermination de la prime de financement externe des firmes.....	309
A3.	Détermination de la prime de financement externe des banques.....	312
Partie B.	<i>L'équilibre général.....</i>	314
B1.	Etapas de la détermination de la courbe de Phillips.....	314
B2.	Le marché du crédit bancaire dans le modèle d'équilibre général.....	317
B3.	L'équilibre du marché des biens et services	322
Partie C.	<i>Détermination de l'état stationnaire sur le marché du crédit.....</i>	323
Partie D.	<i>Log-linéarisation des relations du modèle.....</i>	325
D1.	Rappel sur la log-linéarisation	325
D2.	Equations du modèle log-linéarisé concernant le second pays de l'Union....	326
Partie E.	<i>Calibration du modèle DSGE.....</i>	328
Partie F.	<i>Analyse des politiques économiques.....</i>	329
	CONCLUSION GENERALE	330
	BIBLIOGRAPHIE	337

Cristina SEMENESCU-BADARAU

Politiques macroéconomiques et disparités régionales dans la zone euro

Résumé :

Après dix ans de monnaie commune, les disparités régionales persistent dans la zone euro et l'activité économique a du mal à se dynamiser. Le dysfonctionnement du système de politique économique figure parmi les explications possibles de ces évolutions. Cette thèse reconsidère la conduite des politiques macroéconomiques dans une Union hétérogène, avec transmission asymétrique des chocs. Trois essais de modélisation sont développés dans ce but. Le premier étudie la politique monétaire dans un modèle à la Barro-Gordon, à l'aide d'un jeu défini entre la banque centrale et les différents agents de l'Union. Le second introduit l'interaction entre politique monétaire et budgétaire dans l'Union, afin d'assurer un environnement stable, favorable à l'activité économique. Il se situe dans un cadre néo-keynésien, modifié pour inclure certains aspects des pratiques monétaires et budgétaires de la zone euro. Enfin, un troisième essai analyse le rôle de ces politiques dans la stabilisation des chocs conjoncturels, à l'aide d'un modèle d'équilibre général dynamique stochastique (DSGE) avec asymétries financières. Les enseignements vont dans une direction commune. Une politique monétaire orientée vers la réduction des divergences nationales serait bénéfique pour l'Union, uniquement si la banque centrale est hostile simultanément aux divergences d'inflation *et* de revenu. L'intérêt de la banque centrale pour les seules divergences d'inflation peut être contreproductif. Les politiques nationales restent les principaux outils pour réduire les disparités. Leur conduite doit se faire dans un cadre coordonné, qui tient compte des asymétries structurelles dans l'Union. Ce serait compatible avec la conduite autonome des politiques budgétaires, suivant une stratégie commune pour la zone. L'annonce publique des règles budgétaires nationales permettrait d'améliorer la transparence des politiques et d'accroître leur efficacité.

Mots clés : Union Economique et Monétaire, politique monétaire et budgétaire, divergences d'inflation et de revenu, transmission asymétrique des chocs, règles de politique économique

Macroeconomic policies and national divergences in the euro area

Summary :

After ten years of using the common currency, national divergences in the euro area are persistent and the economic growth is slower than expected. This manuscript is focusing on the use of inappropriate economic policies as potential reason for such empirical facts. It tries to reconsider the monetary and fiscal policy definition in a heterogeneous monetary union, with asymmetric monetary transmission. Three different models were developed in this work. The first one studies the monetary policy in a Barro-Gordon traditional framework, by using a game among the central bank and the different agents of the Union. The second model appeals to the interaction between monetary and fiscal policies, in order to guarantee stable economic conditions. It proposes a dynamic analysis of an asymmetric monetary Union, in a neo-keynesian framework, modified to take into account an interest rate rule for the monetary policy. The last model analyzes the importance of the previously mentioned policies for stabilizing shocks, using a DSGE model. The overall conclusions suggest that a monetary policy oriented to the reduction of the national divergences would be beneficial for the Union only if the central bank is simultaneously adverse to inflation *and* output divergences. If the central bank is only concerned by inflation divergences, and disregards the output differentials, the monetary policy could be counterproductive. The national policies are the main means of reducing asymmetries. They should be rigorously conducted, and must take into account the structural asymmetries in the Union. The public announcement of the national fiscal rules could be a solution for increasing the policies' transparency and for improving their efficiency.

Keywords : Economic and Monetary Policy, monetary and fiscal policy, inflation and output divergences, Asymmetric monetary transmission, monetary rules, fiscal rules