



Munich Personal RePEc Archive

**Règles Budgétaires et Gestion du
Policy-Mix dans l'UEM Budgetary Rules
and Management of the Policy-Mix in
the UME**

Schalck, Christophe

2006

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/1434/>
MPRA Paper No. 1434, posted 12 Jan 2007 UTC

Règles Budgétaires et Gestion du Policy-mix dans l'UEM

Christophe Schalck*

Révision Octobre 2006

Résumé

Ce papier propose une comparaison, en termes de stabilisation, entre différentes propositions de réformes du Pacte de stabilité et de croissance, et leur impact sur la gestion du policy-mix dans la zone euro. Les résultats montrent que les préférences des autorités publiques sont compatibles, ce qui permet l'émergence d'un policy-mix européen cohérent. Toutefois, le choix des autorités diffère selon la nature des chocs : les règles de déficit structurel sont plus efficaces que le Pacte en cas de choc de demande, mais pas en cas de choc d'offre. Ce résultat ne varie pas selon le degré de symétrie du choc. Ainsi, l'éventualité d'une réforme et notamment de la cible de déficit, implique auparavant une affectation claire des politiques économiques aux différents chocs.

Mots clés : Règle budgétaire, Policy-Mix, UEM, Stabilisation

Code JEL : E61, E63

* EconomiX et Banque de France
200 Avenue de la République, 92001 Nanterre Cedex, France.
Mail : christophe.schalck@u-paris10.fr

Je remercie Jérôme Creel, Etienne Farvaque, Patrick Villieu et les deux rapporteurs pour leurs commentaires.

1. Introduction

Une large partie de la littérature récente en macroéconomie des finances publiques européenne a porté sur l'étude des règles budgétaires. Au sein de l'Union européenne, le Pacte de stabilité et croissance (PSC) constitue la règle budgétaire depuis 1997. Il combine un plafond ex-post pour le déficit public de 3% du PIB et un objectif de référence pour la dette de 60% du PIB. La mise en oeuvre de règles de politique budgétaire est supposée asseoir la crédibilité de la politique budgétaire: « *dans des économies dans lesquelles les agents économiques forment des anticipations rationnelles, la détention et la révélation d'informations sont devenues des éléments fondamentaux pour qui veut modifier le cours des économies* » (Creel et al., 2002). De plus, les règles budgétaires sont supposées rendre plus aisées les relations entre les gouvernements et la Banque centrale, car elles permettent d'éviter des conflits d'objectifs qui peuvent être sources de dérives à la hausse des déficits publics et des taux d'intérêt directs. La règle européenne qu'est le Pacte de stabilité et de croissance cherche donc à résoudre les problèmes de solvabilité budgétaire et d'incohérence temporelle des politiques économiques. L'instauration d'une telle règle en Europe peut se justifier au regard de l'efficacité des règles budgétaires américaines interdisant les déficits dans les Etats fédérés (Poterba, 1996). Même si les règles visent à assurer de façon crédible et durable la maîtrise des finances publiques, elles doivent également permettre à la politique budgétaire de jouer son rôle de stabilisation. Or, ce dernier point a fait l'objet d'un large débat puisque les gouvernements éprouvent des difficultés à respecter à la fois les critères budgétaires imposés par le Pacte et les engagements de croissance économique (Creel et al., 2002; Mathieu et Sterdyniak, 2003). La crédibilité et l'efficacité de la règle européenne sont par conséquent remises en cause.

Différentes propositions ont été formulées dans le but de remplacer le Pacte par une règle budgétaire plus efficace¹, au sens où elle permet une meilleure stabilisation, et cohérente, au sens où elle améliore la crédibilité du policy-mix européen en évitant les conflits d'objectifs. La réforme du PSC de mars 2005 a d'ailleurs été le premier pas vers une modification du critère de déficit. Cette modification ne contient aucun changement institutionnel quant aux rôles respectifs de la Commission, du Conseil et des Etats membres, mais contient un durcissement du volet préventif et un assouplissement du volet répressif. L'existence d'un ralentissement conjoncturel, c'est-à-dire une période prolongée de croissance positive mais faible, est dorénavant prise en compte dans la procédure de sanctions. Par ailleurs, l'évaluation de la situation budgétaire des Etats membres tiendra compte de « *tous les facteurs pertinents* », c'est-à-dire les conditions conjoncturelles, la mise en oeuvre de politiques dans le cadre du programme de Lisbonne (notamment d'investissements publics) et les politiques visant à encourager la R&D et l'innovation. La réforme de 2005 pose ainsi, selon nous, les jalons pour une réforme vers une cible de déficit structurel (total ou primaire) ou une règle d'or de finances publiques. L'avantage de ces propositions de réforme est d'exprimer le critère en déficit en termes structurels, c'est-à-dire corrigé de l'influence des fluctuations économiques. La règle d'or a la particularité d'assurer le financement des investissements publics par l'emprunt, ce qui permet d'ôter de la cible de déficit ces investissements, afin de garantir la croissance de long terme.

L'objectif de ce papier est double: il s'agit de proposer un classement des différentes règles selon leur capacité de stabilisation, et d'étudier la cohérence de ce classement avec celui de la Banque centrale. En effet, compte tenu des interactions entre la politique

¹ On peut se référer à Mathieu et Sterdyniak (2003) pour un survey de ces propositions.

budgétaire et la politique monétaire, la règle budgétaire doit être compatible et crédible pour l'ensemble des autorités publiques (Persson et Tabellini, 1995). Une règle budgétaire dont le résultat serait une stabilisation macroéconomique mais avec une forte inflation ne serait pas une règle cohérente car elle impliquerait un conflit d'objectifs. La Banque centrale augmenterait son taux d'intérêt pour réduire l'inflation tandis que les gouvernements augmenteraient les déficits publics pour soutenir l'activité ; il en résulterait une hausse permanente des taux d'intérêts et des déficits publics.

Les différentes études qui ont comparé ces règles se sont faites de manière bilatérale: soit une comparaison de la règle de déficit structurel au Pacte (Barbier et Villieu, 2003), soit une comparaison de la règle d'or au Pacte (Buti et al., 2003 ; Creel, 2003). De plus, elles ont utilisé une grille avec un large degré d'interprétation (critères de Kopitz et Simansky, 2001). Afin d'effectuer les comparaisons des différentes règles, nous proposons d'effectuer une étude dans un même cadre d'analyse et qui sera celui d'une modélisation macroéconomique. L'utilisation d'un tel cadre permet d'étudier, en limitant l'appréciation qualitative, comment agissent les mécanismes de stabilisation selon les règles, et quels sont leurs impacts sur la politique monétaire.

Le papier est structuré de la manière suivante: la Section 1 présente le cadre d'analyse, c'est-à-dire le modèle qui va permettre d'effectuer la comparaison, la Section 2 détermine les différents équilibres macroéconomiques et les performances en termes de stabilisation et de cohérence du policy-mix selon la règle budgétaire qui est appliquée, la Section 3 présente les résultats d'une simulation numérique du modèle, enfin la dernière section conclut.

2. Le cadre d'analyse

2.1. Présentation du modèle

La présentation du modèle proposée correspond à la description du cadre théorique ainsi que celle des comportements des autorités publiques. Nous nous plaçons dans le cadre d'un modèle statique d'union monétaire fermée à deux pays (indiqués par i et j) où des chocs d'offre et de demande sont introduits. Le modèle est en log-déviations, c'est-à-dire que les variables sont exprimées en logarithmes et en déviations par rapport à l'état stationnaire.

La fonction de demande de biens (y) retenue ici reprend les arguments classiques de la littérature: déficits publics, taux d'intérêt, et échanges extérieurs (Artus, 2001 et 2002 ; Buti et al., 2002). Les déficits (d) augmentent la demande selon une proportion γ . La demande décroît avec le taux d'intérêt (r) déterminé par la Banque centrale selon une sensibilité ρ . Enfin, les échanges extérieurs sont synthétisés dans la balance commerciale qui traduit les décalages conjoncturels et de compétitivité: la demande domestique capte une partie de la production de l'union compte tenu du taux d'ouverture de l'économie η et de l'élasticité de la balance commerciale au différentiel d'inflation ε . Cette capture est d'autant plus importante que le différentiel d'inflation ($\pi_j - \pi_i$) est favorable. Le choc asymétrique est noté x d'une espérance nulle et d'une variance σ_x^2 .

$$y_i = \gamma d_i - \rho r + \eta(y_j - y_i) + \eta\varepsilon(\pi_j - \pi_i) + x_i \quad i \neq j \quad (1)$$

Compte tenu de l'existence de rigidités nominales dans les économies, les prix peuvent diverger de leur valeur d'équilibre de long terme. Cette situation est traduite par une courbe de Phillips, reliant le taux d'inflation au revenu par le coefficient θ (Leith et Wren-Lewis, 2000 ; Creel, 2002 ; Buti et Giudice, 2002). Par ailleurs, nous reprenons la formulation de Creel (2002) pour représenter l'union monétaire : l'inflation domestique est influencée par l'écart entre l'inflation étrangère et l'inflation domestique, en supposant que le taux de change est fixe et égal à 1. La représentation qui en est donnée ici correspond donc à la courbe de Phillips dans un cadre statique d'union monétaire avec un choc d'offre z de moyenne nulle et de variance σ_z^2 . L'offre de biens s'écrit donc :

$$\pi_i = \theta y_i + \eta(\pi_j - \pi_i) + z_i \quad i \neq j \quad (2)$$

La Banque centrale conduit sa politique monétaire par l'utilisation du taux d'intérêt. Cette politique monétaire est représentée par une fonction de perte quadratique (LM) portant sur les grandeurs moyennes de l'union. Les arguments de cette fonction de perte monétaire sont l'inflation moyenne, le produit moyen selon un poids β_1 et le taux d'intérêt selon un poids β_2 . Dans la mesure où l'objectif affiché de la BCE est la stabilité des prix au sein de la zone, la lutte contre l'inflation a dans la fonction de perte un poids particulièrement important. Cela se traduit par des valeurs de β_1 et β_2 faibles ($\beta_1 < 1$; $\beta_2 < 1$). Il est à noter que le taux d'intérêt est ajouté comme argument de la fonction de perte par rapport aux modélisations traditionnelles. Certaines études sur les règles de politique monétaire ont en effet montré que les règles classiques conduisaient à de fortes volatilités du taux d'intérêt. Ce comportement n'est évidemment pas celui d'une Banque centrale. La solution consiste alors à inclure le taux d'intérêt dans la fonction de perte (Rudebush et Svensson, 1998; Penot et Pollin, 2001). La fonction de perte monétaire s'écrit alors:

$$LM = \frac{1}{2} \left[\pi^2 + \beta_1 y^2 + \beta_2 r^2 \right] \quad (3)$$

Chaque gouvernement de l'union monétaire est doté d'une fonction de perte quadratique (LG) qui dépend de son écart de production, de son taux d'inflation selon un poids ϕ_1 , de sa cible de déficit d_n selon un poids ϕ_2 . On considère que l'objectif principal des gouvernements est la stabilisation de l'activité (donc $\phi_1 < 1$; $\phi_2 < 1$). Les règles introduisent une discipline budgétaire formalisée par le coefficient ϕ_2 : plus ϕ_2 est élevé, plus la discipline budgétaire est importante. Les fonctions de pertes gouvernementales sont donc les suivantes:

$$LG_i = \frac{1}{2} \left[y_i^2 + \phi_1 \pi_i^2 + \phi_2 d_{n,i}^2 \right] \quad i \neq j \quad (4)$$

2.2. Décomposition du déficit public et cibles de déficit

Si on reprend la typologie de Creel et Sterdyniak (1995), le solde public peut se décomposer en quatre éléments:

- le déficit autonome (d_a) qui est l'ensemble des mesures budgétaires discrétionnaires qui n'ont pas *a priori* de motivations de régulation macroéconomique mais plutôt des objectifs d'allocation et de redistribution. Ce déficit autonome est ainsi la résultante des dépenses d'investissements publics (k), et de la différence entre les dépenses courantes (g) et les recettes courantes (τ).

- le déficit conjoncturel automatique qui est la partie conjoncturelle spontanée liée à l'impact de l'activité sur les recettes fiscales et les transferts budgétaires. Ce déficit est lié à la conjoncture par une élasticité χ_1 .
- le déficit conjoncturel délibéré qui est l'ensemble des mesures discrétionnaires de stabilisation macroéconomique. Ce déficit est lié à la conjoncture par le paramètre χ_2 mais ce dernier n'est pas stable puisqu'il dépend de décisions discrétionnaires².
- des charges d'intérêt de la dette publique (rh).

La typologie présentée ci-dessus permet d'explicitier les composantes du déficit. Le déficit total peut ainsi s'écrire de la manière suivante:

$$d = g - \tau + k - \chi y + rh \quad (5)$$

Cette décomposition du déficit est particulièrement importante car elle va nous permettre de déterminer les différentes cibles de déficit selon la règle budgétaire qui est appliquée. Nous allons étudier en ce sens quatre règles :

- **Le Pacte de stabilité et de croissance (PSC).** La cible de ce Pacte est le déficit total précisé dans l'équation précédente.
- **La règle de déficit structurel (RDS).** Le principe qui inspire la règle de déficit structurel est celui du remplacement du critère de déficit effectif du Pacte par un critère de déficit structurel. Le déficit structurel (d_s) est la part du déficit total non imputable à la conjoncture. Il traduit l'action volontariste de la puissance publique afin de se rapprocher de sa tendance de long terme. Il se définit donc comme le déficit corrigé des fluctuations cycliques lorsque la tendance de référence correspond à la production potentielle. Le déficit structurel (d_s) se compose ainsi du déficit courant (d_c) résultant des dépenses et recettes courantes ($g - \tau$), des dépenses d'investissements publics (k) et des charges d'intérêt (rh) :

$$d_s = g - \tau + k + rh \quad (6)$$

- **La règle de déficit structurel primaire (RDSP).** Si on reprend la typologie de Creel et Sterdyniak (1995), le déficit qui retrace les mesures structurelles, c'est-à-dire l'ensemble des mesures budgétaires qui n'ont pas *a priori* de motivations de régulation macroéconomique, est le déficit structurel primaire, également appelé déficit autonome (d_a). Ce déficit autonome correspond au déficit structurel moins les charges d'intérêt car elles ne correspondent pas à l'action présente du gouvernement. Par conséquent, il se compose donc du déficit courant (d_c) résultant des dépenses et recettes courantes ($g - \tau$), des dépenses d'investissements publics (k). En reprenant la terminologie usuelle, le déficit autonome résulte de la différence entre les dépenses structurelles ($g + k$) et les recettes structurelles (τ) :

$$d_a = g - \tau + k \quad (7)$$

- **La règle d'or (RO).** Le principe de la règle d'or est de prendre en compte les particularités liées à l'investissement public. Selon la règle d'or, hors de toute considération de régulation conjoncturelle conformément aux principes budgétaires de RO au Royaume-Uni, le budget devrait être divisé en un budget courant qui doit être équilibré,

² Par simplification, on pose que $\chi = \chi_1 + \chi_2$.

et un budget d'investissement qui doit être financé par emprunt. Dans la mesure où l'investissement public est une composante du déficit, ce dernier fait partie de la demande globale et a un effet expansif. L'investissement public est financé par emprunt : il implique donc l'existence de charges d'intérêt même s'il donne lieu à des recettes à venir. Dans la mesure où notre modèle est statique, la règle présentée est la version « faible » de la règle d'or au sens où c'est une règle de déficit structurel hors investissements publics. Une règle d'or européenne serait d'équilibrer le déficit courant (d_c) qui comprend les dépenses et les recettes courantes ($g - \tau$), les charges d'intérêt liées au financement par emprunt de l'investissement public (rk). On conserve de ce fait le mécanisme interne de discipline souligné par Creel (2003): l'augmentation des charges d'intérêt engendrée par l'investissement public impose une contrainte sur le déficit courant. La cible de déficit courant dans le cadre de la règle d'or s'exprime de la manière suivante :

$$d_c = g - \tau + rk \quad (8)$$

On étudiera donc quatre règles qui correspondent à quatre cibles $d_n = \{d, d_s, d_a, d_c\}$.

2.3. Résolution du modèle

On considère que les gouvernements internalisent le comportement de la Banque centrale pour prendre leurs décisions. En effet, s'ils prennent comme crédible l'engagement de cette dernière en matière de stabilité des prix, leurs anticipations et leurs comportements vont aboutir à une coordination implicite des politiques, tout en limitant les conflits de politique et l'incertitude économique globale (Issing, 2002). Pour formaliser cette situation on utilise un jeu à la Stackelberg dans lequel les gouvernements jouent en *leaders* et la Banque centrale joue en *follower*. De plus, les gouvernements jouent un jeu non coopératif entre eux dans la mesure où ils prennent l'action de l'autre gouvernement comme donné sans tenir compte des externalités budgétaires³. Dans un premier temps, chaque gouvernement minimise sa fonction de perte par rapport aux déficits publics en considérant le comportement des autres gouvernements comme donné et sous contrainte de la fonction de réaction de la Banque centrale. L'autorité monétaire minimise ensuite sa fonction de perte par rapport au taux d'intérêt sous contrainte du comportement des gouvernements. La résolution de ce jeu s'effectue à rebours, c'est-à-dire que l'on va d'abord déterminer l'expression du taux d'intérêt fixé par la Banque centrale et ensuite l'introduire dans le comportement des gouvernements pour déterminer l'équilibre macroéconomique.

3. Equilibres macroéconomiques

Il s'agit de comparer la stabilisation budgétaire réalisée par les différentes règles, c'est-à-dire l'impact de la variance des différents chocs sur les variables macroéconomiques, et par conséquent sur les pertes des autorités publiques.

3.1. Identification des effets des échanges extérieurs

La première étape de la résolution du modèle est d'éliminer les circularités induites par les échanges extérieurs afin de distinguer leurs effets nets. Ces effets sont mis en valeur par la combinaison des fonctions de demande et d'offre données par les équations (1) et (2).

³ La résolution aboutie de ce fait à un équilibre de Nash entre les gouvernements.

Il n'est pas utile d'introduire la décomposition du déficit lors de cette étape pour l'analyse du Pacte puisque ce dernier a pour cible le déficit total. Les expressions de produit et d'inflation qui mettent en lumière ces effets sont les suivantes :

$$y_i = \gamma d_i - \rho r + \Omega_1 \gamma (d_j - d_i) + (1 - \Omega_1) x_i + \Omega_1 x_j - \Omega_2 (z_j - z_i) \quad i \neq j \quad (9a)$$

$$\pi_i = \theta \gamma d_i - \theta \rho r + \theta \gamma (\Omega_1 + \mu_1) (d_j - d_i) + \theta (1 - (\Omega_1 + \mu_1)) x_i + \theta (\Omega_1 + \mu_1) x_j + (1 - p + \theta (\Omega_2 + \mu_2)) z_i + (p - \theta (\Omega_2 + \mu_2)) z_j \quad i \neq j \quad (9b)$$

Les paramètres Ω et μ traduisent les effets des échanges extérieurs⁴. Ils comprennent ainsi les effets liés aux différences de conjoncture et aux différences de compétitivité, c'est-à-dire ceux qui transitent par les canaux du revenu et du différentiel d'inflation, qu'ils soient consécutifs à une évolution de la demande (Ω_1 et μ_1) ou de l'offre (Ω_2 et μ_2). Ils dépendent donc du taux d'ouverture de l'économie, de l'élasticité de la balance commerciale au différentiel d'inflation, et au coefficient de la courbe de Phillips. Les interdépendances entre les pays impliquent donc une propagation des chocs dans l'union monétaire, mais impliquent également qu'une partie des chocs est absorbée par l'union.

Les analyses des règles de déficit structurel impliquent d'introduire la décomposition du déficit dans cette étape. Les expressions de produits et d'inflation sont corrigées de l'influence du déficit conjoncturel à l'aide de l'application du terme $1/(1+\gamma)$, puisque γ représente la réaction conjoncturelle du déficit et $\gamma l'$ influence du déficit sur la demande. Il en résulte que les variables ne dépendent plus des déficits totaux mais des déficits structurels ce qui se traduit également dans les effets des échanges extérieurs ($\Omega_s < \Omega$; $\mu_s < \mu$)⁵. Les expressions de produit et d'inflation sont dans ce cas les suivantes :

$$y_i = \frac{1}{1+\gamma} [\gamma d_{s,i} - \rho r + \Omega_{s1} \gamma (d_{s,j} - d_{s,i}) + (1 - \Omega_{s1}) x_i + \Omega_{s1} x_j - \Omega_{s2} (z_j - z_i)] \quad i \neq j \quad (10a)$$

$$\pi_i = \frac{\theta}{1+\gamma} [\gamma d_{s,i} - \rho r + \gamma (\Omega_{s1} + (1+\gamma)\mu_{s1}) (d_{s,j} - d_{s,i}) + (1 - (\Omega_{s1} + (1+\gamma)\mu_{s1})) x_i + (\Omega_{s1} + (1+\gamma)\mu_{s1}) x_j] + \left(1 - p + \theta \left(\frac{\Omega_{s2}}{1+\gamma} + \mu_{s2} \right) \right) z_i + \left(p - \theta \left(\frac{\Omega_{s2}}{1+\gamma} + \mu_{s2} \right) \right) z_j \quad i \neq j \quad (10b)$$

Dans la règle de déficit structurel primaire, les expressions sont également corrigées de l'influence du déficit conjoncturel. Le caractère primaire du déficit conduit à prendre en compte l'effet des charges d'intérêt sur la demande. Ces charges diminuent l'influence négative du taux d'intérêt sur le produit dans la mesure où le paiement des charges d'intérêt constitue un revenu supplémentaire pour les agents. Les expressions de produits et d'inflation sont par conséquent :

$$y_i = \frac{1}{1+\gamma} [\gamma d_{a,i} - (\rho - \gamma h) r + \gamma \Omega_{s1} (d_{a,j} - d_{a,i}) + (1 - \Omega_{s1}) x_i + \Omega_{s1} x_j] - \Omega_{s2} (z_j - z_i) \quad i \neq j \quad (11a)$$

⁴ Afin de ne pas alourdir la lecture du papier, les expressions des paramètres Ω et μ sont présentées en annexe 1.

⁵ Les expressions des paramètres Ω_s et μ_s sont également présentées en annexe 1.

$$\pi_i = \frac{\theta}{1+\mathcal{K}}[\gamma d_{a,i} - (\rho - \mathcal{K})r + \gamma(\Omega_{s1} + (1+\mathcal{K})\mu_{s1})(d_{a,j} - d_{a,i}) + (1 - (\Omega_{s1} + (1+\mathcal{K})\mu_{s1}))x_i \quad (11b)$$

$$+ (\Omega_{s1} + (1+\mathcal{K})\mu_{s1})x_j] + \left(1 - p + \theta\left(\frac{\Omega_{s2}}{1+\mathcal{K}} + \mu_{s2}\right)\right)z_i + \left(p - \theta\left(\frac{\Omega_{s2}}{1+\mathcal{K}} + \mu_{s2}\right)\right)z_j \quad i \neq j$$

La règle d'or étant définie le long du cycle, les expressions sont également corrigées de l'influence du déficit conjoncturel. La particularité de cette règle est de prendre en compte les investissements publics dont une augmentation de ces investissements implique une contrainte supplémentaire sur le déficit courant à travers les charges d'intérêt. Les expressions de produits et de déficits sont alors :

$$y_i = \frac{1}{1+\mathcal{K}}[\gamma d_{c,i} - (\rho r + \mathcal{K}) + \gamma\Omega_{s1}(d_{c,j} - d_{c,i}) + (1 - \Omega_{s1})x_i + \Omega_{s1}x_j] - \Omega_{s2}(z_j - z_i) \quad i \neq j \quad (12a)$$

$$\pi_i = \frac{\theta}{1+\mathcal{K}}[\gamma d_{c,i} - (\rho r + \mathcal{K}) + \gamma(\Omega_{s1} + (1+\mathcal{K})\mu_{s1})(d_{c,j} - d_{c,i}) + (1 - (\Omega_{s1} + (1+\mathcal{K})\mu_{s1}))x_i \quad (12b)$$

$$+ (\Omega_{s1} + (1+\mathcal{K})\mu_{s1})x_j] + \left(1 - p + \theta\left(\frac{\Omega_{s2}}{1+\mathcal{K}} + \mu_{s2}\right)\right)z_i + \left(p - \theta\left(\frac{\Omega_{s2}}{1+\mathcal{K}} + \mu_{s2}\right)\right)z_j \quad i \neq j$$

3.2. Détermination du taux d'intérêt

Le taux d'intérêt est fixé par la Banque Centrale et s'obtient à l'aide de la fonction de perte monétaire donnée par l'équation (3), dont les arguments sont les grandeurs moyennes de l'union. Il s'agit de minimiser cette fonction de perte en utilisant le taux d'intérêt comme variable de contrôle. Ce taux est sensible à la politique budgétaire entreprise par les Etats membres, ce qui traduit l'existence d'un effet d'éviction. Toutefois, la sensibilité de la politique monétaire diffère selon la règle budgétaire qui est appliquée. En effet, le taux d'intérêt réagit à la règle de déficit choisie (d_n) et selon une sensibilité propre (ψ_n). Il réagit également au choc mais cette réaction diffère suivant s'il s'agit d'un choc de demande ou d'offre:

$$r = \psi_{n1}\gamma(d_{n,i} + d_{n,j}) + \psi_{n1}(x_i + x_j) + \psi_{n2}(z_i + z_j) \quad (13)$$

Le taux d'intérêt commun croît avec la cible du déficit moyen de la zone et avec les chocs de demande et d'offre. Les sensibilités ψ sont principalement déterminées par les poids de la fonction de perte monétaire (β_1, β_2) et par la sensibilité au taux d'intérêt (ρ)⁶. Néanmoins, dans le cas des règles de déficit structurel, l'effet des déficits sur le taux d'intérêt est plus faible car il prend en compte l'action du déficit conjoncturel. Les charges d'intérêt diminuent l'influence de la politique budgétaire sur le taux d'intérêt lors d'une règle de déficit structurel primaire. En effet, les charges d'intérêt génèrent un effet revenu qui se répercute au niveau des grandeurs moyennes, dont dépend la fonction de perte monétaire. A l'inverse, l'augmentation des investissements publics accroît les sensibilités de la politique monétaire. Il en résulte que la détermination du taux d'intérêt prend en compte ces effets de manière à minimiser les déviations du produit moyen et de l'inflation moyenne. Par ailleurs, on peut retrouver le résultat généralement exposé dans la littérature économique selon lequel la politique monétaire réagit plus aux chocs d'offre qu'aux chocs de demande (soit ici $\theta^2 + \beta_1 < 1$).

⁶ Les expressions des sensibilités ψ sont présentées dans l'annexe 2.

3.3. Expressions des variables

L'internalisation du comportement de la Banque centrale est réalisée en remplaçant le taux d'intérêt par son expression développée (équation 13) dans les expressions des produits et d'inflation données par les équations (9) à (12). Ceci permet d'écrire les produits et les inflations en fonction des cibles de déficit et des chocs :

$$y_i = a_n d_{n,i} + b_n d_{n,j} + c_{n1} x_i + e_{n1} x_j - c_{n2} z_i - e_{n2} z_j \quad i \neq j \quad (14)$$

$$\pi_i = \theta(a_n - \gamma \mu_{n1}) d_{n,i} + \theta(b_n + \gamma \mu_{n1}) d_{n,j} + \theta(c_{n1} - \mu_{n1}) x_i + \theta(e_{n1} + \mu_{n1}) x_j \quad (15)$$

$$(1 - p - \theta(c_{n2} - \mu_{n2})) z_i + (p - \theta(e_{n2} + \mu_{n2})) z_j \quad i \neq j$$

Le paramètre a représente l'effet net de la politique budgétaire domestique sur le produit national. Il dépend de la sensibilité de la demande à la cible de déficit (γ), de la variation du taux d'intérêt inhérentes à celles des déficits ($\gamma\rho\psi$) et de l'effet de la balance commerciale sur le produit via la demande (Ω). Le paramètre b traduit l'externalité budgétaire, c'est-à-dire l'effet de la politique budgétaire d'un pays sur la situation de l'autre pays. Il dépend également de la variation du taux d'intérêt inhérent à celles des déficits et à l'effet de la balance commerciale. Enfin, les paramètres c et e traduisent les impacts des chocs d'offre et de demande sur le produit national. Les valeurs des différents paramètres diffèrent selon la règle budgétaire qui est appliquée : ils sont plus faibles dans le cas d'une cible de déficit structurel par rapport au cas du Pacte. En effet, ils prennent en compte que les stabilisateurs automatiques et les actions discrétionnaires conjoncturelles ont absorbé une partie de la propagation des chocs. Dans les règles de déficit structurel primaire et de règle d'or, les paramètres a et b dépendent respectivement des déviations des dettes et des investissements publics. Les expressions de ces différents paramètres sont regroupées dans l'annexe 3. C'est à partir de ces éléments que les différents équilibres macroéconomiques vont pouvoir être déterminés.

3.4. Détermination des comportements budgétaires

L'équilibre est issu de la minimisation individuelle des fonctions de pertes budgétaires (équation 4) en prenant la cible de déficit comme variable de contrôle. Chaque gouvernement détermine son déficit pour atteindre ses objectifs propres en prenant le déficit de l'autre pays comme donné. L'introduction de règles budgétaires modifie la cible de déficit et de ce fait l'équilibre macroéconomique. Les conditions du premier ordre de la minimisation permettent la détermination de la variance des cibles de déficits en fonction des variances des chocs :

$$V(d_{n,i}) = \left(\frac{\omega_{n2}}{1 + \omega_{n1}} \right)^2 \sigma_{x_i}^2 + \left(\frac{\omega_{n3}}{1 + \omega_{n1}} \right)^2 \sigma_{x_j}^2 + \left(\frac{\omega_{n4}}{1 + \omega_{n1}} \right)^2 \sigma_{z_i}^2 + \left(\frac{\omega_{n5}}{1 + \omega_{n1}} \right)^2 \sigma_{z_j}^2, \quad i \neq j \quad (14)$$

Les expressions des cibles de déficit nous indiquent qu'ils sont sensibles à la politique budgétaire de l'autre pays à travers le coefficient ω_{n1} . Les coefficients ω_{n2} à ω_{n5} dépendent de la nature et de la symétrie du choc. L'ensemble de ces coefficients dépendent des paramètres présents dans les équations (14) et (15), c'est-à-dire les paramètres (a , b , c et e). Or, compte tenu du rôle du déficit conjoncturel, l'impact net du déficit sur le produit national (a), l'externalité budgétaire (b), les impacts initiaux des chocs sur le produit (c_n et e_n) sont plus faibles que dans le cas d'une analyse en termes de déficit total. Par ailleurs, compte tenu des effets des déviations de la dette et des investissements publics sur les sensibilités du taux

d'intérêt, nous pouvons écrire les inégalités suivantes : $(a, b, c_1, e_1) > (a_a, b_a, c_{1a}, e_{1a}) > (a_s, b_s, c_{1s}, e_{1s}) > (a_c, b_c, c_{1c}, e_{1c})$ et $(c_2, e_2) > (c_{2c}, e_{2c}) > (c_{2s}, e_{2s}) > (c_{2a}, e_{2a})$. Ainsi, étant donné les expressions des coefficients ω_n développées dans l'annexe 4, on peut écrire que $\omega_{psc} > \omega_{rdsp} > \omega_{rds} > \omega_{ro}$ pour les coefficients ω_1 à ω_3 , et $\omega_{rdsp} > \omega_{rds} > \omega_{ro} > \omega_{psc}$ pour les coefficients ω_4 à ω_5 . Par conséquent, les réactions des déficits en cas de choc de demande et d'offre sont différentes : celles des règles structurelles sont plus faibles en cas de choc de demande mais en cas de choc d'offre. Les différentes réactions des cibles de déficit correspondent alors aux classements suivants : $V(d) > V(d_a) > V(d_s) > V(d_c)$ pour les chocs de demande, et $V(d_a) > V(d_s) > V(d_c) > V(d)$ pour les chocs d'offre.

Pour obtenir les variances des produits et des inflations d'équilibre, les expressions de déficit ci-dessus sont remplacées dans les expressions des produits et des inflations déterminées par les équations (14) et (15), ce qui permet de déterminer les impacts des variances des chocs sur les variables macroéconomiques. La combinaison de paramètres d'influence plus faibles et de réactions des cibles moindres dans le cas des règles de déficit structurel implique des fluctuations de produits et d'inflations moins importantes que dans le cas du Pacte en cas de choc de demande. Il en résulte que la variance de la perte budgétaire est inférieure à celle qui pourrait ressortir dans le cadre du Pacte, ce qui traduit une meilleure stabilisation. Toutefois, ce résultat s'inverse dans le cas d'un choc d'offre. Pour valider nos conclusions, nous effectuons une simulation numérique du modèle en retenant des valeurs réalistes pour les paramètres.

4. Une simulation des règles de déficit

4.1. La calibration

Nous adoptons un jeu de paramètres qui permet d'estimer les pertes budgétaires dans une union monétaire homogène lorsque l'union subit des chocs. Les valeurs retenues pour la calibration sont les suivantes: la déviation de la dette publique européenne par rapport à son état stationnaire est issue des travaux de Blanchard et Giavazzi (2004), la sensibilité du déficit à la conjoncture et la croissance des investissements publics sont les valeurs moyennes observées dans la zone euro. Les autres paramètres sont repris de l'étude de Engwerda et al. (2002). L'ensemble des paramètres du modèle est synthétisé dans le Tableau 1.

Tableau 1. Paramètres du modèle

γ	ρ	η	ε	θ	β_1	β_2	ϕ_1	ϕ_2	χ	h	k
0,2	0,4	0,4	0,5	0,25	0,2	0,25	0,5	0,25	0,5	0,7	0,2

Le jeu de paramètres présenté à la section précédente permet la détermination de l'influence sur les variables des échanges extérieurs (Ω et μ), les sensibilités du taux d'intérêt à la politique budgétaire et aux chocs (ψ), de l'impact du déficit public sur le produit (a), des externalités budgétaires (b) et de l'impact des chocs (c et e). Ces paramètres d'influence sont différents selon la règle qui est appliquée. L'ensemble des paramètres est regroupé dans le Tableau 2.

Tableau 2. Paramètres d'influence

	<i>PSC</i>	<i>RDS</i>	<i>RDSP</i>	<i>RO</i>
Ω_{n1}	0,2305	0,2081	0,2081	0,2081
Ω_{n2}	0,0512	0,0462	0,0462	0,0462
μ_{n1}	0,1198	0,1081	0,1081	0,1081
μ_{n2}	0,0478	0,0431	0,0431	0,0431
ψ_{n1}	0,1798	0,1306	0,1807	0,1453
ψ_{n2}	0,1712	0,1244	0,1721	0,1427
a_n	0,2790	0,2466	0,2567	0,2417
b_n	0,0634	0,0520	0,0621	0,0471
c_{n1}	0,6975	0,2466	0,2567	0,2417
c_{n2}	0,0273	0,0112	0,0015	0,0174
e_{n1}	0,1586	0,0520	0,0621	0,0471
e_{n2}	0,1197	0,0320	0,0223	0,0382

L'estimation numérique confirme les conclusions exposées dans la partie analytique dans le sens où les paramètres d'influence sont plus faibles en présence des règles de déficits structurels, compte tenu du rôle du déficit conjoncturel. Par ailleurs, l'effet revenu des charges d'intérêt dans le cadre d'une règle de déficit structurel primaire tend à augmenter les sensibilités alors que l'effet des investissements publics dans le cadre de la règle d'or tend à réduire l'évolution du déficit courant. Les externalités budgétaires (b) sont de faible ampleur, ce qui est une condition pour l'efficacité d'une règle de déficit structurel mais elles sont positives, ce qui implique une déstabilisation du produit national (Barbier et Villieu, 2003). Enfin, il est à noter que, compte tenu de la calibration considérée, le taux d'intérêt réagit davantage aux chocs de demande qu'aux chocs d'offre.

4.2. Les résultats

Nous avons effectué les simulations du modèle selon la nature du choc que subissait l'union monétaire: choc de demande ou d'offre, choc asymétrique ou symétrique. Les Tableaux 3 et 4 présentent les résultats des simulations pour la cible de déficit, le produit, l'inflation, la perte budgétaire, le taux d'intérêt et la perte monétaire. Ces résultats dépendent de la règle budgétaire qui est appliquée.

Les réactions des cibles de déficit sont conformes aux classements présentés dans la résolution analytique du modèle, c'est-à-dire $V(d) > V(d_d) > V(d_s) > V(d_c)$ pour les chocs de demande, et $V(d_d) > V(d_s) > V(d_c) > V(d)$ pour les chocs d'offre. Les réactions dans le cadre des règles de déficit structurel prennent en compte l'effet du déficit conjoncturel et les effets sur les charges d'intérêt.

Tableau 3. Résultats pour un choc de demande

		Choc asymétrique			
		<i>PSC</i>	<i>RDS</i>	<i>RDSP</i>	<i>RO</i>
d_n	i	0,3263	0,0359	0,0396	0,0333
	j	0,0177	0,0018	0,0026	0,0014
y	i	0,5120	0,0630	0,0685	0,0595
	j	0,0279	0,0029	0,0042	0,0022
π	i	0,0220	0,0013	0,0015	0,0012
	j	0,0052	0,0016	0,0018	0,0015
LG	i	0,6046	0,0726	0,0791	0,0684
	j	0,0348	0,0042	0,0058	0,0033
r		0,0368	0,0172	0,0329	0,0186
LM		0,0767	0,0123	0,0172	0,0121
		Choc symétrique			
		<i>PSC</i>	<i>RDS</i>	<i>RDSP</i>	<i>RO</i>
d_n		0,3444	0,0377	0,0419	0,0346
y		0,5399	0,0659	0,0727	0,0617
π		0,0271	0,0029	0,0033	0,0027
LG		0,6394	0,0768	0,0848	0,0717
r		0,0735	0,0343	0,0657	0,0371
LM		0,1535	0,0247	0,0343	0,0243

Tableau 4. Résultats pour un choc de d'offre

		Choc asymétrique			
		<i>PSC</i>	<i>RDS</i>	<i>RDSP</i>	<i>RO</i>
d_n	i	0,0001	0,0035	0,0037	0,0019
	j	0,0002	0,0057	0,0067	0,0051
y	i	0,0007	0,0019	0,0030	0,0010
	j	0,0143	0,0154	0,0157	0,0149
π	i	0,6130	0,6175	0,6213	0,6150
	j	0,0325	0,0414	0,0424	0,0408
LG	i	0,3073	0,3107	0,3109	0,3106
	j	0,0306	0,0378	0,0382	0,0366
r		0,0193	0,0205	0,0296	0,0204
LM		0,3316	0,3351	0,3408	0,3348
		Choc symétrique			
		<i>PSC</i>	<i>RDS</i>	<i>RDSP</i>	<i>RO</i>
d_n		0,0001	0,0058	0,0071	0,0052
y		0,0151	0,0180	0,0155	0,0176
π		0,6455	0,6589	0,6637	0,6558
LG		0,3378	0,3485	0,3491	0,3472
r		0,0386	0,0410	0,0493	0,0408
LM		0,6632	0,6701	0,6816	0,6698

Les résultats indiquent une compatibilité des choix des autorités publiques. En effet, la règle qui est choisie par l'autorité budgétaire, c'est-à-dire celle qui induit la plus faible perte budgétaire, correspond à la règle choisie par la Banque centrale, c'est-à-dire celle qui induit la plus faible perte monétaire. Le choix de la règle budgétaire implique ainsi un policy-mix cohérent. Il est à noter que ce choix ne dépend pas du degré de symétrie du choc : une règle qui est préférée en cas de choc asymétrique l'est également en cas de choc symétrique. Cependant, le choix diffère selon la nature du choc : choc de demande ou choc d'offre. Dans le cas d'un choc de demande, les fluctuations des variables macroéconomiques sont plus faibles avec l'application des règles de déficit structurel qu'avec l'application stricte du PSC. Il en résulte que la perte budgétaire inhérente à l'application du Pacte est supérieure à celles des règles de déficit structurel, ce qui traduit une moindre stabilisation. La comparaison entre les différentes règles de déficit structurel indique que les résultats sont proches mais la règle d'or semble préférable. Cette dernière implique une meilleure stabilisation du produit et de l'inflation, et par conséquent génère des variances des fonctions de pertes plus faibles. La RDSP est strictement dominée par les autres règles de déficit structurel. Cependant, la supériorité de la règle d'or ne se confirme pas lors de choc d'offre. En effet, on constate que le PSC est alors la règle budgétaire qui permet la stabilisation budgétaire la plus importante sans augmentation de déficit. Une réforme du PSC pour des règles structurelles semble ainsi être validée dans le cas des chocs de demande mais pas dans le cas des chocs d'offre.

Afin de conforter nos conclusions nous effectuons une étude de sensibilité. Nous étudions comment évoluent les fonctions de perte des autorités publiques lorsque l'on fait varier les paramètres intervenant dans la décomposition du déficit : élasticité conjoncturelle du déficit (χ), la dette publique (h), et les investissements publics (k) :

- Les pertes des autorités publiques sont des fonctions décroissantes de la valeur de l'élasticité (Fig1 de l'annexe 5). Plus le solde conjoncturel est réactif, plus la stabilisation est efficace. Les résultats de notre étude ne sont pas affectés par la valeur de cette élasticité : la meilleure règle budgétaire pour les autorités publiques est la règle d'or en cas de choc de demande et le PSC en cas de choc d'offre. Toutefois, il est à noter que la RDSP est préférée à la RO en cas de choc d'offre pour certaines valeurs de l'élasticité ($\chi < 0,47$ pour un choc d'offre asymétrique, et $\chi < 0,16$ pour choc d'offre symétrique).
- Les pertes monétaires sont des fonctions décroissantes de la dette publique, ainsi que les pertes budgétaires en cas de choc d'offre (Fig2 de l'annexe 5). Par contre, les fonctions de pertes budgétaires sont des fonctions croissantes de la dette publique. Il en résulte une incompatibilité des choix pour des valeurs de h : lorsque $h < 0,24$ la règle préférée par les gouvernements est la RDSP alors que celle préférée par la Banque centrale est la RO.
- Les réactions des pertes des autorités publiques aux investissements sont l'inverse de celles à la dette publique (les pertes monétaires et budgétaires en cas de choc d'offre sont des fonctions croissantes des investissements publics, Fig3 de l'annexe 5). La compatibilité des choix est donc également remise en cause en cas de choc de demande. Pour des valeurs faibles de k ($k < 0,26$ pour un choc asymétrique et $k < 0,22$ pour un choc symétrique), la règle d'or n'est pas la règle choisie par la Banque centrale. Par contre, le Pacte reste la règle préférée par l'ensemble des autorités en cas de choc d'offre.

5. Conclusion

Le premier objectif de ce papier était de fournir une comparaison entre le Pacte de stabilité et les règles de déficit structurel (cible de déficit structurel total ou primaire, règle d'or). Le deuxième objectif était de savoir si cette comparaison était compatible avec les préférences de la Banque centrale afin de garantir un policy-mix cohérent. Pour ce faire, nous nous sommes placés dans le cadre d'un modèle d'union monétaire fermée exprimé en log-déviations où sont introduits des chocs d'offre et de demande.

Notre étude montre que les préférences des autorités publiques sont compatibles avec une même règle budgétaire. La zone euro peut ainsi se doter d'une règle qui permette une stabilisation des économies et cohérence du policy-mix. Le choix de cette règle budgétaire ne diffère pas selon le degré de symétrie du choc mais selon la nature du choc affectant l'économie. Ainsi, les propositions de réformes du PSC sont validées par notre étude dans le cas des chocs de demande. La règle d'offre semble particulièrement efficace. A l'inverse, le Pacte semble être le plus efficace dans le cas d'un choc d'offre. Toutefois, on observe que l'impact du choc d'offre est réduit principalement par la politique monétaire. On peut ainsi proposer la gestion du policy-mix suivant: la gestion des chocs d'offre est attribuée à la politique monétaire, et celle des chocs de demande est attribuée à la politique budgétaire. Dans ce cadre, la mise en place d'une règle d'or à travers une réforme du PSC est souhaitable. Un arbitrage est alors à effectuer, notamment entre la simplicité et l'efficacité. Les règles structurelles semblent plus efficaces, en termes de stabilisation budgétaire, mais sont également plus complexes que le Pacte. De plus, la mise en place de ces règles implique une harmonisation des techniques d'évaluation. La détermination de la croissance potentielle ainsi que le traitement des mesures discrétionnaires, selon qu'elles soient conjoncturelles ou non, doivent être clarifiés. Les résultats de cette étude peuvent être complétés par l'utilisation d'un autre cadre d'analyse. Ainsi, un modèle dynamique permettrait de montrer les différences d'ajustement entre les règles budgétaires. Par ailleurs, la problématique exposée dans cet article peut être transposée dans un modèle micro-fondé qui permet des implications en termes de bien-être (Ferrero, 2005).

Références:

- Artus P., 2001. « Fédéralisme, Coordination, ou Compétition dans la Zone Euro », *Document de travail de la CDC*, n°50/EI.
- Artus P., 2002. « Par quoi Remplacer les Règles Actuelles du Pacte de Stabilité? », *Flash CDC IXIS*, n°248.
- Barbier A., Villieu P., 2003. « Quelle Cible de Déficit dans la Zone Euro? Les Enseignements d'un Modèle à deux Pays », *Revue économique*, 54(3), pp.453-464.
- Blanchard O. Giavazzi F., 2004. « Improving the SGP through a Proper Accounting of Public Investment », *CEPR Discussion Paper*, n°4220.
- Bouthevillain C., Cour-Thimann P., Van den Dool G., Hernandez de Cos P., Langenus G., Mohr M., Momigliano S., Tujula M., 2001. « Cyclically Adjusted Budget Balances: an Alternative Approach », *ECB Working Paper*, n°77.
- Buti M., Giudice G., 2002. « Maastricht's Fiscal Rules at Ten: An Assessment »; *Journal of Common Market Studies*, 40(5), pp.823-848.
- Buti M., Martinez-Mongay C., Sekkat K., Van den Noord P., 2002. « Automatic Stabilisers and Market Flexibility in EMU: Is there a Trade-off? ». *OECD Economic Department Working Paper*, n°335.
- Buti M., Eijffinger S.C., Franco D., 2003. « Revisiting the SGP: Grand Design or Internal Adjustment? », *CEPR Discussion Paper*, n°3692.
- Creel J., 2002. « Asymétries Budgétaires dans la Zone Euro, un Essai de Modélisation du Pacte de Stabilité », *Revue française d'économie*, 16(3), pp.91-127.
- Creel J., 2003. « Ranking Fiscal Policy Rules: the Golden Rule of Public Finance vs the Stability and Growth Pact », *OFCE Working Paper*, n°2003-04.
- Creel J., Latreille T., Le Cacheux J., 2002. « Le Pacte de Stabilité et les Politiques Budgétaires dans l'Union européenne », *Revue de l'OFCE*, hors série « La mondialisation de l'Europe », mars, pp.211-244.
- Creel J., Sterdyniak H., 1995. « Les Déficits Publics en Europe : Causes, Conséquences ou Remèdes à la Crise? », *Revue économique*, 46(3), pp. 645-656.
- Engwerda J, Van Aarle B, Plasmans J., 2002. « Cooperative and Non-Cooperative Fiscal Policies in the EMU », *Journal of Economic Dynamics and Control*, n°26, pp.451-481.
- Ferrero A., 2005. « Fiscal and Monetary Rules for a Currency Union », *ECB Working Paper*, n°502.
- Issing O., 2002. « On Macroeconomic Policy Co-ordination in EMU », *Journal of Common Market Studies*, 40(2), pp.345-358

- Kopitz G., Symansky S., 1998. « Fiscal Policy Rules », *IMF Occasional Paper*, n°162.
- Leith C., Wren-Lewis S., 2000. « Interactions between Monetary and Fiscal Policy Rules », *The Economic Journal*, 110, pp.93-108.
- Mathieu C., Sterdyniak H., 2003. « Réformer le Pacte de Stabilité: l'Etat du Débat », *Revue de l'OFCE*, n°84, pp.145-180.
- Mojon B., Peersman G., 2001. « A VAR Description of the Effects of the Monetary Policy in the Euro Zone », *ECB Working Paper*, n°94.
- Penot A., Pollin J-P., 2001. « Hétérogénéités des Canaux de Transmission et Règles Monétaires en UEM », *Document de travail du LEO*, décembre.
- Persson T, Tabellini G., 1995. « Double Edged Incentives: Institutions and Policy Coordination », in Grossman and Rogoff, *Handbook of International Economics*, vol III.
- Poterba J., 1996. « Do Budget Rules Work? », *NBER Working Paper*, n°5550.
- Rudebush G., Svensson J., 1998. « Policy Rules for Inflation Targeting », *NBER Working Paper*, n°6512.

Annexes

Annexe 1. Expressions des paramètres des effets des échanges extérieurs.

La combinaison des fonctions d'offre et de demande donnée par les équations (1) et (2) permet la détermination des effets des échanges extérieurs Ω et μ . Dans le cas du PSC sont :

$$\begin{aligned} \Omega_1 &= \frac{\eta \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)}{1+2\eta \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)} & \Omega_2 &= \frac{\frac{2\varepsilon\eta^2}{1+2\eta} \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)}{1+2\eta \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)} \\ \mu_1 &= \frac{\frac{\eta}{1+2\eta}}{1+2\eta \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)} & \mu_2 &= \frac{\frac{2\varepsilon\eta^2}{(1+2\eta)^2}}{1+2\eta \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)} & p &= \frac{\eta}{1+2\eta} \end{aligned}$$

Dans le cas des règles structurelles, où l'on prend en compte la décomposition du déficit, ces paramètres sont :

$$\begin{aligned} \Omega_1 &= \frac{\eta \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)}{1+\gamma\chi + 2\eta \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)} & \Omega_2 &= \frac{\frac{2\varepsilon\eta^2}{1+2\eta} \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)}{1+\gamma\chi + 2\eta \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)} \\ \mu_1 &= \frac{\frac{\eta}{1+2\eta}}{1+\gamma\chi + 2\eta \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)} & \mu_2 &= \frac{\frac{2\varepsilon\eta^2}{(1+2\eta)^2}}{1+\gamma\chi + 2\eta \left(1 + \frac{\varepsilon\theta}{1+2\eta}\right)} & p &= \frac{\eta}{1+2\eta} \end{aligned}$$

Annexe 2. Expressions des paramètres des sensibilités du taux d'intérêt selon les règles budgétaires.

Les sensibilités du taux d'intérêt sont déterminées par la minimisation de la fonction de perte monétaire où le taux d'intérêt est la variable de contrôle.

$$\underset{r}{\text{Min}} LM = \frac{1}{2} \left[\bar{\pi}^2 + \beta_1 \bar{y}^2 + \beta_2 r^2 \right] \quad \text{où} \quad \bar{\pi} = \frac{1}{2} \pi_i + \frac{1}{2} \pi_j \quad \bar{y} = \frac{1}{2} y_i + \frac{1}{2} y_j$$

Les conditions du premier ordre de cette minimisation sont :

$$\begin{aligned} \frac{\partial LM}{\partial r} = & -\theta \rho \left(\frac{1}{2} \gamma (d_i + d_j) - \rho r + \frac{1}{2} \theta (x_i + x_j) + \frac{1}{2} (z_i + z_j) \right) \\ & - \beta_1 \rho \left(\frac{1}{2} \gamma (d_i + d_j) - \rho r + \frac{1}{2} (x_i + x_j) \right) + \beta_2 r = 0 \end{aligned}$$

Ce qui implique un taux d'intérêt correspondant à :

$$r = \psi_{n1} \gamma (d_{n,i} + d_{n,j}) + \psi_{n1} (x_i + x_j) + \psi_{n2} (z_i + z_j)$$

Où les sensibilités du taux d'intérêt selon les règles budgétaires sont:

- Cas du PSC:

$$\psi_1 = \frac{\frac{\rho}{2} (\theta^2 + \beta_1)}{\rho^2 (\theta^2 + \beta_1) + \beta_2} \quad \psi_2 = \frac{\frac{\theta \rho}{2}}{\rho^2 (\theta^2 + \beta_1) + \beta_2}$$

- Cas de la RDS:

$$\psi_1 = \frac{\frac{\rho}{2(1+\gamma)} (\theta^2 + \beta_1)}{\left(\frac{\rho}{1+\gamma} \right)^2 (\theta^2 + \beta_1) + \beta_2} \quad \psi_2 = \frac{\frac{\theta \rho}{2(1+\gamma)}}{\left(\frac{\rho}{1+\gamma} \right)^2 (\theta^2 + \beta_1) + \beta_2}$$

- Cas de la RDSP:

$$\psi_1 = \frac{\frac{\rho - \gamma h}{2(1+\gamma)} (\theta^2 + \beta_1)}{\left(\frac{\rho - \gamma h}{1+\gamma} \right)^2 (\theta^2 + \beta_1) + \beta_2} \quad \psi_2 = \frac{\frac{\theta(\rho - \gamma h)}{2(1+\gamma)}}{\left(\frac{\rho - \gamma h}{1+\gamma} \right)^2 (\theta^2 + \beta_1) + \beta_2}$$

- Cas de la RO:

$$\psi_1 = \frac{\frac{\rho + \gamma k}{2(1+\gamma)} (\theta^2 + \beta_1)}{\left(\frac{\rho + \gamma k}{1+\gamma} \right)^2 (\theta^2 + \beta_1) + \beta_2} \quad \psi_2 = \frac{\frac{\theta(\rho + \gamma k)}{2(1+\gamma)}}{\left(\frac{\rho + \gamma k}{1+\gamma} \right)^2 (\theta^2 + \beta_1) + \beta_2}$$

Annexe 3. Expressions des paramètres d'influence selon les règles budgétaires.

L'intégration de l'expression du taux d'intérêt dans les expressions de produit et d'inflation permet la détermination des paramètres d'influence selon la règle budgétaire qui est appliquée :

- Cas du PSC:

$$\begin{aligned} a &= \gamma(1 - \rho\psi_1 - \Omega_1) & b &= \gamma(\Omega_1 - \rho\psi_1) \\ c_1 &= 1 - \Omega_1 - \rho\psi_1 & c_2 &= -\Omega_2 + \rho\psi_2 \\ e_1 &= \Omega_1 - \rho\psi_1 & e_2 &= \Omega_2 + \rho\psi_2 \end{aligned}$$

- Cas de la RDS:

$$\begin{aligned} a &= \frac{\gamma(1 - \rho\psi_1 - \Omega_1)}{1 + \gamma\chi} & b &= \frac{\gamma(\Omega_1 - \rho\psi_1)}{1 + \gamma\chi} \\ c_1 &= \frac{1 - \Omega_1 - \rho\psi_1}{1 + \gamma\chi} & c_2 &= \frac{-\Omega_2 + \rho\psi_2}{1 + \gamma\chi} \\ e_1 &= \frac{\Omega_1 - \rho\psi_1}{1 + \gamma\chi} & e_2 &= \frac{\Omega_2 + \rho\psi_2}{1 + \gamma\chi} \end{aligned}$$

- Cas de la RDSP:

$$\begin{aligned} a &= \frac{\gamma(1 - (\rho - \gamma h)\psi_1 - \Omega_1)}{1 + \gamma\chi} & b &= \frac{\gamma(\Omega_1 - (\rho - \gamma h)\psi_1)}{1 + \gamma\chi} \\ c_1 &= \frac{1 - \Omega_1 - (\rho - \gamma h)\psi_1}{1 + \gamma\chi} & c_2 &= \frac{-\Omega_2 + (\rho - \gamma h)\psi_2}{1 + \gamma\chi} \\ e_1 &= \frac{\Omega_1 - (\rho - \gamma h)\psi_1}{1 + \gamma\chi} & e_2 &= \frac{\Omega_2 + (\rho - \gamma h)\psi_2}{1 + \gamma\chi} \end{aligned}$$

- Cas de la RO:

$$\begin{aligned} a &= \frac{\gamma(1 - (\rho + \gamma k)\psi_1 - \Omega_1)}{1 + \gamma\chi} & b &= \frac{\gamma(\Omega_1 - (\rho + \gamma k)\psi_1)}{1 + \gamma\chi} \\ c_1 &= \frac{1 - \Omega_1 - (\rho + \gamma k)\psi_1}{1 + \gamma\chi} & c_2 &= \frac{-\Omega_2 + (\rho + \gamma k)\psi_2}{1 + \gamma\chi} \\ e_1 &= \frac{\Omega_1 - (\rho + \gamma k)\psi_1}{1 + \gamma\chi} & e_2 &= \frac{\Omega_2 + (\rho + \gamma k)\psi_2}{1 + \gamma\chi} \end{aligned}$$

Annexe 4. Minimisation de la fonction de perte budgétaire.

Les cibles de déficits à l'équilibre sont déterminées par la minimisation de la fonction de perte budgétaire où la cible de déficit est la variable de contrôle.

$$\text{Min}_{d_n} LG = \frac{1}{2} [y_i^2 + \phi_1 \pi_i^2 + \phi_2 d_{n,i}^2]$$

Les conditions du premier ordre de cette minimisation sont :

$$\begin{aligned} \frac{\partial LG_i}{\partial d_{n,i}} = & a_n(a_n d_{n,i} + b_n d_{n,j} + c_{n1} x_i + e_{n1} x_j - c_{n2} z_i - e_{n2} z_j) + \phi_1 \theta(a_n - \gamma \mu_{n1}) [\theta(a_n - \gamma \mu_{n1}) d_{n,i} \\ & + \theta(b_n + \gamma \mu_{n1}) d_{n,j} + \theta(c_{n1} - \mu_{n1}) x_i + \theta(e_{n1} + \mu_{n1}) x_j + (1 - p - \theta(c_{n2} - \mu_{n2})) z_i \\ & + (p - \theta(e_{n2} + \mu_{n2})) z_j] + \phi_2 d_{n,i} = 0 \end{aligned}$$

L'expression de la cible de déficit d'équilibre s'écrit alors :

$$d_{n,i} = -\omega_{n1} d_{n,j} - \omega_{n2} x_i - \omega_{n3} x_j - \omega_{n4} z_i - \omega_{n5} z_j$$

où les coefficients s'écrivent de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \omega_{n1} &= \frac{a_n b_n + \phi_1 \theta^2 (a_n - \gamma \mu_{n1}) (b_n + \gamma \mu_{n1})}{a_n^2 + \phi_1 \theta^2 (a_n - \gamma \mu_{n1})^2 + \phi_2} \\ \omega_{n2} &= \frac{a_n (1 - c_{n1}) + \phi_1 \theta^2 (a_n - \gamma \mu_{n1}) (1 - c_{n1} - \mu_{n1})}{a_n^2 + \phi_1 \theta^2 (a_n - \gamma \mu_{n1})^2 + \phi_2} \\ \omega_{n3} &= \frac{a_n e_{n1} + \phi_1 \theta^2 (a_n - \gamma \mu_{n1}) (e_{n1} - \gamma \mu_{n1})}{a_n^2 + \phi_1 \theta^2 (a_n - \gamma \mu_{n1})^2 + \phi_2} \\ \omega_{n4} &= \frac{-a_n c_{n2} + \phi_1 \theta (a_n - \gamma \mu_{n1}) (1 - p - \theta(c_{n2} - \mu_{n2}))}{a_n^2 + \phi_1 \theta^2 (a_n - \gamma \mu_{n1})^2 + \phi_2} \\ \omega_{n5} &= \frac{-a_n e_{n2} + \phi_1 \theta (a_n - \gamma \mu_{n1}) (p - \theta(e_{n2} + \mu_{n2}))}{a_n^2 + \phi_1 \theta^2 (a_n - \gamma \mu_{n1})^2 + \phi_2} \end{aligned}$$

Annexe 5. Etude de sensibilité

Fig 1. Sensibilité par rapport à χ
Elasticité conjoncturelle du déficit

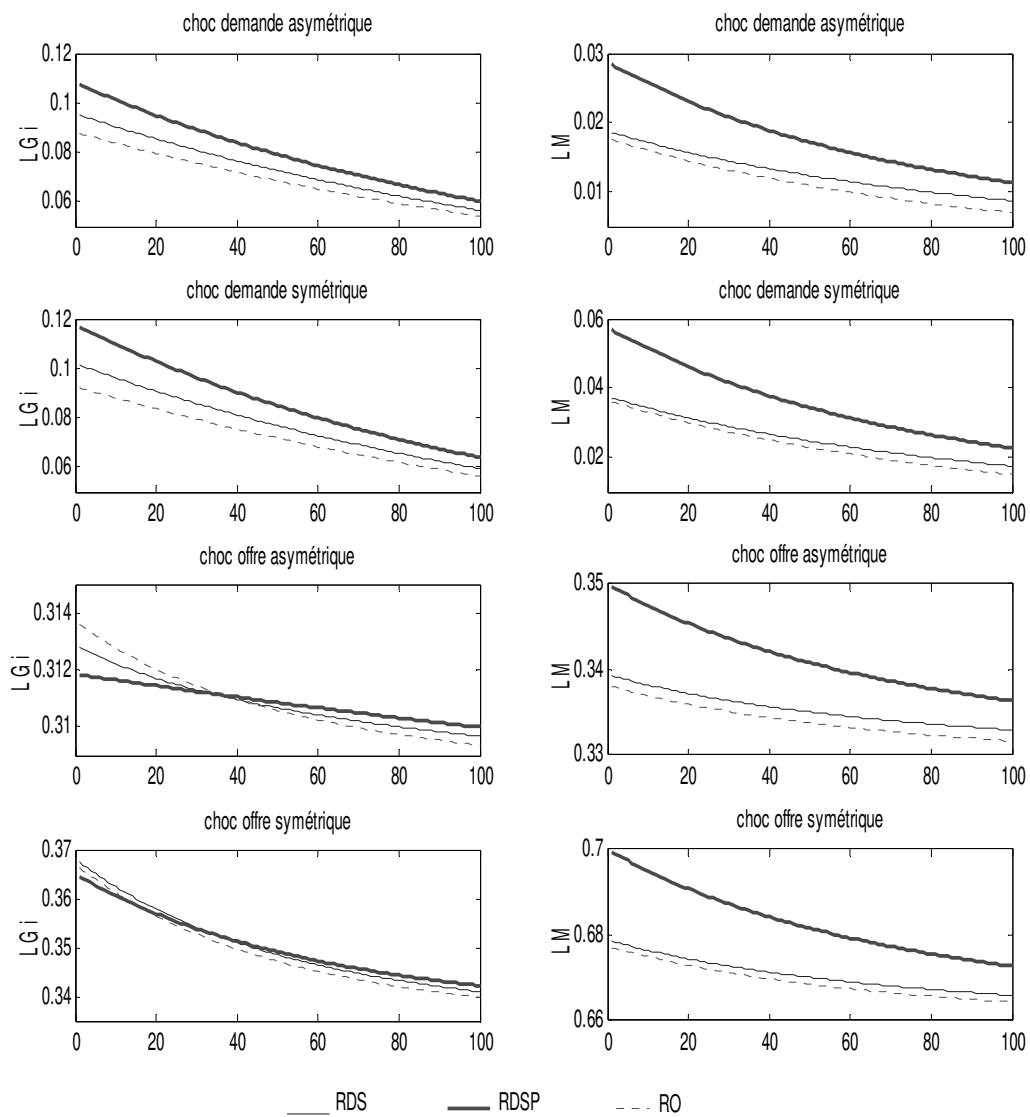


Fig 2. Sensibilité par rapport à h
Déviation de la dette publique

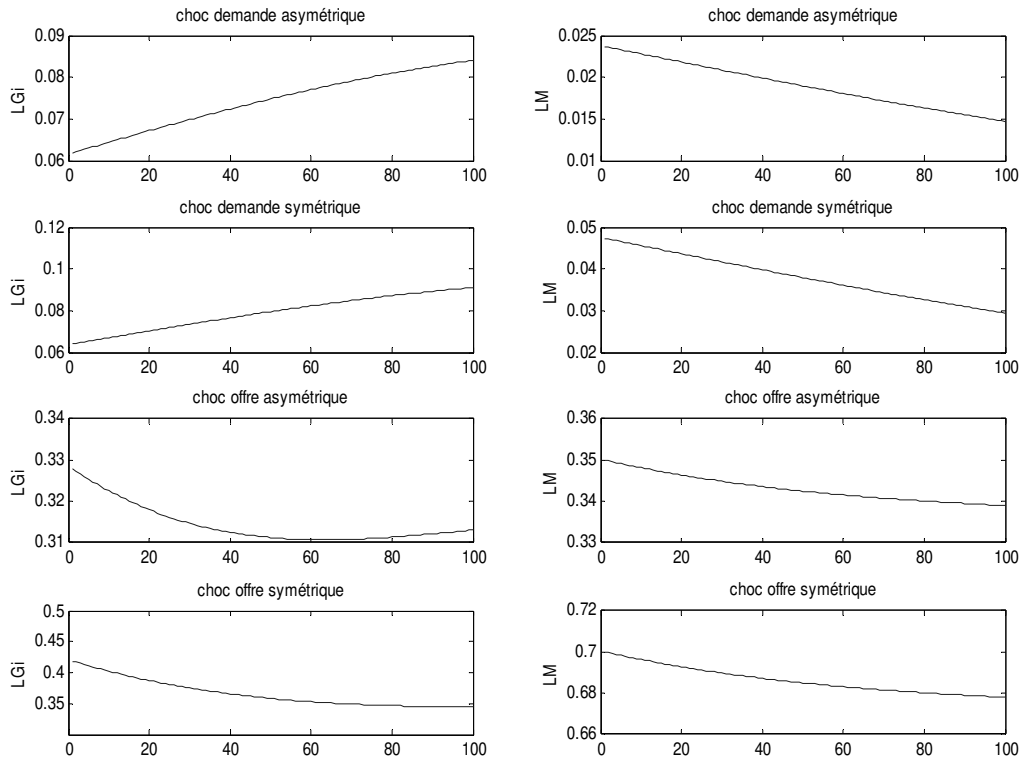


Fig 3. Sensibilité par rapport à k
Déviation des investissements publics

