

# Coordination des politiques budgétaires dans une union monétaire au taux plancher

## *Fiscal Policy Coordination in a Monetary Union at the Zero Lower Bound*

Jocelyn Boussard \* et Benoît Campagne \*

**Résumé** – Suite à la crise financière de 2008, les gouvernements de la zone euro se sont trouvés confrontés à des conditions défavorables : fort ratio d'endettement public, production atone et risque que la politique monétaire bute sur le niveau plancher des taux (« zero lower bound » ou ZLB). Cet article étudie dans quelle mesure la conduite de la politique budgétaire diffère au sein d'une union monétaire en situation de ZLB. À partir d'un modèle d'équilibre général dynamique stochastique DSGE à deux régions (le Nord et le Sud) calibré de manière à reproduire les conditions dans lesquelles l'économie de la zone euro aurait été bloquée en ZLB de 2013 à 2016, nous montrons que sans réaction de la banque centrale, les retombées de la politique budgétaire d'une région sur l'autre sont supérieures et augmentent avec l'ampleur des mesures de consolidation budgétaire. Ces retombées peuvent représenter jusqu'à la moitié (resp. un sixième) des effets domestiques dans le cas de hausses de TVA (resp. baisses de dépenses). Hors ZLB, l'expansion budgétaire dans une région engendre un resserrement de la politique monétaire, dont les effets négatifs pour l'union justifieraient une coordination des politiques budgétaires. En revanche, en ZLB, les objectifs nationaux convergent, et la politique coordonnée est plus expansive. Par ailleurs, la coopération encourage des politiques symétriques plutôt qu'asymétriques.

**Abstract** – Following the 2008 financial crisis, euro area governments faced adverse economic environments: high ratios of public debt to GDP, depressed outputs and the prospect of monetary policy hitting the zero lower bound (ZLB). This article assesses to what extent the conduct of fiscal policy differs within a monetary union at the ZLB. Using a fiscal DSGE model with two regions (North and South) calibrated to replicate the conditions where, absent any additional shock, the Euro Area economy would have been stuck at the ZLB for three years starting in 2013, we show that cross-border spillovers from fiscal policy are substantially higher without monetary offset and increase with the extent of fiscal consolidation measures. Spillovers can amount up to half (resp. one sixth) of the domestic impact in the case of VAT-based (resp. spending-based) consolidations. Outside the ZLB, fiscal expansion in one region triggers monetary tightening which has negative effect in the whole union, and gives rise to gains from fiscal cooperation. At the ZLB however, national objectives tend to be closer and the coordinated policy is less consolidating. Moreover, cooperation encourages symmetric rather than asymmetric policies.

Codes JEL / JEL Classification : E10, E61, E62, F45

Mots clés : modèle DSGE, union monétaire, taux plancher, politique budgétaire, coordination

Keywords : DSGE model, monetary union, ZLB, fiscal policy, coordination

Rappel :

Les jugements et opinions exprimés par les auteurs n'engagent qu'eux mêmes, et non les institutions auxquelles ils appartiennent, ni a fortiori l'Insee.

\* Insee et Crest (jocelyn.boussard@insee.fr ; benoit.campagne@m4x.org).

Remerciements - Les auteurs remercient Annabelle Mourougane pour ses échanges fructueux et ses conseils sur la première version de cet article, ainsi que les participants au séminaire de recherche de l'Insee. Ils remercient également deux examinateurs anonymes pour leurs observations et suggestions constructives. Ces recherches ont été financées par l'Insee.

Après l'envolée des dettes publiques au sein de la zone euro à la suite de la crise financière de 2008, la volonté de revenir à des niveaux inférieurs s'est fait sentir, afin de réduire les risques de défaut réels ou perçus qui feraient grimper le coût de la dette publique, ou pour renforcer la résilience à venir et se préparer à de futurs chocs potentiels. Pour autant, l'assainissement des finances publiques tend à réduire l'activité économique à court terme, contraignant par conséquent les pouvoirs publics à trouver un compromis entre leur volonté de réduire la dette publique et celle de soutenir l'activité à court terme. Par ailleurs, la politique budgétaire d'un pays de la zone euro peut avoir des répercussions sur les autres pays de la zone, positives ou négatives, en raison notamment de la réaction de la politique monétaire. Cet article a pour objet d'analyser dans quelle mesure ces retombées sont influencées par la perspective que la politique monétaire cesse de répondre aux chocs budgétaires (c'est-à-dire quand les taux d'intérêt nominaux sont à leur niveau plancher, situation dite du « *Zero Lower Bound* », ci-après ZLB). Nous utilisons le modèle Méléze développé à l'Insee (Campagne et Poissonnier, 2016a), modèle d'équilibre général dynamique stochastique (DSGE), avec marchés financiers incomplets et un seul actif échangeable au sein d'une union monétaire, calibré en distinguant deux régions : une région Nord incluant l'Allemagne, la Belgique, la France et les Pays-Bas, et une région Sud comprenant la Grèce, l'Irlande, l'Italie, le Portugal et l'Espagne. Ces deux régions se sont caractérisées par des trajectoires d'inflation, de productivité et par conséquent de compétitivité différentes au cours de la décennie ayant précédé la crise, et ont atteint des niveaux d'endettement et de production différents, susceptibles de motiver des objectifs de politique budgétaire distincts. Nous nous limitons à deux instruments illustratifs de la politique budgétaire, la dépense publique et la taxe sur la valeur ajoutée, et considérons uniquement des chocs temporaires.

Notre première contribution est d'ordre méthodologique. Afin de tenir compte de l'existence de deux régimes de politique monétaire (l'un contraint, c'est-à-dire limité par le plancher des taux d'intérêt nuls et l'autre non contraint), nous endogénéisons la possibilité d'entrer dans un épisode de ZLB ou d'en sortir, et résolvons le modèle de façon linéaire par morceau, suivant Guerrieri et Iacoviello (2015). Contrairement à la plupart des analyses précédentes, nous reproduisons les conditions initiales rencontrées par

les gouvernements de la zone euro lorsque la politique monétaire est entrée en situation de ZLB fin 2012. Nous extrayons les chocs structurels qui reproduisent les dynamiques observées dans les deux régions entre 2004 et 2015, simulons la trajectoire des économies suite à ces chocs et définissons la politique budgétaire en écart à ce scénario de référence, sous forme d'un choc temporaire de dépenses ou de TVA durant trois ans, du T1 2013 au T4 2015. Nous simulons ensuite des trajectoires pour une grille de chocs de différentes ampleurs, avec une réduction du déficit public *ex ante* comprise dans une fourchette de  $-5\%$  à  $+5\%$  du PIB à l'état stationnaire. Nous définissons ensuite une fonction objectif de la politique budgétaire des autorités publiques de chaque région, arbitrant entre le souhait d'accroître la production et celui de réduire le déficit public, avec des gains décroissants. Nous calibrons cet objectif de politique de telle manière que l'absence d'action constitue la politique optimale à l'état stationnaire. Nous étudions tout particulièrement l'optimum budgétaire coordonné en situation de ZLB et le comparons à l'équilibre stratégique de Nash. Nous définissons également la soutenabilité de l'optimum budgétaire coordonné comme suit : un optimum coordonné est réputé soutenable lorsque les deux régions y gagneraient par rapport à un équilibre de Nash. Comme sa mise en œuvre dépend essentiellement de la volonté des gouvernements de coopérer, nous explorons les conditions dans lesquelles cet équilibre est soutenable.

Notre deuxième contribution est positive. Nous montrons qu'au sein d'une union monétaire, les retombées de la politique budgétaire menée dans une région sur l'activité économique de l'autre région sont nettement supérieures lorsque la politique monétaire est contrainte en situation de ZLB que dans le cas contraire : alors que la littérature identifie généralement des effets sur la production extérieure de l'ordre de 5 à 10 % des effets domestiques hors situation de ZLB, nous montrons que ceux-ci peuvent atteindre de 15 % dans le cas de mesures de consolidation basées sur les dépenses à 50 % lorsqu'elles s'appuient sur la TVA, lorsque la politique monétaire est contrainte. Les retombées sur l'activité économique de mesures de consolidation sont également plus importantes que celles de mesures de relance, puisque ces dernières réduiront la durée d'un épisode de ZLB. Enfin, les retombées importantes sur l'autre région de mesures de consolidation s'appuyant sur des hausses de TVA, en situation de ZLB, traduisent le

fait que ces hausses ont des effets moins déflationnistes que les réductions des dépenses publiques, et influencent plus fortement la demande en imports de la région à l'origine des mesures de consolidation.

Notre troisième contribution est normative. Nous montrons que, dans l'hypothèse où les autorités publiques ont pour objectif d'augmenter l'activité et le solde public primaire avec des gains décroissants, la politique optimale coordonnée est plus expansionniste en situation de ZLB, en raison de multiplicateurs budgétaires plus élevés qu'en dehors de la ZLB. Nous montrons aussi qu'en situation de ZLB, en raison des retombées plus importantes, les objectifs à l'échelle de l'union sont plus proches de ceux de chaque région prise indépendamment, ce qui rend la coordination par des règles budgétaires externes (comme le Pacte de stabilité et de croissance) moins indispensable. Enfin, toujours en situation de ZLB, nous montrons qu'en l'absence de risque de défaut sur la dette souveraine ou de contrainte financière – c'est-à-dire si la banque centrale joue effectivement le rôle de prêteur en dernier ressort – la politique budgétaire optimale est assez semblable entre les deux régions. En effet, en raison de retombées sur l'autre région, la relance dans une région profite davantage à celle-ci qu'à l'autre. Ainsi, lorsque les deux régions connaissent une conjoncture difficile, la décroissance de l'utilité marginale de l'activité et du solde primaire implique que les deux régions devraient prendre des mesures similaires.

Par conséquent, compte tenu des objectifs de politique que nous avons calibrés, la politique optimale de dépenses publiques dans le cadre d'une coordination, lorsque la politique monétaire a atteint le taux plancher zéro en 2012, aurait été une expansion budgétaire – une augmentation *ex ante* des dépenses publiques – de 0.3 % du PIB dans le Nord et une consolidation budgétaire – une réduction *ex ante* – de 0.3 % du PIB dans le Sud. Elle aurait été assez proche de l'équilibre non coordonné, qui aurait correspondu à une expansion budgétaire dans les deux régions : une augmentation *ex ante* des dépenses publiques de 1.3 % du PIB dans le Nord et de 0.3 % dans le Sud. Hors situation de ZLB, lorsque la politique monétaire n'était pas contrainte, la politique budgétaire optimale dans le cadre d'une coordination aurait conduit à d'importantes consolidations, avec une baisse des dépenses de 2 % du PIB dans les deux régions, différant ainsi fortement de

la politique non coordonnée, qui aurait conduit à une relance dans le Nord (augmentation des dépenses de 0.8 % du PIB) et à ne prendre et aucune mesure dans le Sud. Des résultats semblables sont obtenus dans le cas de politiques s'appuyant sur la TVA. Quel que soit le cas de figure étudié, l'équilibre dans le cadre d'une coopération, même s'il n'est pas stable d'un point de vue technique, est soutenable.

## Revue de littérature

Nos travaux de recherche s'inscrivent dans un vaste corpus de publications consacrées aux réformes budgétaires, aux retombées interrégionales et à la coordination des politiques. Les études portant sur les effets des politiques budgétaires s'articulent autour de trois grands axes relatifs aux : (i) amplitudes des multiplicateurs budgétaires, (ii) arbitrages entre les avantages à court et à long terme de la politique budgétaire, et (iii) externalités au sein d'une union monétaire.

En ce qui concerne les deux premiers axes, il a été montré que les effets des politiques budgétaires sont largement tributaires de la conjoncture (position dans le cycle économique, orientation de la politique monétaire, etc.), et de leur définition (dépenses productives/non-productives, composition de la fiscalité, etc.). Dans le cadre d'un modèle néo-keynésien standard dans lequel la politique monétaire est indépendante, le multiplicateur budgétaire est généralement inférieur à 1 (Coenen et al., 2012). Dans un modèle DGSE à deux régions – zone euro et États-Unis – l'impact d'une consolidation budgétaire (définie comme une diminution de la valeur cible de l'endettement public) sur la production est négatif à court terme, quel que soit sa composition, tandis qu'il peut être positif ou négatif à long terme selon sa composition et l'agrégat macroéconomique étudié (Coenen et al., 2008). De la même manière, en s'appuyant sur un modèle de l'économie mondiale à six régions et deux types de ménages – des ménages confrontés à des contraintes de liquidités et des ménages à générations imbriquées, Clinton et al. (2011) montrent que l'impact négatif de court terme peut être atténué si la consolidation est permanente et permet à long terme une baisse des impôts ayant des effets de distorsion. Au sein d'une union monétaire, Roeger et in't Veld (2010) montrent également que des mesures permanentes de consolidation contribuent à réduire les effets négatifs à court terme, car

la diminution du coût du service de la dette à long terme joue positivement et fortement sur les anticipations courantes.

Pour autant, dans le cas d'économies fortement intégrées et au-delà de la portée domestique de la politique budgétaire, les partenaires commerciaux d'un pays peuvent profiter de retombées substantielles de la politique menée dans ce pays. En effet, au sein d'une union monétaire, la politique budgétaire affecte aussi bien la demande qui s'adresse aux autres membres de l'union et le taux de change effectif réel, que les taux d'intérêt à l'échelle de l'union (Farhi et Werning, 2016). Dans le même ordre d'idée, Ercog et Lindé (2013) étudient dans quelle mesure l'appartenance à une union monétaire modifie la composition optimale d'un programme de consolidation budgétaire. Ils montrent qu'à l'échelle nationale, une consolidation budgétaire reposant sur des mesures fiscales peut être préférable à court terme à une consolidation basée sur les dépenses (comme définie dans Coenen et al., 2008), contrairement aux résultats usuels dans le cas standard d'une économie ouverte avec indépendance de la politique monétaire. En effet, les réductions des dépenses publiques ont des conséquences plus déflationnistes que les mesures fiscales et, tandis qu'une politique monétaire indépendante atténuerait leurs effets, une banque centrale plus distante limiterait son intervention, ce qui accroît leurs effets sur la production. Ils montrent également que l'ampleur des retombées sur l'activité extérieure varie d'un cinquième à un dixième des effets domestiques sur l'activité. Cette fourchette est cohérente avec les résultats de *in't Veld* (2013) ou de *Cwik et Wieland* (2011), qui mettent également en évidence des retombées externes sur les partenaires commerciaux d'un membre de la zone euro, comprises entre un dixième et un vingtième des effets domestiques dans le cas de programmes de consolidation transitoires, et corrobore nos résultats hors situation de ZLB.

Par ailleurs, *in't Veld* (2013) montre qu'en période de crise, si la part des ménages confrontés à des contraintes de liquidités est élevée et si la politique monétaire est en situation de ZLB, les retombées peuvent être plus importantes encore : une consolidation budgétaire à l'échelle de la zone euro multiplie quasiment par deux l'effet négatif sur une région donnée par rapport au cas où cette même région serait la seule à prendre des mesures de consolidation. Inversement, *Cwik et Wieland* (2011) avancent que l'effet positif du plan de relance allemand

sur les autres économies de la zone euro a été compensé par l'effet négatif de l'appréciation du taux de change effectif réel vis-à-vis du reste du monde. Il convient de noter que, comme mentionné plus haut, l'orientation de la politique monétaire, en particulier si elle bute sur le taux plancher zéro, influence le multiplicateur budgétaire (*Christiano et al.*, 2011). Plus généralement, et au-delà de la portée de notre article, la conduite de la politique budgétaire (qu'elle soit coordonnée ou non) devrait tenir compte du contexte économique global. En effet, *Annicchiarico et al.* (2013) montrent par exemple, dans le cas particulier de l'Italie, que la consolidation budgétaire menée a sensiblement réduit les bénéfices des réformes favorables aux entreprises mises en place après la crise financière, en partie à cause de l'absence de politique monétaire indépendante pour le pays, qui aurait permis de compenser les effets de la consolidation budgétaire. Dans le même ordre d'idée, *Furceri et Mourougane* (2010) montrent que lorsque l'on prend en compte l'effet de rétroaction de la prime de risque sur les obligations d'État dans une union monétaire sans prêteur en dernier ressort, les effets à court terme de programmes de relance sont toujours positifs, voire supérieurs dans le cas de politiques basées sur une augmentation des dépenses ou sur une réduction de l'imposition des salaires.

Dans l'ensemble, ces travaux accréditent clairement l'existence de retombées au sein d'une union monétaire. En tant que telles, ces retombées doivent être prises en compte dans l'élaboration de programmes de consolidation ou de relance. Nos travaux s'inscrivent dans la continuité de ces publications et adoptent une approche normative plus large afin d'évaluer l'impact d'une meilleure coordination des politiques budgétaires après la crise au sein de la zone euro.

## Modèle

Nous utilisons le modèle DSGE Méléze développé par *Campagne et Poissonnier* (2016a) sur la base de deux modèles standards de la zone euro (*Smets et Wouters*, 2003 ; *Christiano et al.*, 2005). Conçu pour être le plus parcimonieux possible<sup>1</sup>, ce modèle comprend deux régions

1. Nous présentons ci-après plus spécifiquement le comportement des autorités budgétaires, et la modélisation complète dans le complément en ligne C1. Des tests complémentaires de robustesse portant sur la calibration et le comportement du modèle sont donnés dans *Campagne & Poissonnier* (2016a) et *Campagne & Poissonnier* (2016b).

agrégées au sein d'une union monétaire dans laquelle s'échangent des biens partiellement substituables. Dans chaque région, les entreprises et les ménages interagissent sur les marchés des biens, du travail et des capitaux. Les entreprises comme les ménages, ainsi que les facteurs de production sont considérés comme immobiles d'une région à l'autre, mais les flux financiers transfrontaliers sont possibles au sein de l'union et avec le reste du monde.

Les entreprises produisent des biens partiellement substituables avec une fonction de production standard à rendements d'échelle constant. Étant donné notre approche orientée sur le court terme – cyclique plutôt que structurelle – la productivité globale des facteurs (PGF) est supposée exogène, progressant au même rythme dans les deux régions. La rigidité des prix et des salaires « à la Calvo » (Calvo, 1983) permet à la politique monétaire de jouer un rôle dans notre modèle. Enfin, afin de conserver un cadre simple pour le marché du travail, on fait l'hypothèse qu'il n'y a pas de chômage et que la main-d'œuvre ne s'ajuste qu'au niveau de la marge intensive.

En outre, suivant les travaux de Gali et al. (2007), nous distinguons les ménages dits « ricardiens » des ménages « non-ricardiens ». Cette distinction permet de reproduire des comportements de consommation privée crédibles en réponse à des chocs de politique budgétaire. Ainsi, une fraction de ménages, les ménages ricardiens, sont non contraints financièrement, détiennent des actifs financiers (ou sont endettés), et possèdent du capital qu'ils prêtent aux entreprises de leur région, tandis que les ménages non-ricardiens consomment l'ensemble de leur revenu courant et ne détiennent par conséquent aucun actif.

Dans chaque région, le comportement du gouvernement est dicté par une règle budgétaire standard selon laquelle la consommation publique assure la convergence du ratio dette publique/PIB vers l'état stationnaire. En outre, le gouvernement prélève des impôts sur les salaires, la consommation et l'investissement, opère des transferts forfaitaires et emprunte sur les marchés financiers. La dette publique se négocie au-delà des frontières nationales et nous supposons qu'en raison de marchés financiers incomplets, la dette publique est le seul actif échangeable. La banque centrale fixe le taux d'intérêt nominal commun aux deux régions en appliquant une règle de Taylor (Taylor, 1993), en vertu de laquelle elle réagit aux variations de l'inflation courante des prix à la consommation<sup>2</sup>.

Dans les simulations où nous reproduisons une situation de ZLB, le rendement effectif nominal de la richesse des ménages ne peut aller en dessous d'un certain niveau, légèrement au-dessus de zéro compte tenu des primes de liquidité. Les frictions financières, en particulier le défaut sur la dette publique et ses répercussions sur la courbe des rendements, sont volontairement écartées du modèle dans lequel nous nous concentrons sur le cas d'une banque centrale qui joue effectivement le rôle de prêteur en dernier ressort. Néanmoins, afin de garantir la convergence de notre modèle en économie ouverte, une prime de taux d'intérêt proportionnelle à l'ensemble des actifs financiers gérés est introduite comme dans Schmitt-Grohe et Uribe (2003). Ces écarts de taux sont calibrés de manière à avoir une incidence négligeable sur la dynamique du modèle. Le reste du monde, avec lequel les échanges de l'union monétaire se réduisent à ceux des actifs, obéit également à une règle budgétaire pour garantir la convergence à long terme.

Enfin, des chocs structurels et de politique économique sont introduits. Propres à chaque région, les chocs structurels affectent les préférences, la productivité, l'offre de travail et les coûts d'investissement. Les chocs de politique économique, également propres à chaque région, affectent les dépenses publiques, les transferts publics, le coût de la dette publique et les avoirs extérieurs nets. Le choc de politique à l'échelle de l'union est un choc de politique monétaire. Dans la phase d'estimation du modèle, des erreurs de mesure relatives aux actifs publics et à l'inflation sont introduites.

#### *Autorités budgétaires*

Les taux d'imposition de la consommation et du travail sont déterministes et choisis de manière arbitraire par le gouvernement. Ce choix est cohérent avec la faible variabilité des taux d'imposition apparents observés dans les données sur la période de calibration. En l'absence de production ou d'emplois publics dans le présent modèle, les différentes dimensions de la dépense publique sont englobées dans la consommation publique qui réagit de manière endogène à la conjoncture économique.

2. L'ajout de l'écart de production « output gap » dans la règle de Taylor devrait renforcer les résultats obtenus en induisant une plus forte convergence des objectifs régionaux à la ZLB (voir plus loin). Par ailleurs, en l'absence d'estimations officielles de la règle de Taylor, nous choisissons de mettre en œuvre une règle cohérente avec le mandat officiel de la BCE de ciblage de l'inflation.

Il convient de noter l'hypothèse selon laquelle la consommation publique est entièrement domestique. Par ailleurs, les investissements publics (définis comme des dépenses publiques venant augmenter le stock de capital du secteur public) ne sont pas traités comme un instrument de la politique budgétaire dans ce modèle. Nous présentons plus en détail l'incidence de cette simplification dans la section V.

Enfin, le comportement du gouvernement est modélisé à l'aide d'une règle budgétaire inspirée de Corsetti et al. (2010). Selon cette règle, chaque gouvernement régional suit un critère de convergence tiré du Pacte de stabilité et de croissance, et ajuste par conséquent ses dépenses publiques afin d'assurer la convergence de son niveau d'endettement (rapporté au PIB) à sa cible – définie ici comme le niveau d'endettement d'avant-crise (de l'état stationnaire) – avec une vitesse de convergence annuelle moyenne  $\rho_g$  de  $1/20^{\circ}$  de l'écart à la cible de la période précédente.

$$G_t^i - \bar{G}^i = \rho_g \left( pa_{t-1}^i - \bar{pa}^i \right)$$

où  $G_t^i$  donne le niveau de dépenses publiques dans la région  $i$  et  $pa_{t-1}^i = PA_{t-1}^i / P_{t-1}^i \bar{Y}^i$  le ratio de dette publique / PIB.  $\bar{G}$  et  $\bar{pa}$  désignent l'état stationnaire pour chaque variable.

Au total, la contrainte de budget du gouvernement s'écrit :

$$PA_t^i = \left( R_{t-1} - \Psi^g \left( \frac{PA_{t-1}^i}{P_{t-1}^i \bar{Y}^i} \right) \right) PA_{t-1}^i + \nu_i^{c,i} CPI_t^i (C_t^i + I_t^i) + \nu_i^{w,i} W_t^i L_t^i - P_t^i G_t^i - \Phi_t^i$$

où  $PA_t^i$  désigne les actifs publics nominaux de la région  $i$  à la fin de la période  $t$ . Le solde budgétaire inclut les produits de la taxe sur la valeur ajoutée ( $\nu^c$ ) prélevée sur la consommation privée et les investissements évalués aux prix à la consommation,  $CPI_t^i (C_t^i + I_t^i)$ , ainsi que les recettes liées à la fiscalité du travail ( $\nu^w$ ) prélevée sur la masse salariale  $W_t^i L_t^i$ . La consommation publique est donnée par  $G_t^i$  et  $\Phi_t^i$  désigne les transferts nominaux aux ménages. Par ailleurs,  $R_t$  désigne le rendement nominal brut des actifs financiers minoré/majoré des marges négligeables de transaction financière

$$\Psi^g \left( \frac{PA_{t-1}^i}{P_{t-1}^i \bar{Y}^i} \right).$$

## Calibration

### Paramètres structurels et non structurels

Le modèle est calibré de manière à distinguer deux régions au sein de la zone euro et coïncide avec le contexte d'avant crise : une région Nord qui englobe l'Allemagne, la Belgique, la France et les Pays-Bas face à une région Sud comprenant l'Irlande, la Grèce, l'Espagne, l'Italie et le Portugal. La région Nord se compose de pays à faible inflation et par conséquent à plus forte compétitivité avant la crise ; le partage entre les deux régions repose sur le choix de constituer deux régions de taille équivalente (en termes de population). Ce critère obéit à une approche de type « centre/périphérie » et reflète l'idée selon laquelle les différences de compétitivité observées avant la crise pourraient en partie expliquer les différentes mesures prises après la crise, avec une importante augmentation de la dette publique dans des pays comme l'Italie et l'Espagne contrairement à l'Allemagne et aux Pays-Bas.

Le modèle est calibré de manière à rester proche des modèles DSGE traditionnels de la littérature et des données des comptes nationaux d'Eurostat conformément à la méthodologie de Campagne et Poissonnier (2016a)<sup>3</sup>. Elle se déroule en deux étapes. Tout d'abord, les paramètres structurels dits « profonds » sont calibrés sur la base d'une lecture approfondie de la littérature, et les valeurs médianes sont sélectionnées selon les fourchettes identifiées dans cette littérature. Dans la mesure du possible, des données spécifiques à chaque région ont été utilisées pour construire des valeurs de paramètres agrégées appropriées pour chaque région. Malheureusement, l'absence d'analyses comparatives entre les régions limite nettement notre capacité à proposer des calibrages propres à chaque région, et un grand nombre de paramètres a été calibré en fonction des valeurs identifiées dans la littérature empirique sur l'Union européenne. De plus, même les paramètres propres à chaque région tendent à présenter des valeurs identiques, après agrégation des données par pays au sein de chaque région (par exemple, le degré de substituabilité entre les biens). Dans un second temps, les paramètres restants sont estimés par une méthode d'appariement (*matching*) des moments du premier ordre appliquée aux données observées pour un grand nombre de variables endogènes (inférence inverse) et soumis aux contraintes

3. Cette méthodologie est présentée en détail dans l'annexe 1.

de l'état stationnaire<sup>4</sup>. Les tableaux 1 et 2 présentent les valeurs des paramètres structurels et des principales variables endogènes à l'état stationnaire. On impose que les paramètres relatifs à l'inflation, la croissance de la productivité globale des facteurs et à la technologie de production sont les mêmes pour les deux régions même si les données suggèrent le contraire. Comme l'expliquent Campagne et Poissonnier (2016a), ces restrictions sont nécessaires à l'existence mathématique d'un état stationnaire<sup>5</sup>.

S'agissant des règles de politique budgétaire, le gouvernement observe une règle budgétaire et cible par conséquent un ratio de dette publique / PIB calibré sur les données des comptes nationaux<sup>6</sup>. Nous appliquons un processus de calibration semblable à celui de Coenen et al. (2008)

pour son nouveau modèle relatif à l'ensemble de la zone euro (NAWM *New-Area-Wide Model of the Euro Area*). Les taux d'imposition sont calibrés à partir des taux d'imposition implicites par fonction économique calculés par Eurostat. Les transferts ( $\Phi^i$ ) servent à équilibrer

4. Campagne et Poissonnier (2016a, 2016b) compare les simulations issues d'une calibration du modèle suivant cette procédure avec les résultats obtenus dans d'autres modèles DSGE standard, à la fois pour des chocs transitoires mais aussi permanents. Les résultats suggèrent que le modèle se comporte de manière similaire aux modèles présentés dans la revue de littérature par Coenen et al. (2012), mais aussi de manière similaire au modèle macroéconométrique Mésange de l'Insee (Klein & Simon, 2010).

5. Si la PGF croît en permanence plus rapidement dans une région que dans l'autre, cette région deviendrait de taille infinie par rapport à l'autre à l'état stationnaire.

6. Ce ratio de dette / PIB correspond aux actifs publics nets des passifs publics (rapportés au PIB). Il diffère donc de la dette au sens de Maastricht (rapportés au PIB) à laquelle le Pacte de stabilité et de croissance fait référence. Cette différence n'a toutefois pas d'impact sur nos résultats.

Tableau 1  
Données observées et simulées à l'état stationnaire

| en % sauf indication contraire   | Données |        | Mélèze |        |
|--|---------|--------|--------|--------|
|  | Nord    | Sud    | Nord   | Sud    |
| Production (PIB en milliards d'euros)  | 1 354   | 778    | 1 354  | 778    |
| Taux de croissance moyenne de la production par habitant <sup>(1)</sup>      | 2.3     | 1.3    | 1.9    | 1.9    |
| Population active (en millions)  | 76.3    | 55.1   | 76.3   | 55.1   |
| Nombre total d'heures travaillées par semaine (en milliers)                  | 2 765   | 2 132  | 2 765  | 2 132  |
| Excédent brut d'exploitation (en valeur ajoutée)                             | 44.8    | 51.8   | 42.9   | 42.9   |
| Salaires bruts (en valeur ajoutée)   | 54.2    | 46.7   | 42.5   | 42.5   |
| Taux de profit   | -       | -      | 14.6   | 14.6   |
| Euribor nominal à 3 mois <sup>(1)</sup>                                      | 3.2     | 3.2    | 3.2    | 3.2    |
| Inflation attendue mesurée par l'IPC <sup>(1)</sup>                          | 1.5     | 2.5    | 1.5    | 1.5    |
| Consommation privée (en PIB)   | 53.6    | 58.4   | 50.0   | 54.1   |
| Consommation publique (en PIB)   | 20.1    | 18.6   | 19.9   | 18.7   |
| Investissement (en PIB)  | 21.6    | 25.5   | 29.7   | 27.8   |
| Balance commerciale (en PIB)   | 3.9     | - 2.9  | - 0.1  | 0.1    |
| Importations en provenance des partenaires de la zone euro <sup>(2)</sup>    | 4.6     | 7.7    | 5.8    | 9.5    |
| PPA (PIB. normalisée à 1 dans le Nord)                                       | 1.00    | 1.06   | 1.00   | 1.06   |
| Dette brute consolidée des administrations publiques (en PIB) <sup>(1)</sup> | - 62.0  | - 80.0 | - 62.0 | - 80.1 |
| Actifs privés, entreprises incluses (S1 hors S13) <sup>(1)</sup>             | 40.0    | 5.0    | 107    | 5.6    |
| Position financière nette (S2) <sup>(1)</sup>                                | 1.0     | - 53.0 | 32     | - 52.0 |
| Taux d'imposition implicite sur la consommation                              | 20.6    | 17.5   | 20.6   | 17.5   |
| Taux d'imposition implicite sur les revenus bruts du travail                 | 38.5    | 37.0   | 38.5   | 37.0   |
| Taux d'imposition implicite sur les revenus du capital                       | 26.9    | 34.5   | 25.2   | 36.3   |
| Transferts (en PIB)  | 15.7    | 14.1   | 28.5   | 31.2   |

Note : « Nord » englobe l'Allemagne, la Belgique, la France et les Pays-Bas, et « Sud » la Grèce, l'Irlande, l'Italie, l'Espagne et le Portugal. S1 désigne l'économie domestique au sens large, S2 le reste du monde et S13 le secteur public.

<sup>(1)</sup> données annualisées ; <sup>(2)</sup> sont mesurées comme la part des importations en provenance des partenaires de l'UE dans la consommation privée. Source : Eurostat, 2007 (comptes nationaux annuels, inflation, parité du pouvoir d'achat (PPA), emploi, enquête sur la force de travail), BCE, moyenne 2000-2007 (Euribor) et Eurostat, moyenne 2000-2010 (inflation mesurée par l'IPC). Calculs des auteurs et simulations avec le modèle Mélèze pour la colonne « Mélèze ».

la contrainte budgétaire du gouvernement dans le processus d'inférence inverse en permettant de cibler la part de la consommation publique dans le PIB.

Nous supposons également que tous les agents considèrent les obligations publiques comme sûres. Cette hypothèse nous semble raisonnable. Nous simulons en effet l'impact de la

Tableau 2  
Calibration des paramètres structurels clés

|  |                       | Nord                | Sud                 |  |
|--|-----------------------|---------------------|---------------------|--|
| À l'échelle de l'Union                                   |                       |                     |                     |  |
| Paramètre de technologie                                 | $\alpha$              | 0.498               |                     | ANA                                    |
| Taux de dépréciation                                     | $\delta$              | 0.016               |                     | D'Auria et al. (2009)                  |
| Rigidité du capital                                      | $S$                   | 5.63                |                     | Smets et Wouters (2002)                |
| Taille de la population                                  | $\bar{N}$             | 131 417 000         |                     | ANA                                    |
| Taux de croissance de la PGF                             | $g$                   | 1.9 %               |                     | ANA                                    |
| Écart d'intermédiation financière                        | $\psi^{\theta}, \psi$ | 0.005 %             |                     | Calculs des auteurs                    |
| Politique monétaire                                      |                       |                     |                     |  |
| Paramètre de lissage                                     | $\rho$                | 0.9                 |                     | Ratto et al. (2009)                    |
| Poids de l'inflation                                     | $\Gamma_{\pi}$        | 1.68                |                     | Smets et Wouters (2003)                |
| Paramètres propres à la région                           |                       |                     |                     |  |
| Part de la population                                    | $n^i$                 | 0.58                | 0.42                | ANA                                    |
| Ouverture des échanges                                   | $\alpha^i$            | 5.8 %               | 9.5 %               | ANA, calculs des auteurs               |
| Substituabilité entre biens                              | $\theta^i$            | 6.85                | 6.84                | D'Auria et al. (2009)                  |
| Substituabilité entre travailleurs                       | $\theta_w^i$          | 4.44 <sup>EAC</sup> | 4.44 <sup>EAC</sup> | Bayoumi et al. (2004)                  |
| Facteur d'actualisation ajusté des ménages               | $\tilde{\beta}^i$     | 0.996               | 0.996               | Calculs des auteurs                    |
| Aversion au risque inverse                               | $\sigma_c^i$          | 1.49 <sup>EAC</sup> | 1.49 <sup>EAC</sup> | Smets et Wouters (2002, 2003)          |
| Élasticité de Frisch inverse                             | $\sigma_f^i$          | 1.69 <sup>EAC</sup> | 1.69 <sup>EAC</sup> | Roeger et al. (2010)                   |
| Habitudes de consommation                                | $h_c^i$               | 0.66 <sup>EAC</sup> | 0.66 <sup>EAC</sup> | Roeger et al. (2010)                   |
| Part des agents non-ricardiens                           | $\mu^i$               | 0.31 <sup>EAC</sup> | 0.31 <sup>EAC</sup> | Roeger et al. (2010)                   |
| Rigidité des prix  | $\xi^i$               | 0.88 <sup>EAC</sup> | 0.88 <sup>EAC</sup> | Coenen et al. (2008)                   |
| Rigidité des salaires                                    | $\xi_w^i$             | 0.66 <sup>EAC</sup> | 0.66 <sup>EAC</sup> | Eggertsson et al. (2014)               |
| Indexation des prix                                      | $\gamma_p^i$          | 0.7 <sup>EAC</sup>  | 0.7 <sup>EAC</sup>  | Calculs des auteurs                    |
| Indexation des salaires                                  | $\gamma_w^i$          | 0.8 <sup>EAC</sup>  | 0.8 <sup>EAC</sup>  | Calculs des auteurs                    |
| Politique budgétaire                                     |                       |                     |                     |  |
| Sensibilité de la règle budgétaire                       | $\rho_g$              | 0.012               | 0.012               | Calculs des auteurs                    |
| Taux d'imposition sur la consommation                    | $\bar{\nu}^{c,i}$     | 20.6 %              | 17.5 %              | Eurostat (taux d'imposition implicite) |
| Taux d'imposition sur les salaires nets                  | $\bar{\nu}^{w,i}$     | 62.5 %              | 58.7 %              | Eurostat (taux d'imposition implicite) |
| Taux d'imposition sur les revenus du capital             | $\bar{\nu}^{k,i}$     | 18.5 %              | 25.7 %              | Eurostat (taux d'imposition implicite) |
| Ratio des transferts/PIB                                 | $\bar{\Phi}^i$        | 27.8 %              | 31.3 %              | Calculs des auteurs                    |
| Objectif du gouvernement (voir section 6)                |                       |                     |                     |  |
| Préférence pour une consolidation basée sur les dépenses | $\lambda_g^i$         | 0.34                | 0.37                | Calculs des auteurs                    |
| Préférence pour une consolidation basée sur le TVA       | $\lambda_c^i$         | 0.47                | 0.48                | Calculs des auteurs                    |
| Lissage de la production                                 | $\sigma_y$            | 1                   | 1                   | Calculs des auteurs                    |
| Lissage du déficit                                       | $\sigma_{pb}$         | 5                   | 5                   | Calculs des auteurs                    |

Note : ANA est l'acronyme de « Annual National Accounting » – comptes nationaux annuels – données compilées par Eurostat en 2007. Les calculs des auteurs correspondent aux valeurs déterminées par inférence inverse comme expliqué dans l'article. Les publications citées pour les calibrations sont données à titre d'exemple de travaux proches de la valeur médiane identifiée lors de notre examen de la littérature. EAC est l'acronyme de « Euro Area Calibration » - Calibration de la zone euro - et correspond aux paramètres calibrés selon les données disponibles pour la zone euro en l'absence d'informations adéquates relatives aux régions. Le Nord englobe l'Allemagne, la Belgique, la France et les Pays-Bas, tandis que le Sud comprend la Grèce, l'Irlande, l'Italie, l'Espagne et le Portugal. Les paramètres sont nommés d'après les travaux de Campagne et Poissonnier (2016).

politique budgétaire à partir de 2013 et mettons en avant qu'à partir de décembre 2012<sup>7</sup> la Banque centrale européenne a été perçue comme jouant effectivement son rôle de prêteur en dernier ressort, réduisant ainsi le rôle du risque de défaut souverain dans la conduite de la politique budgétaire.

Il convient de noter qu'à long terme, notre modèle représente une union monétaire fermée, et le choix d'un ratio cible de dette publique / PIB implique que la somme des dettes publiques des deux gouvernements est égale à celle des actifs privés détenus par les ménages des deux régions. Alors que la position nette en avoirs étrangers de la région Nord vis-à-vis du reste du monde (y compris le reste de la zone euro) n'était que de 1 % du PIB en 2007, et pouvait ainsi être négligée, la dette extérieure nette du Sud s'établissait à 53 % du PIB. Dans le modèle, cette importante dette extérieure nette est répartie de manière arbitraire entre les deux régions, et les ratios des actifs privés / PIB ne reflètent pas les données réelles. Dans la pratique, l'utilisation de la méthode d'appariement (*matching*) des moments d'ordre 1 suggère une solution dans laquelle la majeure partie de cette dette extérieure est due par les ménages du Sud.

### *Chocs de référence*

La zone euro est entrée en situation de ZLB fin 2012, lorsque le taux Euribor est tombé sous les 25 points de base. Nous avançons que les chocs budgétaires à partir de 2013 peuvent avoir entraîné des effets différenciés sur les productions régionales, ce qui a affecté à son tour le comportement optimal des gouvernements régionaux.

En s'appuyant sur les données trimestrielles d'Eurostat sur la consommation, l'investissement, la production, la dette publique, l'inflation et les taux d'intérêt, nous estimons les écarts types et la persistance des chocs suivants entre 2004 et 2012 : politique monétaire, productivité, préférence, offre de travail, coût de l'investissement, consommation publique et transferts, avoirs extérieurs et écarts de taux d'intérêt, conditionnellement au modèle linéarisé<sup>8</sup>. Nous extrayons les chocs structurels correspondants, en prolongeant la période jusqu'à fin 2015. Enfin, nous utilisons un modèle linéaire par morceau comprenant deux régimes de politique monétaire conformément à Guerrieri et Iacoviello (2015), que nous calibrons avec les paramètres estimés sur le modèle linéarisé, puis nous simulons

les trajectoires sur la base des chocs structurels estimés. Cette approximation nous permet d'appliquer un filtre linéaire de 2012 à 2015, procédé beaucoup plus simple pour un modèle de cette taille. Les trajectoires du scénario de référence obtenues avec le modèle linéarisé ou le modèle linéaire par morceau sont très semblables.

Conformément à cette procédure, le tableau A2-1 en annexe 2 présente une mesure d'ajustement pour chaque variable ainsi que le degré de dépendance de l'estimation à la calibration des principaux paramètres « profonds » comme la part des ménages non-ricardiens et les élasticités de substitution entre biens et entre facteurs travail. Le meilleur ajustement est obtenu à partir de la calibration présentée dans le tableau 2.

Les chocs structurels sous-jacents, leurs persistances et les écarts-types estimés sont présentés en détail dans le tableau A2-2 et la figure A2-I en annexe 2. La meilleure modélisation des répercussions de la crise financière s'obtient à partir de la simulation d'un choc exogène persistant et fort (quatre écarts-types) sur les coûts de l'investissement, des chocs successifs, persistants et modérés (la moitié d'un écart-type) sur la productivité, des chocs successifs très persistants sur l'offre de travail et un choc de large ampleur, très persistant sur les dépenses publiques. La politique monétaire est considérée comme à peu près neutre, relativement à la règle de Taylor sur la période étudiée, malgré les très bas taux d'intérêt nominaux dans la zone euro.

La figure I présente la trajectoire en réponse aux chocs précédemment estimés, ainsi que le point à partir duquel le modèle entre en situation de ZLB indiquée par la ligne verticale. Dans le cadre de ce scénario de référence, la production est durablement inférieure à sa trajectoire d'avant crise dans les deux régions, comme l'investissement, la consommation et les heures travaillées. Les déficits publics dépassent leur moyenne de long terme, en particulier dans le Sud. Le rendement des

7. Grâce au fameux discours *Whatever it takes* du président de la BCE en juillet 2012.

8. Bien que le nombre de paramètres peut être considéré comme limité, nous montrons dans l'annexe 2 que la valeur estimée des paramètres est robuste à différentes calibrations des autres paramètres. Par ailleurs, le but de notre article est de calculer la valeur des chocs permettant de répliquer les conditions prévalant en zone euro à la fin de l'année 2012, et les autres paramètres sont calibrés de manière à rester proches de la littérature sur les modèles standard DSGE pour la zone euro.

capitaux et les taux d'intérêt devraient rester faibles de manière durable.

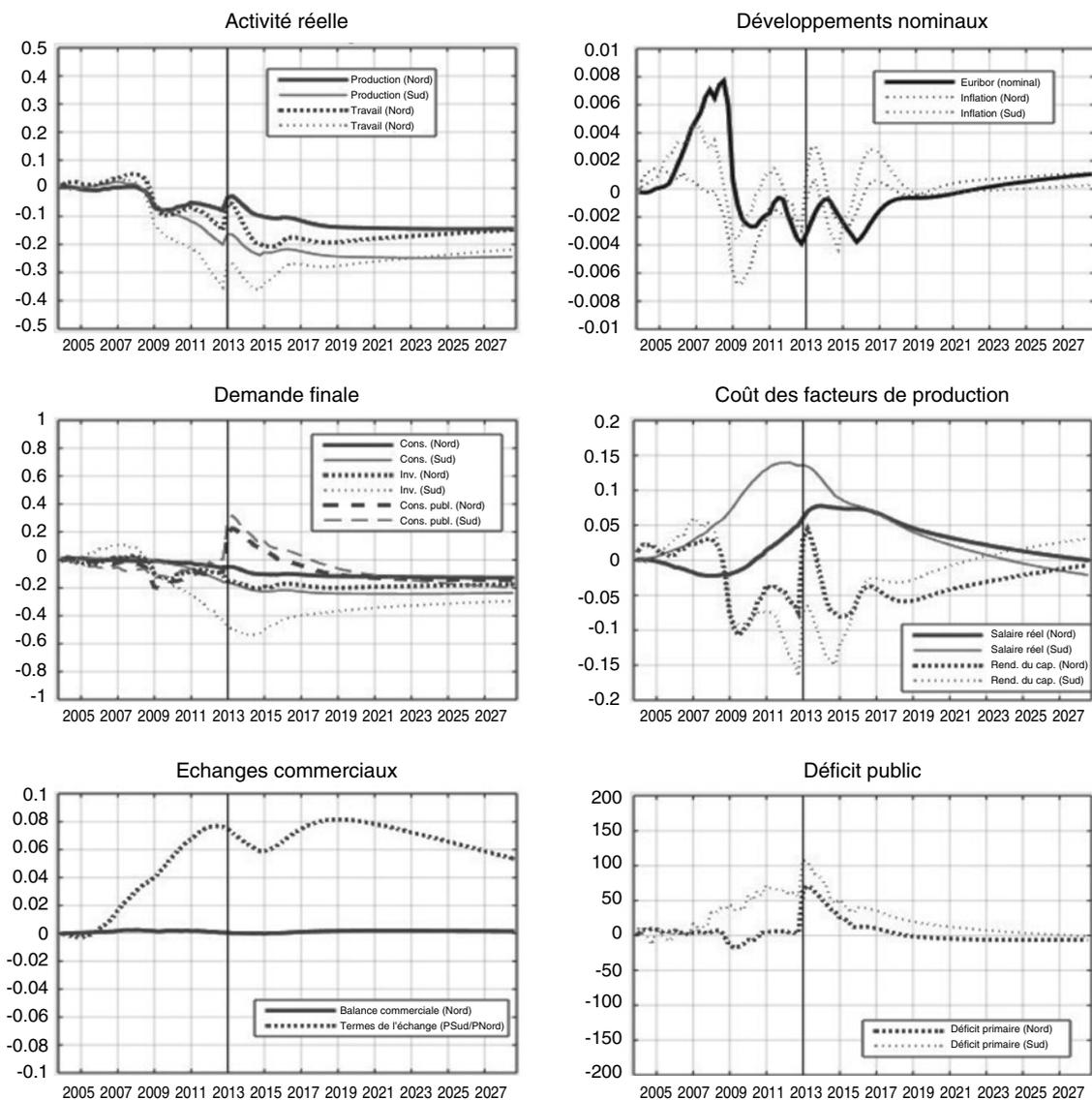
relance ou de davantage de mesures de consolidation budgétaire ?

Ce « scénario de référence » constitue la trajectoire centrale de nos simulations, en écart à laquelle les effets de chocs budgétaires additionnels seront évalués, en cherchant à répondre à la question : avec le recul, sachant que l'économie de la zone euro sera bloquée en situation de ZLB pendant au moins trois ans à partir de 2013, quelles auraient été les répercussions de davantage de mesures de

### Multiplicateurs budgétaires

Les canaux par lesquels la politique budgétaire dans une région (région A) influe sur la production de l'autre région (région B) sont la demande domestique extérieure, la politique monétaire et la compétitivité (voir diagramme). Les mesures de relance stimulent

Figure I  
Scénario de référence



Note : « Nord » englobe l'Allemagne, la Belgique, la France et les Pays-Bas, tandis que « Sud » comprend la Grèce, l'Irlande, l'Italie, l'Espagne et le Portugal. Les trajectoires correspondent aux simulations effectuées par référence à l'état stationnaire en appliquant des chocs structurels estimés. Les axes Y sont exprimés en % de l'écart par rapport à l'état stationnaire.

Lecture : début 2013, l'activité a reculé de 0.2 % dans le Sud par rapport à la valeur à l'état stationnaire, tandis que la consommation publique a progressé de 0.2 %.

Source : calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.

directement la demande domestique, avec à la clé un effet positif sur la production de l'économie domestique (région A). Elles ont aussi tendance à exercer des pressions inflationnistes sur l'économie domestique, qui peuvent être limitées par le resserrement de la politique monétaire de la banque centrale. La hausse des taux d'intérêt aura pour effet de diminuer la demande globale à la fois dans l'économie domestique et dans l'économie étrangère (respectivement, région A et région B) et aura ainsi des retombées négatives. À l'inverse, le différentiel d'inflation consécutif, conjugué à des taux de change nominaux fixes, accroît la compétitivité étrangère et, partant, les exportations étrangères. L'effet positif sur la demande domestique (région A) contribue aussi à dynamiser les exportations étrangères, avec à nouveau des retombées positives. L'effet net sur la production étrangère est négatif quand l'effet inflationniste de la politique budgétaire et donc du resserrement de la politique monétaire domine l'effet positif provenant de la demande en importations du pays mettant en œuvre la relance.

Les figures II et III présentent les multiplicateurs marginaux à l'impact et cumulés de consolidations budgétaires temporaires basées sur les dépenses et sur la TVA<sup>9</sup> de différents amplitudes sur la production domestique et extérieure dans les deux cas, sous forme d'écarts au scénario de référence décrit plus haut. Comme l'ont montré Campagne et Poissonnier (2016b) dans le cas purement linéaire, ces multiplicateurs sont comparables à ceux obtenus dans

la plupart des modèles DSGE institutionnels ainsi qu'à ceux obtenus dans les modèles macroéconométriques<sup>10</sup>.

Tout d'abord, comme attendu, dans le cas de mesures de relance suffisamment fortes pour immédiatement sortir la zone euro de la situation de ZLB, l'effet marginal de la dernière unité dépensée ou collectée est constant. Dans le cas de chocs de dépenses publiques, le multiplicateur à l'impact se situe aux alentours de 1.1 tandis que le multiplicateur moyen sur 3 ans s'établit entre 0.4 et 0.5. Les effets sur la production étrangère, quoique relativement faibles, vont dans la direction opposée de la consolidation ou de la relance domestique à court et moyen terme, signe que, selon notre calibration et notre hypothèse d'une consommation publique entièrement domestique, l'effet contrebalçant joué par la politique monétaire est plus fort que celui de la demande extérieure : si le Nord met en œuvre une réduction du déficit fondée sur les dépenses hors situation de ZLB, la banque centrale choisira consécutivement d'abaisser les taux d'intérêt, ce qui favorisera l'activité dans le Sud.

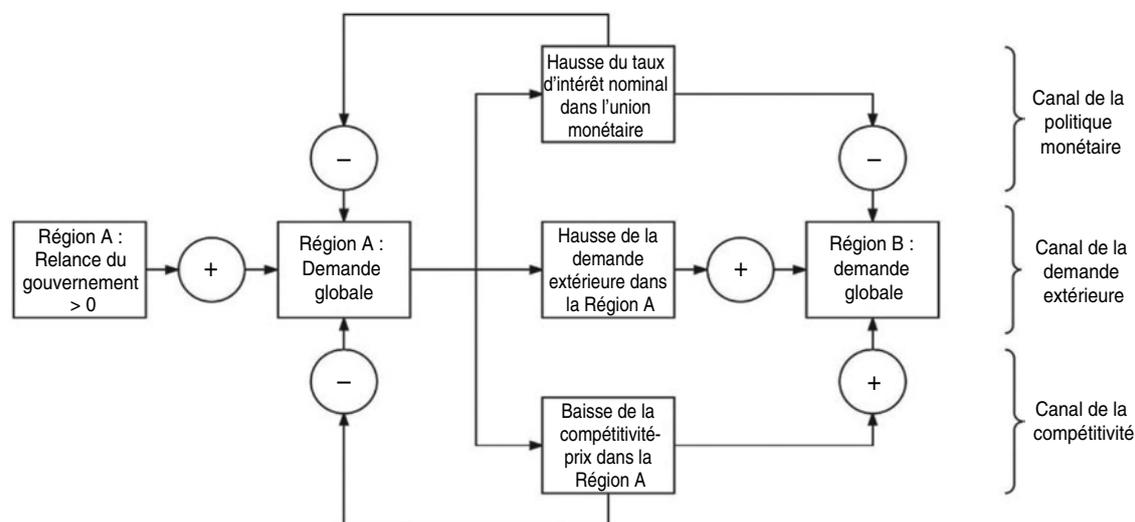
Dans le cas de chocs de TVA hors situation de ZLB, les multiplicateurs à l'impact et cumulés sont similaires et s'établissent aux alentours

9. Avec une durée moyenne de 12 trimestres.

10. Voir Coenen et al. (2012) pour une comparaison détaillée des multiplicateurs budgétaires entre les modèles du FMI, de l'OCDE et des banques centrales, et Klein and Simon (2010) pour les multiplicateurs du modèle français Mésange.

#### Diagramme

#### Trois canaux de transmission de la politique budgétaire de la région A vers la région B

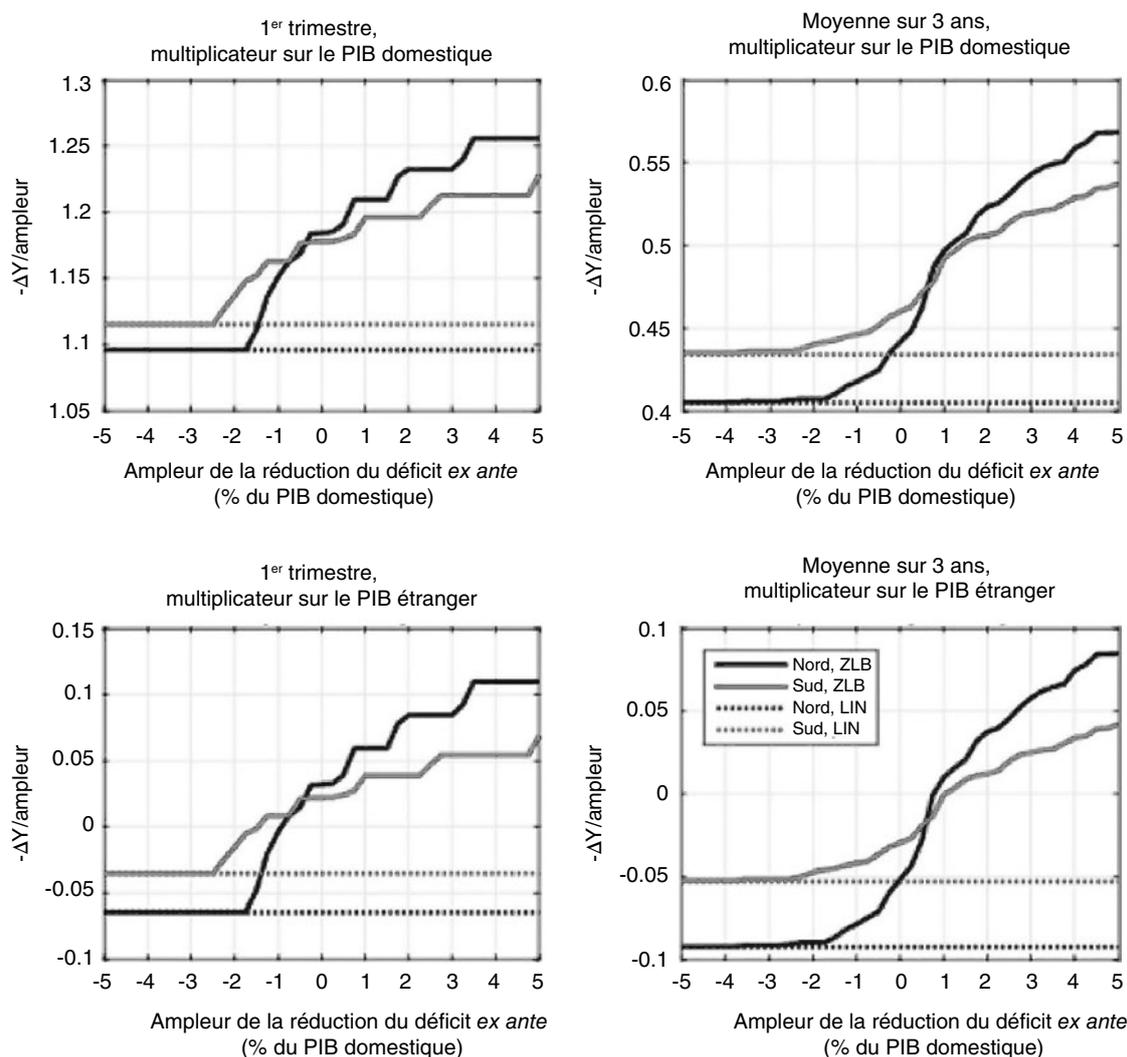


de 0.5. Les retombées sur la production étrangère (région B) vont dans le même sens que l'effet initial sur la production dans le Nord (région A) et sont négligeables à l'impact. Ceci tient au fait que les hausses de TVA sont moins déflationnistes que les réductions des dépenses, et également au fait que leurs effets

sur la consommation ont une incidence plus forte sur la demande extérieure, corrélant ainsi les effets extérieurs aux effets domestiques. Pour autant, sur trois ans, les retombées sont moins notables que dans le cas de réductions des dépenses publiques, voire même légèrement négatives.

Figure II  
**Multiplicateurs budgétaires marginaux de la consolidation basée sur les dépenses**

Écart en variation relative au scénario de référence, en %



Note : les effets sont normalisés sous forme de ratios, en pourcentage du PIB, de l'effet marginal sur la production engendré par un nouveau choc budgétaire par rapport à son importance *ex ante*. Les mesures prises en réponse à un choc budgétaire sont matérialisées en noir pour la région Nord et en gris pour la région Sud. Les lignes en pointillés (politique monétaire non contrainte) matérialisent les multiplicateurs dans le cas linéaire, tandis que les lignes en continu (ZLB) indiquent une situation de taux plancher zéro. Enfin, le « 1<sup>er</sup> trimestre » correspond au multiplicateur d'effet, tandis que la « moyenne sur 3 ans » correspond à un multiplicateur calculé sur trois ans. Les plus faibles retombées résultant de chocs budgétaires dans le Sud sont liées à la plus petite taille de la région Sud. Ces figures s'interprètent à la manière de multiplicateurs classiques : lorsqu'il est positif, l'effet d'une consolidation sur la production domestique (respectivement extérieure) est négatif.

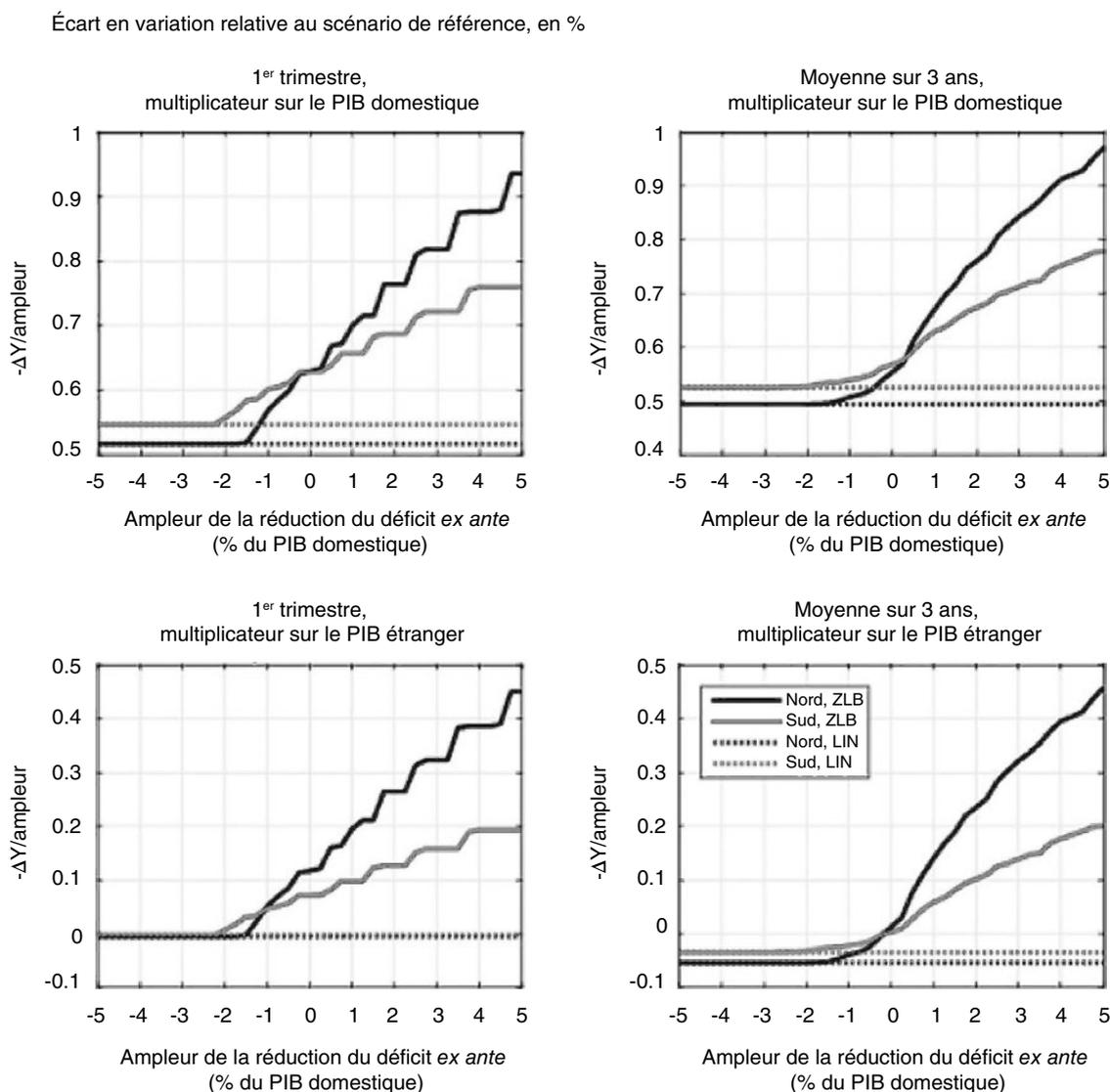
Lecture : sous la contrainte de la ZLB (lignes en continu), une consolidation budgétaire *ex ante* basée sur les dépenses de 4 % du PIB (c'est-à-dire une réduction du déficit) dans la région Nord (lignes noires) suggère qu'une réduction du déficit d'un euro de plus engendre une baisse de l'activité de 1.25 euro dans le Nord au premier trimestre (figure en haut à gauche), et une baisse de l'activité de 0.55 euro en moyenne sur trois ans (figure en haut à droite). Dans le Sud, les retombées entraînent un ralentissement de l'activité d'un peu plus de 0.1 euro du PIB du Nord durant le premier trimestre (figure en bas à gauche), et de 0.075 euro en moyenne sur trois ans (figure en bas à droite). En d'autres termes, les retombées représentent entre 7.5 et 10 % du choc retenu.

Source : calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.

Deuxièmement, en situation de ZLB, l'effet marginal de la politique budgétaire sur la production domestique comme sur la production étrangère évolue. Les réductions de dépenses publiques tendent à avoir un effet négatif croissant sur la production domestique ainsi que sur la production étrangère. Dans le cas de chocs de TVA, l'effet est encore plus fort.

Les figures A3-I et A3-II en annexe 3 montrent que les retombées, c'est-à-dire le multiplicateur marginal sur la production extérieure (région B) relativement au multiplicateur marginal sur la production domestique (région A), augmentent de manière significative avec l'ampleur des mesures de consolidation, conclusion robuste à différentes calibrations. En particulier, l'effet

Figure III  
**Multiplicateurs budgétaires marginaux de la consolidation basée sur la TVA**



Note : les effets sont normalisés sous forme de ratios, en pourcentage du PIB, de l'effet marginal sur la production engendré par un nouveau choc budgétaire par rapport à son importance *ex ante*. Les mesures prises en réponse à un choc budgétaire sont matérialisées en noir pour la région Nord et en gris pour la région Sud. Les lignes en pointillés (politique monétaire non contrainte) matérialisent les multiplicateurs dans le cas linéaire, tandis que les lignes en continu (ZLB) indiquent une situation de taux plancher zéro. Enfin, le « 1<sup>er</sup> trimestre » correspond au multiplicateur d'effet, tandis que la « moyenne sur 3 ans » correspond à un multiplicateur calculé sur trois ans. Les plus faibles retombées résultant de chocs budgétaires dans le Sud sont liées à la plus petite taille de la région Sud. Ces figures s'interprètent à la manière de multiplicateurs classiques : lorsqu'il est positif, l'effet d'une consolidation sur la production domestique (respectivement étrangère) est négatif.

Lecture : sous la contrainte de la ZLB (lignes en continu), une consolidation budgétaire *ex ante* basée sur la TVA de 4 % du PIB (c'est-à-dire une réduction du déficit) dans la région Nord (lignes noires) suggère qu'une réduction du déficit d'un euro de plus engendre une baisse de l'activité de 0.9 euro dans le Nord au premier trimestre (figure en haut à gauche), et une baisse de l'activité de 0.9 euro en moyenne sur trois ans (figure en haut à droite). Dans le Sud, les retombées entraînent un ralentissement de l'activité de 0.4 euro du PIB du Nord durant le premier trimestre (figure en bas à gauche), et de 0.4 euro en moyenne sur trois ans (figure en bas à droite). En d'autres termes, les retombées représentent 40 % du choc retenu.

Source : calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.

marginal d'une consolidation basée sur une forte hausse de la TVA dans le Nord sur la production dans le Sud est compris entre 20 et 50 % de l'effet domestique, contre - 20 % à peine dans le cas linéaire. Les gouvernements qui coopèrent prendront cette externalité en compte.

Comme mentionné plus haut, ces multiplicateurs de dépenses publiques reposent sur l'hypothèse simplificatrice que toutes les dépenses publiques sont équivalentes et peuvent être regroupées en une consommation publique synthétique, alors que dans le contexte actuel de faible croissance de la PGF au sein de la zone euro, les institutions internationales préconisent de modifier la composition des dépenses publiques afin de privilégier l'investissement public et de soutenir la croissance potentielle. À long terme, les multiplicateurs associés à chocs d'investissements publics devraient en effet être plus importants que ceux associés à ceux de la consommation publique.

Pour autant, à court terme, les multiplicateurs budgétaires tendent à converger (Coenen et al., 2012) et l'accroissement de productivité engendré par la consommation publique se matérialise lentement (près de cinq ans pour Abiad et al., 2015, ou en utilisant le modèle Quest III de la Commission européenne). En nous concentrant ici sur l'étude des comportements budgétaires à court terme et transitoires, nous devrions obtenir des résultats similaires sur le court et moyen terme avec l'investissement public puisque les canaux de transmission ne diffèrent pas vraiment. En particulier, comme notre modèle reste centré sur l'analyse des cycles économiques, il n'intègre pas des mécanismes de croissance endogène qui permettraient de renforcer les multiplicateurs budgétaires de l'investissement public.

## Coordination des politiques

### *Objectif des politiques*

Les gouvernements régionaux sont supposés observer une règle budgétaire simplifiée liant la consommation publique courante au niveau antérieur de dette publique, avec pour unique objectif celui de stabiliser le ratio de dette/PIB aux alentours de son niveau stationnaire. Néanmoins, le réalisme d'une telle règle pourrait être remis en question lorsque des chocs de forte ampleur surviennent. Suite à la crise de 2008, les gouvernements de la zone euro ont successivement mis en œuvre de

nouveaux plans budgétaires. Ceci suggère que, compte tenu de leurs préférences nationales et du contexte économique mondial, certains gouvernements peuvent choisir de stimuler l'activité aux dépens de la convergence de leur dette ou, au contraire, d'atteindre plus rapidement la convergence de la dette au détriment de l'activité.

Notre objectif est d'analyser ce qui a poussé les gouvernements de chaque région à choisir d'accélérer ou au contraire de réduire le rythme de convergence de la dette en mettant en œuvre de nouvelles politiques budgétaires quand la situation de ZLB a été atteinte. Pour des besoins d'illustration et de simplification, nous considérons que les politiques budgétaires prennent la forme de chocs temporaires de consommation publique ou de TVA, à partir de 2013. Ces chocs suivent un processus autorégressif dont la persistance est calibrée pour atteindre une durée moyenne de douze trimestres.

Afin de modéliser les comportements des gouvernements, nous nous concentrons sur la définition d'une fonction objectif du gouvernement le conduisant à pondérer sa préférence pour la réduction du déficit en fonction du gain sur l'activité. Nous supposons que les gouvernements maximisent une fonction objectif (ou minimisent une fonction de perte). Nous nous appuyons sur un jeu statique, autrement dit le gouvernement décide au T1 2013 du choc budgétaire non anticipé à mettre en œuvre, tandis que les agents du modèle n'anticipent pas de réponse stratégique du gouvernement.

Nous supposons qu'il existe un arbitrage entre stimuler l'activité d'une part et réduire le déficit d'autre part. Néanmoins, la définition de telles préférences est une tâche difficile et consiste à construire une fonction d'objectif adéquate pour les autorités budgétaires, comparable à la fonction de perte de la banque centrale utilisée pour dériver les règles optimales de Taylor (Gali, 2008). Nous avançons qu'une fonction d'objectif raisonnable doit se conformer à quelques contraintes ou propriétés attendues : (i) elle augmente avec l'activité, (ii) elle diminue avec le déficit public, (iii) elle ne devrait pas « induire » favoriser un objectif par rapport à un autre, et (iv) le gouvernement tente de lisser son déficit et l'activité à moyen terme.

Les deux premières propriétés représentent l'arbitrage entre stimuler l'activité d'une part et améliorer la soutenabilité de la dette d'autre part. La troisième propriété traduit le fait que

les gouvernements ne chercheront pas à stimuler l'activité en faisant exploser le montant de la dette et vice versa. La quatrième propriété établit que plus on s'écarte de l'état stationnaire, plus cela coûtera cher. Nous supposons également que la consolidation basée sur les dépenses et celle s'appuyant sur la TVA ont des effets distincts en termes de gains pour le gouvernement.

Avec à l'esprit ces différentes propriétés, nous supposons que le gouvernement  $i$  cherchera à maximiser son gain statique  $V^i$ , en choisissant des chocs surprises de consommation publique et de TVA conduisant à une réduction du déficit *ex ante* de respectivement  $v^g$  % et  $v^c$  % du PIB :

$$V^i(v^g + v^c) = \sum_{t=0}^H \frac{\left[1 + \widehat{y}_t^i(v^g, v^c)\right]^{1-\sigma_y} + 1}{1 - \sigma_y} + \lambda_t^g \cdot \frac{\left[1 + \overline{pb} \widehat{pb}_t^i(v^g)\right]^{1-\sigma_{pb}} + 1}{1 - \sigma_{pb}} + \lambda_t^c \cdot \frac{\left[1 + \overline{pb} \widehat{pb}_t^i(v^c)\right]^{1-\sigma_{pb}} + 1}{1 - \sigma_{pb}}$$

où  $\widehat{y}(v^g, v^c)$  indique l'écart relatif de la production par rapport à son état stationnaire,  $\overline{pb} \widehat{pb}(v^g)$  (respectivement  $\overline{pb} \widehat{pb}(v^c)$ ) l'écart fondé sur la dépense (respectivement fondé sur la TVA) du solde primaire par rapport à son état stationnaire, exprimé en unité de PIB. Le paramètre  $\lambda_t^g$  (respectivement  $\lambda_t^c$ ) définit la préférence relative pour la consolidation budgétaire basée sur les dépenses (respectivement basée sur la TVA) et  $H$  exprime à la fois la durée attendue de la politique budgétaire et l'horizon de l'objectif du gouvernement, soit ici douze trimestres. Enfin,  $\sigma_y$  et  $\sigma_{pb}$  définissent la préférence pour le lissage de chaque gouvernement.

En raison du manque de données appropriées permettant de calibrer les paramètres  $\lambda_t^g$  et  $\lambda_t^c$ , nous supposons que les gouvernements n'ont aucun intérêt à s'écarter de la règle budgétaire lorsque l'économie est à l'état stationnaire. Notamment, en l'absence de chocs, nous supposons que les gouvernements s'en tiendront à la règle budgétaire et choisiront de maintenir le ratio de dette/PIB à sa cible. Cette supposition implique que, dans le voisinage de l'état stationnaire,  $\partial V / \partial v^j (v^j = 0, v^{-j} = 0) = 0$ . En d'autres termes, les effets marginaux sur le gain pour le gouvernement d'un choc de consommation publique  $v^g$  (respectivement

d'un choc de TVA  $v^c$ ) s'annulent mutuellement pour  $\lambda_t^i$  donné par :

$$\lambda_t^i = \left( \sum_{t=0}^H \frac{\partial \widehat{y}_t^i}{\partial v} (v^j = 0, v^{-j} = 0) \right) \left( \sum_{t=0}^H \frac{\partial \widehat{pb}_t^i}{\partial v^j} (v^j = 0) \right)^{-1}$$

Les valeurs calibrées résultantes de  $\lambda^i$  pour chaque gouvernement sont présentées dans le tableau 2. Une valeur calibrée de près d'un tiers signifie qu'à l'état stationnaire, le gain correspondant à une amélioration de 3 points de pourcentage du déficit primaire ou à une amélioration d'un point de pourcentage de la production est le même. Comme les valeurs de  $\lambda^i$  sont calibrées de manière à maximiser le gain des gouvernements à l'état stationnaire, elles dépendent du multiplicateur marginal des dépenses publiques à l'état stationnaire et de l'élasticité du déficit primaire par rapport à la production. Nous supposons une fonction d'utilité logarithme pour la production ( $\sigma_y = 1$ ) et calibrons  $\sigma_{pb} = 5$  comme la valeur minimale conduisant à des solutions intérieures comprises dans la fourchette admise des chocs budgétaires possibles (c'est-à-dire une réduction du déficit *ex ante* de  $-5$  % à  $+5$  % du GDP).

### Politique optimale

Comme montré ci-dessus, les politiques budgétaires régionales se transmettent aux autres économies et génèrent des retombées à l'échelle de l'union. Par conséquent, il existe la possibilité d'interactions stratégiques au sein de l'union monétaire. Hors situation de ZLB et suite à des mesures de consolidation dans le Nord, la politique monétaire expansionniste aura des effets positifs dans le Sud, et les gouvernements poursuivront des objectifs divergents. Pour autant, les retombées négatives prévaudront en situation de ZLB et les objectifs régionaux convergeront. Le degré optimal de coordination diffèrera ainsi selon la capacité d'action de la politique monétaire.

À l'instar de Mendoza et al. (2014), nous étudions les solutions pour des jeux simulant respectivement une coopération ponctuelle et l'absence de coopération définis comme suit<sup>11</sup>. L'espace des stratégies est défini en termes de paires de valeurs de l'instrument ( $v^N, v^S$ ) choisi

11. Nous conservons les mêmes notations que Mendoza et al. (2014).

par chaque gouvernement régional<sup>12</sup>. Comme expliqué dans la section précédente, le jeu est statique, avec des gains tenant compte de la dynamique de l'économie sur un horizon de douze trimestres. Nous supposons également que l'espace des stratégies n'inclut pas la possibilité de transferts entre les gouvernements des deux régions. Chaque gouvernement régional choisit la valeur de son instrument de manière à maximiser sa fonction objectif  $V^i$  comme définie plus haut. Étant donné la décision  $v^j$  du gouvernement de la région  $j$ , la meilleure réponse de la région  $i$  est donnée par :

$$v^{i,*}(v^j) = \arg \max_{v^i} V^i(v^i | v^j)$$

L'équilibre de Nash non coopératif est par conséquent obtenu par l'intersection des deux courbes de meilleure réponse en  $(v^{N,*}(v^{S,*}), v^{S,*}(v^{N,*}))$ . Nous définissons l'équilibre coopératif comme la solution issue du programme d'optimisation du planificateur social à l'échelle de l'union avec le gain suivant :

$$\omega V^N(\tau^N | \tau^S) + (1 - \omega) V^S(\tau^S | \tau^N)$$

où  $\omega$  représente la pondération attribuée à la région Nord. Notre hypothèse centrale est que les régions sont pondérées en fonction de la part de leur population dans l'union monétaire (soit 58 % pour le Nord contre 42 % pour le Sud), mais ceci risque de ne pas toujours être le cas et par conséquent, de multiples équilibres coopératifs peuvent être obtenus pour différentes valeurs de  $\omega$ .

Chacun de ces équilibres dans le cadre coopératif est réputé soutenable si et seulement si les deux régions au minimum n'y perdent pas par rapport à l'équilibre de Nash. Bien que chaque décideur soit, pour des raisons qui lui sont propres, incité à s'écarter de la politique coordonnée, nous supposons que les décideurs s'attendent à ce qu'un écart de l'un convaincra l'autre à faire de même. Les deux décideurs régionaux conviennent de maintenir l'équilibre dans le cadre coopératif s'ils sont tous les gagnants en se comportant de la sorte.

Dans la pratique, comme notre solution n'est pas linéaire, nous n'identifions que les solutions selon une grille discrétionnaire. À chaque nœud  $(v^N, v^S)$  au sein d'un ensemble donné de chocs budgétaires possibles, compris dans une fourchette de réductions des déficits *ex ante* de

- 5 % à + 5 % du PIB, nous simulons la trajectoire de l'économie et calculons les valeurs des fonctions objectifs du Nord et du Sud.

Il convient de noter que pour toutes les figures suivantes, les chocs sont exprimés (et la grille est indexée) au moyen de cet effet *ex ante* sur le déficit exprimé en % du PIB.

### *Jeu stratégique versus jeu coopératif*

La figure IV présente le gain obtenu par chaque gouvernement régional (c'est-à-dire la valeur de sa fonction objectif) suite aux deux chocs budgétaires qui nous intéressent, et les meilleures réponses selon chaque action possible l'autre gouvernement<sup>13</sup>.

Ces premières figures peuvent s'interpréter selon trois dimensions :

1. Quelle est la stratégie domestique optimale pour une action donnée du gouvernement étranger ?
2. Dans quelle mesure cette stratégie domestique optimale varie selon l'action prise par le gouvernement étranger ?
3. Quelle est la combinaison de chocs qui maximise le gain pour le gouvernement domestique ?

Prenons les chocs de dépenses du point de vue de la région Nord (en haut à gauche). Si le Sud ne prend aucune mesure, l'action optimale du Nord consiste à mettre en place un plan de relance modéré de l'ordre de 1.5 % environ du PIB. Ce choix (c'est-à-dire la valeur de l'abscisse) dépend de la préférence pour la consolidation dans la région Nord : la production et le solde des finances publiques étant tous les deux inférieurs à leur valeur à long terme, le Nord doit choisir lequel des deux favoriser. Par ailleurs, plus le Sud choisit de consolider ses finances publiques (en se déplaçant vers le haut dans la figure), plus fortes sont les pressions déflationnistes qui pèsent sur les économies et plus durable est la situation de ZLB. Dans ces conditions, un plan de consolidation domestique coûterait plus cher au Nord. De ce fait, le choix optimal pour le Nord se décale vers la gauche sur la figure, en faveur d'un plan de relance plus important, et la pente moyenne

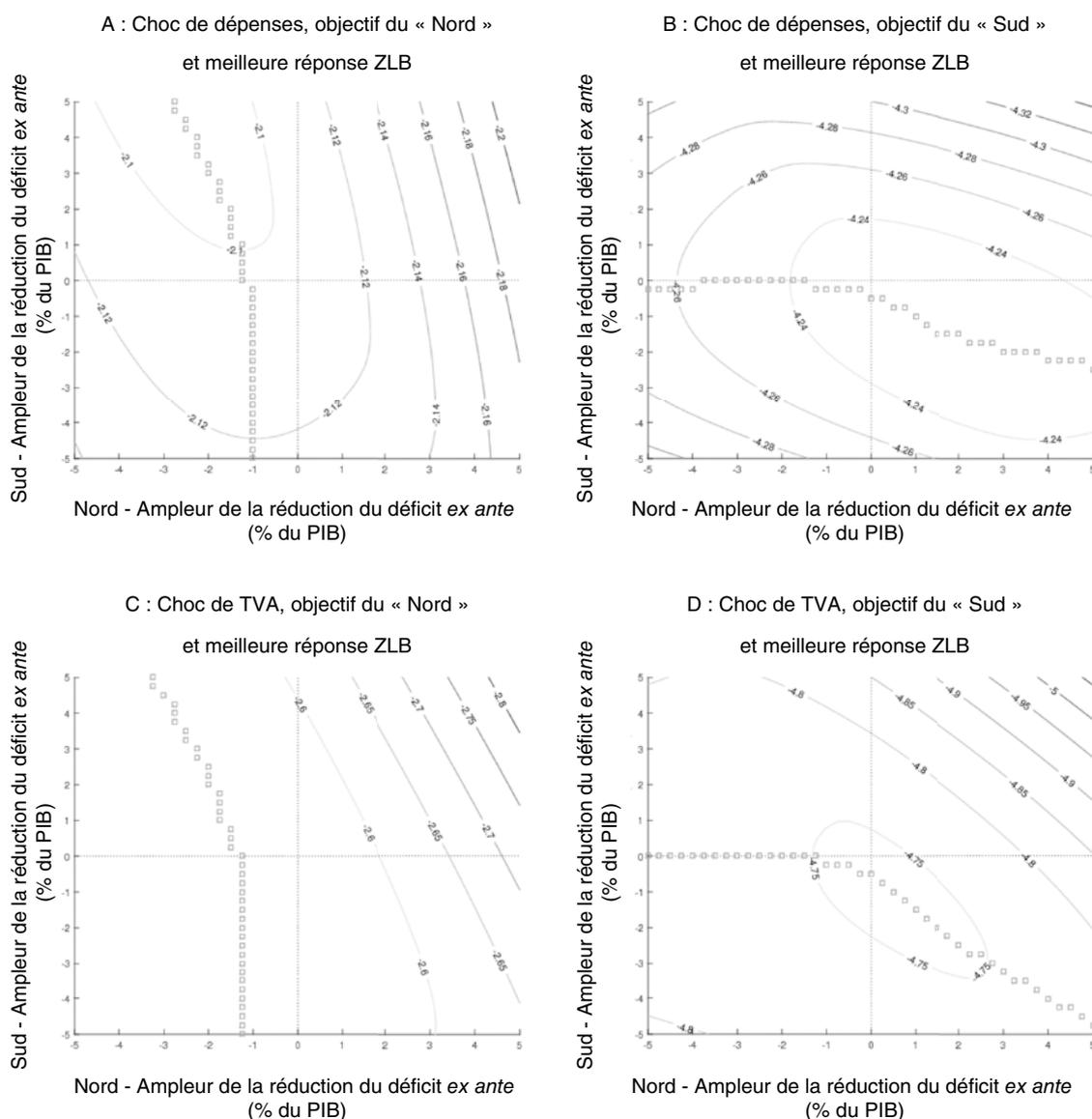
12. Pour des raisons de simplification, nous supposons que les gouvernements utilisent seulement un instrument à chaque fois, c'est-à-dire que  $(v^N, v^S) = (v^{Ng}, v^{Sg})$  or  $(v^N, v^S) = (v^{Nc}, v^{Sc})$ , ce qui implique un espace des politiques à deux dimensions.

13. L'action  $(v^N, v^S) = (0,0)$  correspond au scénario de référence détaillé dans la figure I.

de la meilleure réponse de la région Nord est négative. Enfin, étant donné que les consolidations basées sur les dépenses tendent à avoir des retombées positives (mais décroissantes) en situation de ZLB, la valeur maximale globale de la fonction de gain pour la région Nord est obtenue lorsque le Sud met en place une consolidation importante et lorsque le Nord la compense par des mesures de relance. La valeur maximale globale se situe en dehors de la fourchette des chocs budgétaires admis. Un

comportement symétrique est observé dans la région Sud. En conséquence de quoi, l'équilibre en l'absence de coordination consiste à augmenter les dépenses de 1.25 % du PIB dans le Nord et de 0.25 % du PIB dans le Sud. Intéressons-nous à présent aux chocs de TVA. Les meilleures réponses des régions Nord et Sud prennent des formes similaires : en raison des retombées positives des chocs de TVA, le Nord opte pour des paquets de mesures de relance alors que le Sud approfondit ses

Figure IV  
Objectifs des gouvernements et meilleures réponses



Note : les objectifs des gouvernements étant surfaciques, ils sont matérialisés à travers plusieurs courbes iso-gains. Les carrés indiquent les meilleures réponses.

Lecture : en supposant que la TVA est le seul instrument de politique budgétaire pour les deux régions (figures du bas), si on s'attend à ce que la région Sud réduise son déficit de 2 % de son PIB, le comportement optimal de la région Nord (figure de gauche) consiste à creuser son déficit de 2 % de son PIB en abaissant la TVA. Ceci correspond au maximum de la fonction objective sur la ligne horizontale de 2 % matérialisant le comportement attendu de la région Sud.

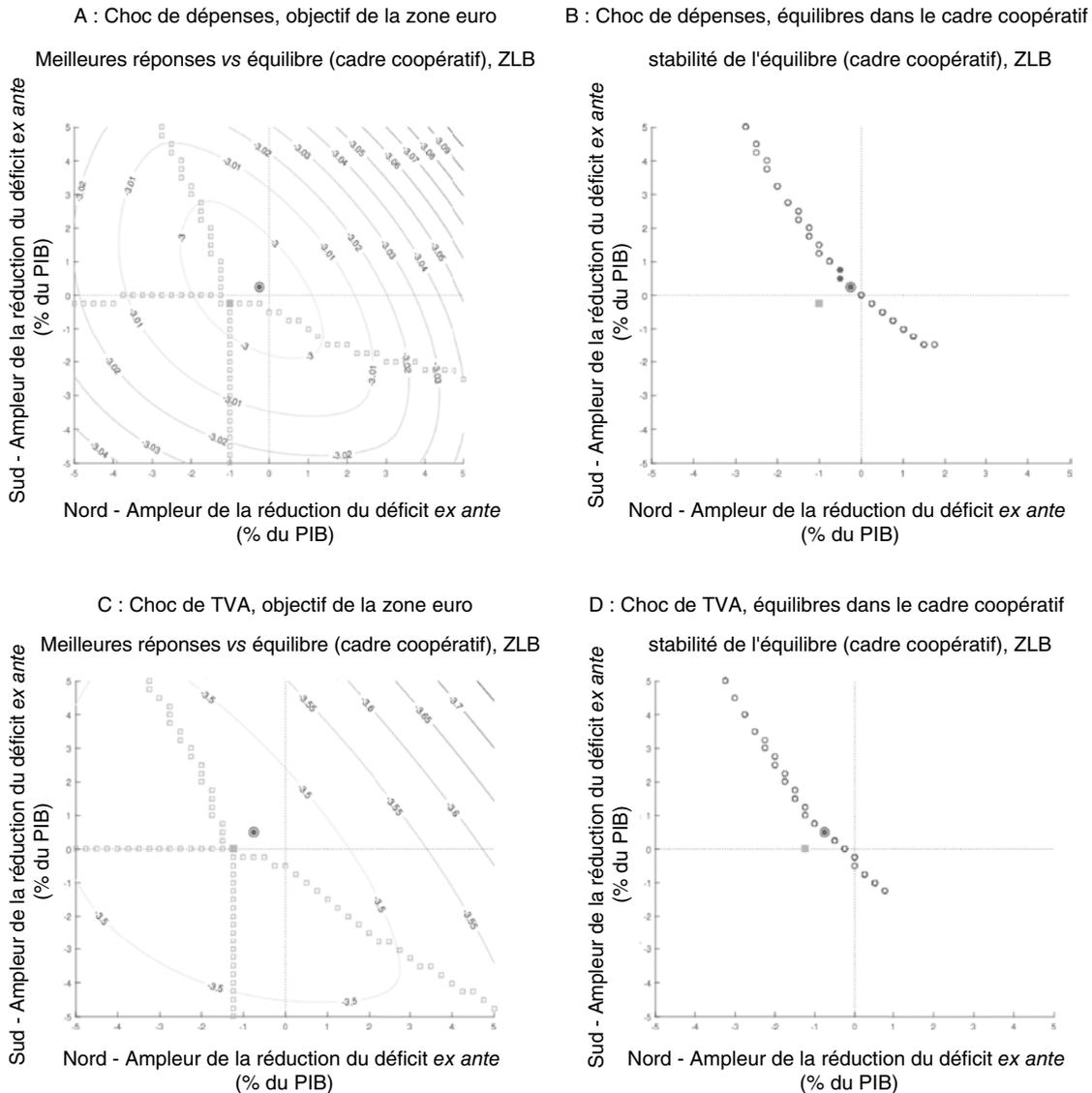
Source : calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.

mesures de consolidation, et la situation est symétrique pour le Sud.

Si l'on superpose à présent les deux meilleures réponses, la figure V compare l'équilibre de Nash à l'équilibre optimal dans le cadre coopératif et évalue la soutenabilité de ce dernier

selon différentes pondérations attribuées à chaque région. Les figures de gauche montrent l'objectif moyen de l'union monétaire dans son ensemble lorsque chaque région est pondérée en fonction de sa part de population, et comparent cet objectif à l'équilibre stratégique. Dans les deux cas (choc de dépenses publiques

Figure V  
Équilibre en l'absence de coordination et équilibre dans le cadre coopératif en situation de ZLB



Note : dans les figures de gauche, l'objectif global de la zone euro (cadre coopératif) étant surfacique, il est matérialisé à travers plusieurs courbes iso-gains. Les interactions stratégiques en l'absence de coordination sont matérialisées par les carrés vides en tant que meilleures réponses. L'équilibre de Nash est indiqué par le carré plein. L'équilibre dans le cadre coopératif reposant sur les pondérations de populations est matérialisé par le cercle. Dans les figures de droite, la pondération attribuée à la région Nord pour l'objectif global dans le cadre coopératif varie de 0 à 1, et l'équilibre dans le cadre coopératif correspondant est toujours représenté par un cercle. Les cercles pleins indiquent les équilibres soutenables ; les cercles vides les équilibres non soutenables.

Lecture : en situation de ZLB, en supposant que la dépense publique est le seul instrument de politique budgétaire pour les deux régions (figures du haut), le comportement optimal d'un gouvernement à l'échelle de la zone euro consiste à augmenter les dépenses de 0.3 % du PIB dans le Nord et à diminuer les dépenses de 0.3 % du PIB dans le Sud (dans la figure de gauche, le cercle plein indique le maximum global de la fonction objectif dont les courbes iso-gains sont représentées). La politique en l'absence de coordination consiste à augmenter les dépenses de 1.3 % du PIB dans le Nord et de 0.3 % du PIB dans le Sud (dans la figure de gauche, le carré plein indique l'intersection des courbes des meilleures réponses représentées dans la Figure V).

Source : calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.

et choc de TVA), l'équilibre optimal et l'équilibre stratégique sont proches, traduisant le fait que lorsqu'un plan de mesures domestique affecte de la même manière la région étrangère et la région domestique, des politiques non coordonnées tendent à se rapprocher du point optimal. Compte tenu du niveau de production et du déficit primaire au T1 2013 (par rapport à l'état stationnaire), les points optimaux tendent à se situer dans le quart supérieur gauche, ce qui signifie davantage de relance budgétaire dans le Nord et plus d'assainissement des finances publiques dans le Sud par rapport au scénario de référence. Les figures à droite montrent que pour des pondérations de régions proches de la part de population, l'équilibre dans le cadre coopératif est soutenable.

À titre de comparaison, la figure VI montre les mêmes graphiques, avec la même calibration dans le cas toutefois où la politique monétaire n'est jamais sous la contrainte des taux plancher zéro. Dans ce cas, les retombées sont plus modestes voire négatives, et les meilleures réponses moins réactives. En effet, lorsque les mesures adoptées par l'autre gouvernement n'affectent pas significativement le multiplicateur domestique, le choix optimal du gouvernement domestique dépend principalement de son arbitrage domestique entre consolidation budgétaire et soutien de l'activité. Par ailleurs, lorsque les retombées sont minimales ou légèrement négatives, il devient préférable de coordonner les politiques budgétaires. Par conséquent, hors situation de ZLB et dans le cas des dépenses publiques, l'équilibre en l'absence de coordination consisterait à augmenter les dépenses de 1 % du PIB dans le Nord et de ne rien faire dans le Sud. La position Nord-Est de l'équilibre dans le cadre coopératif par rapport à l'équilibre de Nash montre que les deux régions préféreraient que l'autre région consolide davantage.

Hors situation de ZLB, l'équilibre dans le cadre coopératif est « distant » de l'équilibre de Nash. Étant donné les retombées négatives de l'expansion budgétaire dans une région compte tenu du resserrement de la politique monétaire, chaque région aspire à ce que son partenaire prenne des mesures de consolidation de manière à bénéficier de la politique monétaire expansionniste qui en résulte. La coordination conduirait dans ces conditions les deux régions à davantage consolider leurs finances qu'elles n'auraient tendance à le faire naturellement. En termes d'objectifs de nos gouvernements, la perte impliquée par davantage de

consolidation dans une région sera compensée par la consolidation plus importante du partenaire et sera donc moindre qu'à l'équilibre de Nash. En définitive, les deux régions gagneront à cet équilibre coopératif.

\* \*  
\*

En s'appuyant sur le modèle budgétaire DSGE Mèlèze développé à l'Insee et en estimant les chocs structurels reproduisant les conditions dans lesquelles, en l'absence de choc additionnel, la zone euro se serait retrouvée bloquée en situation de ZLB pendant trois ans à partir de 2013, nous montrons qu'au sein d'une union monétaire, lorsque la politique monétaire bute sur la limite des taux plancher zéro durant une période dont la durée est endogène, les effets domestiques de la politique budgétaire sur la production sont en général bien plus importants que lorsque la politique monétaire a la capacité de réagir.

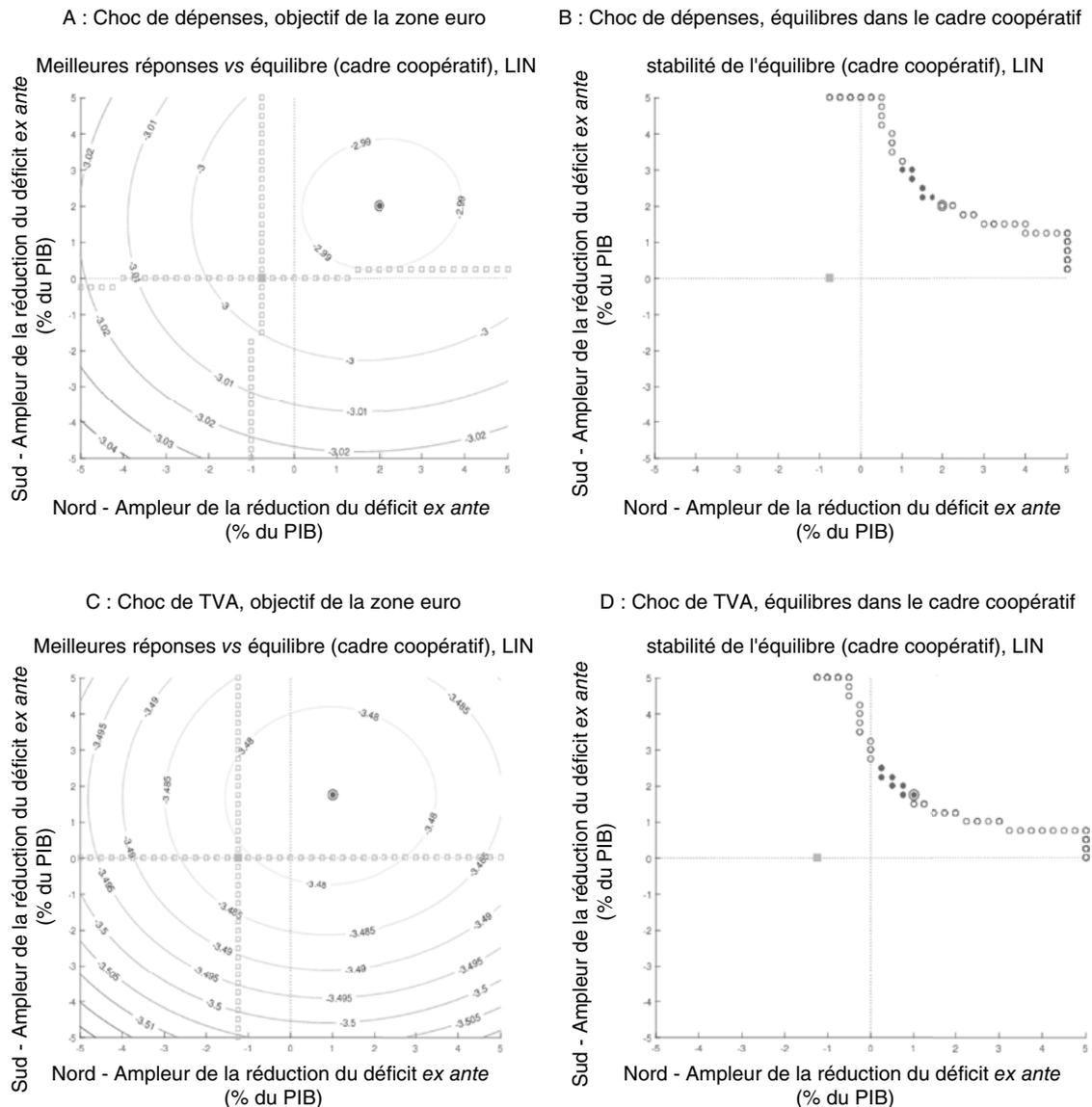
Deuxièmement, les retombées de la politique budgétaire d'une économie sur une autre économie de l'union monétaire sont nettement plus élevées lorsque la politique monétaire est au taux plancher que dans le cas contraire. Augmentant avec l'ampleur des mesures de consolidation budgétaire, les retombées à l'impact peuvent s'élever jusqu'à 15 % des effets domestiques dans le cas de consolidations basées sur les dépenses, et jusqu'à 50 % des effets domestiques dans le cas de consolidations basées sur la TVA.

Hors situation de ZLB, la coordination des politiques budgétaires entre régions est gagnante, car la consolidation dans une région profite à l'activité de l'autre en raison de la réaction de la politique monétaire. En revanche, en situation de ZLB, les objectifs nationaux tendent à être étroitement liés et les gains de la consolidation sont moindres. La survenue d'un épisode de ZLB et consécutivement les retombées élevées entre régions impliquent une convergence des objectifs régionaux avec ceux de l'union. De tels résultats suggèrent qu'une coordination des politiques budgétaires motivée par des règles budgétaires extérieures comme le Pacte de stabilité et de croissance était moins nécessaire dans le contexte économique récent. Pour autant, alors que la reprise se renforce dans la zone euro et que la politique monétaire devrait

s'orienter vers un retour à la normale, les divergences entre les objectifs nationaux vont progressivement s'accroître, de même que les gains à la coopération. Dans ce contexte, une réflexion approfondie autour de l'élaboration et de la mise en œuvre de règles budgétaires au sein de l'UE devrait être engagée.

Une telle réflexion ouvrirait la voie à de futurs travaux sur les moyens d'une meilleure coordination des politiques budgétaires au sein de la zone euro. Dans la continuité de cet article, de nouveaux travaux seront prochainement engagés, en se concentrant sur l'étude de programmes budgétaires plus détaillés, permettant

Figure VI  
**Équilibre en l'absence de coordination et équilibre dans le cadre coopératif hors situation de ZLB**



Note : dans les figures de gauche, l'objectif global de la zone euro (cadre coopératif) étant surfacique, il est matérialisé à travers plusieurs courbes iso-gains. Les interactions stratégiques en l'absence de coordination sont matérialisées par les carrés vides en tant que meilleures réponses. L'équilibre de Nash est indiqué par le carré plein. L'équilibre dans le cadre coopératif reposant sur les pondérations de populations est matérialisé par le cercle. Dans les figures de droite, la pondération attribuée à la région Nord pour l'objectif global dans le cadre coopératif varie de 0 à 1, et l'équilibre dans le cadre coopératif correspondant est toujours représenté par un cercle. Les cercles pleins indiquent les équilibres soutenables ; les cercles vides les équilibres non soutenables.

Lecture : hors situation de ZLB, en supposant que la dépense publique est le seul instrument de politique budgétaire pour les deux régions (figures du haut), le comportement optimal d'un gouvernement à l'échelle de la zone euro consiste à réduire les dépenses de 2 % du PIB dans les deux régions (dans la figure de gauche, le cercle plein indique le maximum global de la fonction objectif dont les courbes iso-gains sont représentées). La politique en l'absence de coordination consiste à augmenter les dépenses de 0.8 % du PIB dans le Nord et à ne prendre aucune mesure dans le Sud (dans la figure de gauche, le carré plein indique l'intersection des courbes des meilleures réponses représentées dans la Figure V). Source : calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.

de reproduire des chocs de différentes durées dans les régions, éventuellement permanents, ou des programmes mixtes combinant mesures de relance basées sur fiscalité et d'autres sur les dépenses publiques. De plus, alors que notre analyse s'est heurtée au fait que la plupart des paramètres structurels sont calibrés, ce point pourrait être amélioré, en particulier en estimant la part des ménages confrontés à des contraintes financières, susceptibles d'avoir joué un rôle significatif dans la dynamique à l'œuvre durant la récession.

Enfin, tirant les enseignements de l'analyse rétrospective de la crise de 2008 et pour aller au-delà, dans le contexte économique de faible croissance récemment connu, l'étude de chocs budgétaires permanents permettrait également d'évaluer l'impact de la composition des dépenses et des recettes publiques sur la croissance potentielle de la PGF. Alors que les organisations internationales plaident dorénavant en faveur de davantage de dépenses en investissement public, une première étape clé consistera à distinguer la consommation publique de l'investissement public dans ce modèle. □

## BIBLIOGRAPHIE

- Abiad, M. A., Furceri, D. & Topalova, P. (2015).** The macroeconomic effects of public investment: Evidence from advanced economies. International Monetary Fund, *Document de travail* N° 15/95. <https://www.imf.org/external/pubs/cat/longres.aspx?sk=42892.0>
- Annicchiarico, B., Di Dio, F. & Felici, F. (2013).** Structural reforms and the potential effects on the Italian economy. *Journal of Policy Modeling*, 35(1), 88–109. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2012.03.002>
- Auray, S., Eyquem, A., & Gomme, P. (2012).** A Tale of Tax Policies in Open Economies. *Working Paper*, Retrieved from <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00655931>
- Bayoumi, T., Laxton, D. & Pesenti, P. (2004).** Benefits and Spillovers of Greater Competition in Europe: A Macroeconomic Assessment. *ECB Working Paper* N° 341. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp341.pdf?6862a0ff5c6eac71887e7dbd58c854e5>
- Cacciatore, M., Duval, R. & Fiori, G. (2012).** Short-Term Gain or Pain? A DSGE Model-Based Analysis of the Short-Term Effects of Structural Reforms in Labour and Product Markets. *OECD Economics Department Working Papers* N° 948. <https://doi.org/10.1787/5k9csvgkr3xn-en>
- Calvo, G. A. (1983).** Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12(3), 383–398. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(83\)90060-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(83)90060-0)
- Campagne, B. & Poissonnier, A. (2016a).** MELEZE, a DSGE model for France within the Euro Area. Insee- Dese, *Document de travail* N° G2016/05. <https://www.insee.fr/en/statistiques/2022156>
- Campagne, B. & Poissonnier, A. (2016b).** Laffer curves and fiscal multipliers: lessons from a DSGE model. INSEE, DESE, *Document de travail* N° G2016/06. <https://www.insee.fr/en/statistiques/2022148>
- Christiano, L., Eichenbaum, M. & Rebelo, S. (2011).** When Is the Government Spending Multiplier Large? *Journal of Political Economy*, 119(1), 78–121. <https://doi.org/10.1086/659312>
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M. & Evans, C. L. (2005).** Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy. *Journal of Political Economy*, 119(1), 1–45. <https://doi.org/10.1086/426038>
- Clinton, K., Kumhof, M., Laxton, D. & Mursula, S. (2011).** Deficit reduction: Short-term pain for long-term gain. *European Economic Review*, 55(1), 118–139. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2010.11.006>
- Coenen, G., Erceg, C. J., Freedman, C., Furceri, D., Kumhof, M., Lalonde, R. & in't Veld, J. (2012).** Effects of Fiscal Stimulus in Structural Models. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 4(1), 22–68. <https://doi.org/10.1257/mac.4.1.22>
- Coenen, G., McAdam, P. & Straub, R. (2008).** Tax reform and labour-market performance in the euro area: A simulation-based analysis using the New Area-Wide Model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(8), 2543–2583. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2007.09.007>
- Coenen, G., Mohr, M. & Straub, R. (2008).** Fiscal consolidation in the euro area: Long-run benefits and short-run costs. *Economic Modelling*, 25(5), 912–932. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2007.11.011>

- Corsetti, G., Meier, A. & Müller, G. (2010).** Cross-border spillovers from fiscal stimulus. *International Journal of Central Banking*, 60 (March) :0 5–37.
- Cwik, T. & Wieland, V. (2011).** Keynesian government spending multipliers and spillovers in the euro area. *Economic Policy*, 26(67), 493–549.  
<https://doi.org/10.1111/j.1468-0327.2011.00268.x>
- D’Auria, F., Pagano, A., Ratto, M. & Varga, J. (2009)** A comparison of structural reform scenarios across the EU member states-Simulation-based analysis using the QUEST model with endogenous growth. *European Commission Economic Papers* N° 3920.  
[http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/pages/publication16461\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/pages/publication16461_en.pdf)
- Eggertsson, G., Ferrero, A. & Raffo, A. (2014).** Can structural reforms help Europe? *Journal of Monetary Economics*, 61, 2–22.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2013.11.006>
- Erceg, C. J. & Lindé, J. (2013).** Fiscal consolidation in a currency union: Spending cuts vs. tax hikes. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37(2), 422–445.  
<https://doi.org/10.1016/j.jedc.2012.09.012>
- Farhi, E. & Werning, I. (2016).** Chapter 31 – Fiscal Multipliers: Liquidity Traps and Currency Unions. In *Handbook of Macroeconomics* (Vol. 2, pp. 2417–2492).  
<https://doi.org/10.1016/bs.hesmac.2016.06.006>
- Forni, L., Gerali, A. & Pisani, M. (2010).** Macroeconomic Effects of Greater Competition in the Service Sector: the Case of Italy. *Macroeconomic Dynamics*, 14(5), 677–708.  
doi:10.1017/S1365100509990800
- Furceri, D. & Mourougane, A. (2010).** The Effects of Fiscal Policy on Output : A DSGE Analysis. *OECD Economics Department Working Papers* N° 770.  
<https://doi.org/10.1787/5kmp4z3njg0-en>
- Galí, J. (2015).** *Monetary policy, inflation, and the business cycle : an introduction to the new Keynesian framework and its applications*. Princeton: Princeton University Press.  
Retrieved from <http://press.princeton.edu/titles/10495.html>
- Galí, J., López-Salido, J. D. & Vallés, J. (2007).** Understanding the Effects of Government Spending on Consumption. *Journal of the European Economic Association*, 5(1), 227–270.  
<https://doi.org/10.1162/JEEA.2007.5.1.227>
- Guerrieri, L. & Iacoviello, M. (2015).** OccBin: A toolkit for solving dynamic models with occasionally binding constraints easily. *Journal of Monetary Economics*, 70, 22–38.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2014.08.005>
- in’t Veld, J. (2013).** Fiscal consolidations and spillovers in the Euro area periphery and core. *European Commission Economic Papers* N° 5060.  
[http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/economic\\_paper/2013/pdf/ecp506\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/economic_paper/2013/pdf/ecp506_en.pdf)
- Kaplan, G., Violante, G. L. & Weidner, J. (2014).** The Wealthy Hand-to-Mouth. *Brookings Papers on Economic Activity*, 0:0 77–153.  
<https://www.brookings.edu/bpea-articles/the-wealthy-hand-to-mouth/>
- King, R. G., Plosser, C. I. & Rebelo, S. T. (2002).** Production, Growth and Business Cycles: Technical Appendix. *Computational Economics*, 20(1/2), 87–116.  
<https://doi.org/10.1023/A:1020529028761>
- Klein, C. & Simon, O. (2010).** Le modèle MÉSANGE réestimé en base 2000. Tome 1-Version avec volumes à prix constants. Insee-Dese, *Document de Travail* N° G2010/03.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/1380857>
- Mendoza, E., Tesar, L. & Zhang, J. (2014).** *Saving Europe?: The Unpleasant Arithmetic of Fiscal Austerity in Integrated Economies*. Cambridge, MA.  
<https://doi.org/10.3386/w20200>
- Ratto, M., Roeger, W. & in’t Veld, J.. (2009).** QUEST III: An estimated open-economy DSGE model of the euro area with fiscal and monetary policy. *Economic Modelling*, 26(1), 222–233. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2008.06.014>
- Roeger, W. & in’t Veld, J. (2010).** Fiscal stimulus and exit strategies in the EU: a model-based analysis. *European Commission Economic Papers*, 4260:0 1–36.  
[http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/economic\\_paper/2010/pdf/ecp426\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/economic_paper/2010/pdf/ecp426_en.pdf)
- Roeger, W., in’t Veld, J. & Vogel, L. (2010).** Fiscal consolidation in Germany. *Intereconomics*, 45(6), 364–371.  
<https://doi.org/10.1007/s10272-010-0357-0>
- Schmitt-Grohé, S. & Uribe, M. (2003).** Closing small open economy models. *Journal of International Economics*, 61(1), 163–185.  
[https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(02\)00056-9](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(02)00056-9)
- Smets, F. & Wouters, R. (2002).** An estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of the Euro area. *ECB Working Paper Series* N° 10 (171).  
<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp171.pdf>

- Smets, F. & Wouters, R. (2003).** An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area. *Journal of the European Economic Association*, 1(5), 1123–1175.  
<https://doi.org/10.1162/154247603770383415>
- Smets, F. & Wouters, R. (2005).** Comparing shocks and frictions in US and euro area business cycles: a Bayesian DSGE Approach. *Journal of Applied Econometrics*, 20(2), 161–183.  
<https://doi.org/10.1002/jae.834>
- Smets, F. & Wouters, R. (2007).** Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach. *American Economic Review*, 97(3), 586–606.  
<https://doi.org/10.1257/aer.97.3.586>
- Taylor, J. B. (1993).** Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195–214.  
[https://doi.org/10.1016/0167-2231\(93\)90009-L](https://doi.org/10.1016/0167-2231(93)90009-L)
- Trabandt, M. & Uhlig, H. (2011).** The Laffer curve revisited. *Journal of Monetary Economics*, 58(4), 305–327.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2011.07.003>
- Vogel, L. (2012).** Structural reforms, fiscal consolidation and external rebalancing in monetary union: A model-based analysis. *Economic Modelling*, 29(4), 1286–1298.  
<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.04.018>
-

## CALIBRATION

Dans la forme linéarisée du modèle, nous identifions trois groupes de paramètres : (i) les paramètres structurels, (ii) les paramètres de politique économique et (iii) les paramètres sous forme réduite. Tout d'abord, les paramètres structurels sont des paramètres (technologies, préférences, etc.) réputés uniquement exogènes, représentant les mécanismes extérieurs au modèle et qui ne sont pas susceptibles de varier entre les simulations. Deuxièmement, les paramètres relatifs à la politique économique désignent les paramètres choisis à la discrétion des autorités monétaire et budgétaires tels que la cible d'inflation et les taux d'imposition. Enfin, certains coefficients du modèle sous forme réduite ne peuvent pas être librement calibrés et sont fonctions des valeurs à l'état stationnaire des variables endogènes, c'est-à-dire déterminées par les équations du modèle stationnaire. Ces coefficients sont déterminés pour un ensemble donné de paramètres structurels et de politique économique.

La plupart des paramètres structurels sont calibrés sur la base des publications relatives aux modèles DSGE et de manière à régler les paramètres relatifs à la politique en fonction de leurs valeurs observées.

Tout d'abord, quelques paramètres structurels sont calibrés en fonction des données des comptes nationaux. C'est le cas pour le nombre total d'actifs  $\bar{N}$ , la part respective de cette population par région  $n$ , le taux de croissance trimestriel du PIB par habitant  $g$ , l'inflation trimestrielle mesurée par l'IPCH  $\bar{\pi}$ , et  $\alpha^i$  degré d'ouverture des échanges. S'agissant de ce dernier paramètre, les flux commerciaux intra-zone sont explicitement pris en compte au moyen de données sur les échanges bilatéraux issues de la banque de données CHELEM. En outre, le paramètre de technologie  $\alpha$  est calculé comme étant la moyenne pondérée par le PIB des ratios de l'excédent brut d'exploitation/valeur ajoutée, aux prix du marché.

Pour autant, la plupart des paramètres structurels n'ont aucune équivalence directe en conditions réelles. Nous avons procédé à un examen méthodique des publications sur la base des travaux d'Annicchiarico et al. (2013), d'Auray et al. (2011), de Bayoumi et al. (2004), de Cacciatore et al. (2012), de Clinton et al. (2011), de Coenen et al. (2008), d'Eggertsson et al. (2014), d'Erceg et Lindé (2013), Forni et al. (2010), de Kaplan et al. (2014), de Ratto et al. (2009), de Smets et Wouters (2002), de Smets et Wouters (2003 et 2005), de Trabandt et Uhlig (2011), et de Vogel (2012). Suite à cet examen, nous sélectionnons pour chaque paramètre une valeur proche de la médiane des valeurs observées dans les publications, qui ont été estimées à l'aide de différentes méthodes comme les méthodes bayésiennes sur données macroéconomiques ou directement sur données microéconomiques. Toutefois, à l'exclusion du taux de dépréciation et de l'élasticité de la substitution entre les biens, nous ne disposons pas d'informations suffisantes pour pouvoir calibrer chaque paramètre structurel en

fonction d'une valeur propre à une région. Nous supposons par conséquent que nos deux régions partagent les mêmes valeurs de paramètres sur la base des valeurs de la zone euro. Les autres paramètres susvisés, à savoir le taux de dépréciation et l'élasticité de substitution entre biens, liés au taux de marge sur les biens, sont calibrés au moyen de données propres aux régions identifiées dans les travaux de D'Auria et al. (2009). Campagne et Poissonnier (2016a) livrent une analyse approfondie des différences observées entre les modèles/articles en ce qui concerne les paramètres essentiels.

Toutefois, pour une calibration arbitraire des paramètres structurels, la structure du modèle à l'état stationnaire conduit à des valeurs de variables endogènes différentes des données observées, comme par exemple le niveau de production. Pour autant, notre modèle doit également pouvoir être cohérent avec les principaux indicateurs économiques tels que mesurés dans les comptes nationaux.

À ce titre, après avoir identifié une liste de paramètres structurels et relatifs à la politique économique, des valeurs cibles à l'état stationnaire ont également été déterminées pour certaines variables endogènes dans les comptes nationaux. En particulier, six cibles sont sélectionnées : (i) le taux d'intérêt nominal de refinancement principal, (ii) la part de la consommation publique dans le PIB, (iii) le niveau de PIB, (iv) le nombre d'heures travaillées, (v) les termes de l'échange, et (vi) le ratio du PIB nominal entre régions. Comme expliqué plus en détail par Campagne et Poissonnier (2016a), la résolution d'équations à l'état stationnaire permet d'attribuer une valeur à certains paramètres structurels par inférence inverse.

Ces six valeurs cibles dérivées des comptes nationaux sont calibrées comme suit. Le taux d'intérêt nominal de refinancement principal pris pour cible est égal au taux Euribor à 3 mois. La part de la consommation publique dans le PIB est directement calculée au moyen des comptes nationaux de l'Eurostat aux prix courants, de même que le niveau du PIB et le ratio du PIB entre les deux régions. Les termes de l'échange sont calculés comme le ratio des parités de pouvoir d'achat du PIB, la région Nord étant normalisée à l'unité. Les pondérations au titre de l'agrégation des régions s'appuient donc logiquement sur les PIB régionaux. Enfin, le nombre d'heures travaillées dans chaque région est calculé sur la base des données de l'Enquête sur les forces de travail. Cette enquête permet d'évaluer le nombre de personnes actives, le nombre moyen d'heures hebdomadaires effectivement travaillées dans le deuxième emploi et le nombre de personnes employées cumulant un second emploi. Il est ainsi possible de reconstruire un nombre homogène d'heures travaillées dans chaque région en s'appuyant sur l'approximation mineure selon laquelle aucun travailleur ne cumule plus de deux emplois.

## ANNEXE 2

**SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET TESTS DE ROBUSTESSE**

 Tableau A2-1  
**Mesures d'ajustement en fonction de différentes calibrations**

|  | Calibration<br>centrale | Calibrations alternatives |       |       |      |      |
|--|-------------------------|---------------------------|-------|-------|------|------|
|  |                         | 2                         | 3     | 4     | 5    | 6    |
| <b>Corrélation des séries simulées et des données observées</b>            |                         |                           |       |       |      |      |
| Croissance de la consommation (Nord)                                       | 0.74                    | 0.32                      | 0.39  | 0.34  | 0.47 | 0.67 |
| Croissance de la consommation (Sud)  | 0.93                    | 0.46                      | 0.54  | 0.50  | 0.54 | 0.94 |
| Croissance de l'investissement (Nord)                                      | 0.99                    | 0.92                      | 0.88  | 0.87  | 0.97 | 0.99 |
| Croissance de l'investissement (Sud)                                       | 0.99                    | 0.95                      | 0.96  | 0.97  | 0.98 | 0.99 |
| Croissance de la production (Nord)   | 0.98                    | 0.85                      | 0.82  | 0.67  | 0.81 | 0.98 |
| Croissance de la production (Sud)  | 0.97                    | 0.88                      | 0.89  | 0.89  | 0.91 | 0.97 |
| Croissance de la dette publique (Nord)                                     | 0.99                    | 0.96                      | 0.95  | 0.91  | 0.97 | 0.99 |
| Croissance de la dette publique (Sud)                                      | 0.97                    | 0.89                      | 0.90  | 0.89  | 0.91 | 0.98 |
| Inflation (Nord)   | 0.46                    | 0.68                      | 0.57  | 0.46  | 0.57 | 0.48 |
| Inflation (Sud)  | 0.61                    | 0.20                      | 0.33  | 0.27  | 0.49 | 0.63 |
| Variation des taux d'intérêt   | 1.00                    | 0.97                      | 1.00  | 1.00  | 1.00 | 1.00 |
| Niveau des taux d'intérêt  | 1.00                    | 0.94                      | 0.98  | 0.99  | 0.97 | 0.99 |
| <b>Corrélation croisée entre production et croissance</b>                  |                         |                           |       |       |      |      |
| Données (Nord)   | 0.64                    | 0.64                      | 0.64  | 0.64  | 0.64 | 0.64 |
| Séries simulées (Nord)   | 0.36                    | 0.18                      | -0.13 | -0.40 | 0.14 | 0.44 |
| Données (Sud)  | 0.35                    | 0.35                      | 0.35  | 0.35  | 0.35 | 0.35 |
| Séries simulées (Sud)  | 0.41                    | 0.38                      | 0.36  | 0.39  | 0.34 | 0.22 |
| <b>Ratio de la volatilité simulée par rapport à la volatilité observée</b> |                         |                           |       |       |      |      |
| Croissance de la consommation (Nord)                                       | 1.31                    | 1.87                      | 1.39  | 1.83  | 1.43 | 1.36 |
| Croissance de la consommation (Sud)  | 1.03                    | 0.96                      | 0.83  | 0.78  | 0.62 | 0.96 |
| Croissance de l'investissement (Nord)                                      | 1.03                    | 1.18                      | 1.08  | 1.10  | 1.06 | 1.01 |
| Croissance de l'investissement (Sud)                                       | 1.08                    | 1.09                      | 0.88  | 0.88  | 0.93 | 1.11 |
| Croissance de la production (Nord)   | 1.01                    | 1.31                      | 1.14  | 1.05  | 0.71 | 0.98 |
| Croissance de la production (Sud)  | 1.00                    | 1.06                      | 1.05  | 1.00  | 0.94 | 1.05 |
| Croissance de la dette publique (Nord)                                     | 1.01                    | 1.13                      | 1.08  | 1.06  | 0.93 | 1.00 |
| Croissance de la dette publique (Sud)                                      | 1.15                    | 1.18                      | 1.05  | 1.05  | 1.01 | 1.14 |
| Inflation (Nord)   | 0.70                    | 0.52                      | 0.64  | 0.56  | 0.46 | 0.74 |
| Inflation (Sud)  | 0.55                    | 0.72                      | 0.77  | 0.84  | 0.59 | 0.56 |

Note : chaque colonne indique la corrélation entre les données trimestrielles observées sur la période 2004-2015 et leurs équivalents simulés en fonction de différentes calibrations des paramètres profonds. La calibration centrale correspond aux valeurs de paramètres recensées dans le tableau 2, la calibration 2 à une faible part ( $\mu = 0.15$ ) de ménages non-ricardiens dans les deux régions, la calibration 3 à une part élevée ( $\mu = 0.50$ ) de ménages non-ricardiens dans les deux régions, la calibration 4 à une faible part (respectivement forte) de ménages non-ricardiens dans le Nord (respectivement dans le Sud), la calibration 5 introduit une asymétrie dans l'élasticité de substitution des biens ( $\theta^N = 3$ ,  $\theta^S = 10$ ), tandis que la calibration 6 correspond à une asymétrie de l'élasticité de substitution du travail ( $\theta_w^N = 2.5$ ,  $\theta_w^S = 6.5$ ).

Source : calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.

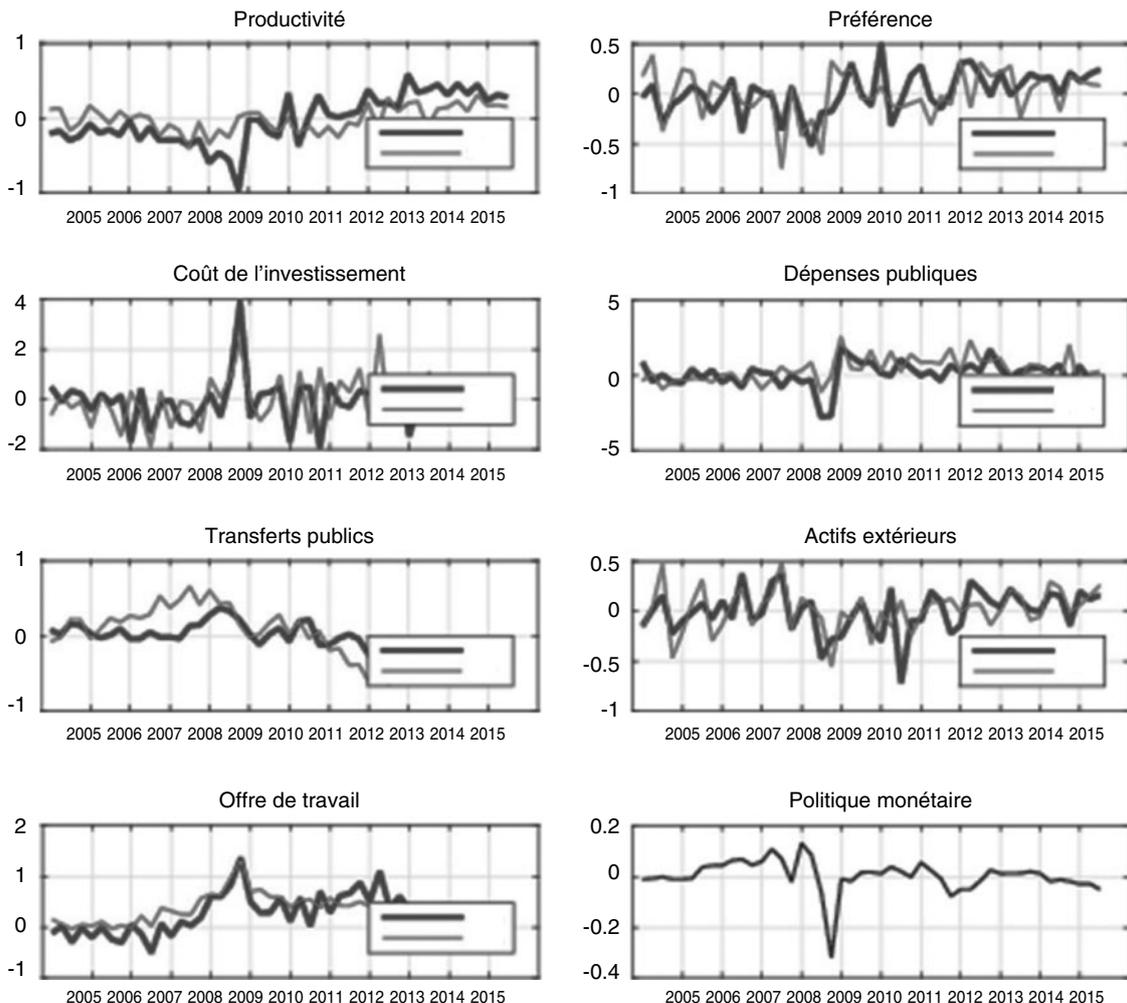
Tableau A2-2  
**Estimation de l'écart type et de la persistance des chocs structurels**

| Choc   | Écart type |       | Persistance |       |
|--|------------|-------|-------------|-------|
|  | Nord       | Sud   | Nord        | Sud   |
| Politique monétaire                          | 0.012      |       | 0.149       |       |
| Productivité                                 | 0.028      | 0.027 | 0.827       | 0.532 |
| Préférence                                   | 0.017      | 0.018 | 0.087       | 0.100 |
| Coût de l'investissement                     | 0.027      | 0.033 | 0.588       | 0.790 |
| Dépenses publiques                           | 0.020      | 0.026 | 0.890       | 0.991 |
| Transferts                                   | 0.029      | 0.034 | 0.508       | 0.888 |
| Avoirs extérieurs nets                       | 0.026      | 0.030 | 0.000       | 0.000 |
| Offre de travail                             | 0.046      | 0.072 | 0.994       | 0.994 |
| Écarts de taux financiers                    | 0.016      | 0.017 | 0.000       | 0.000 |
| Erreur de mesure relative aux actifs publics | 0.018      | 0.019 | 0.000       | 0.000 |
| Erreur de mesure relative à l'inflation      | 0.012      | 0.012 | 0.000       | 0.000 |

Estimation bayésienne de la persistance des chocs et de l'écart type sur la période 2004-2015. Des erreurs de mesure sont ajoutées dans l'équation d'inflation et celles des actifs publics lors du processus d'estimation bayésienne.

Source : Calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.

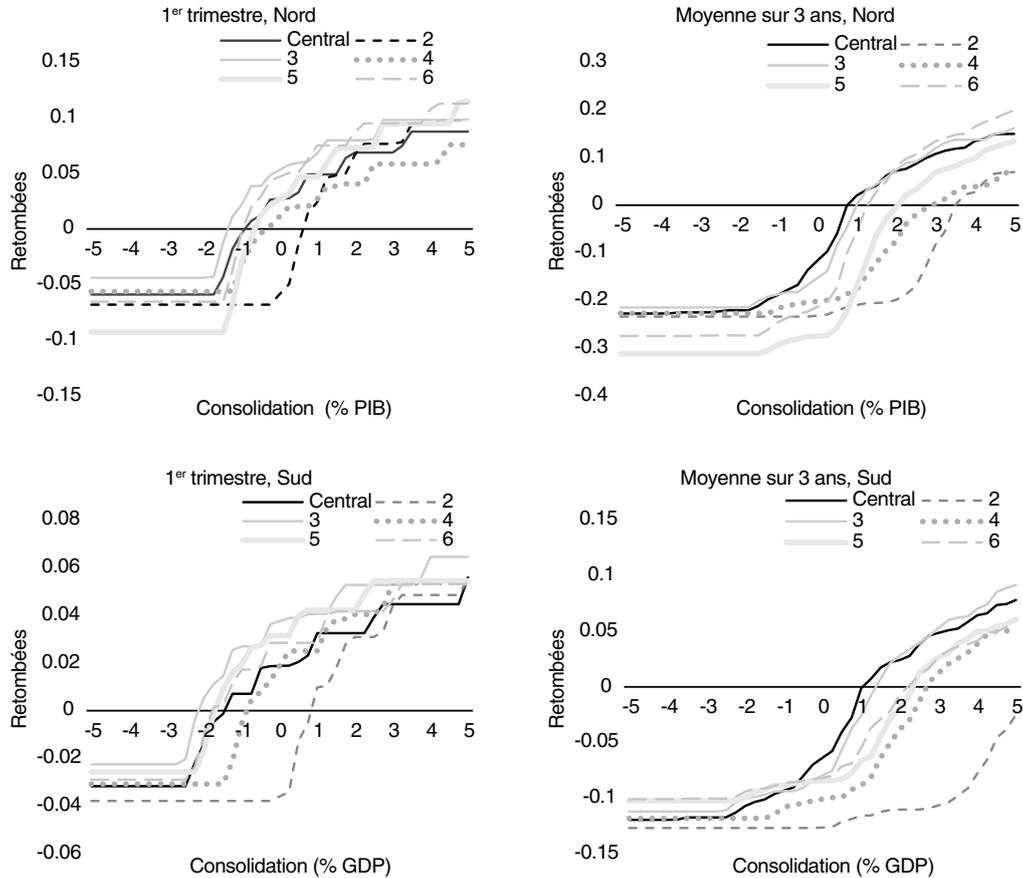
Figure A2-1  
**Chocs structurels normalisés sous-jacents de 2004 à 2015**



Note : le Nord englobe l'Allemagne, la Belgique, la France et les Pays-Bas, tandis que le Sud comprend la Grèce, l'Irlande, l'Italie, l'Espagne et le Portugal. Les chocs sont exprimés en pourcentage de l'écart type estimé.

Source : calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.

## FIGURES ADDITIONNELLES

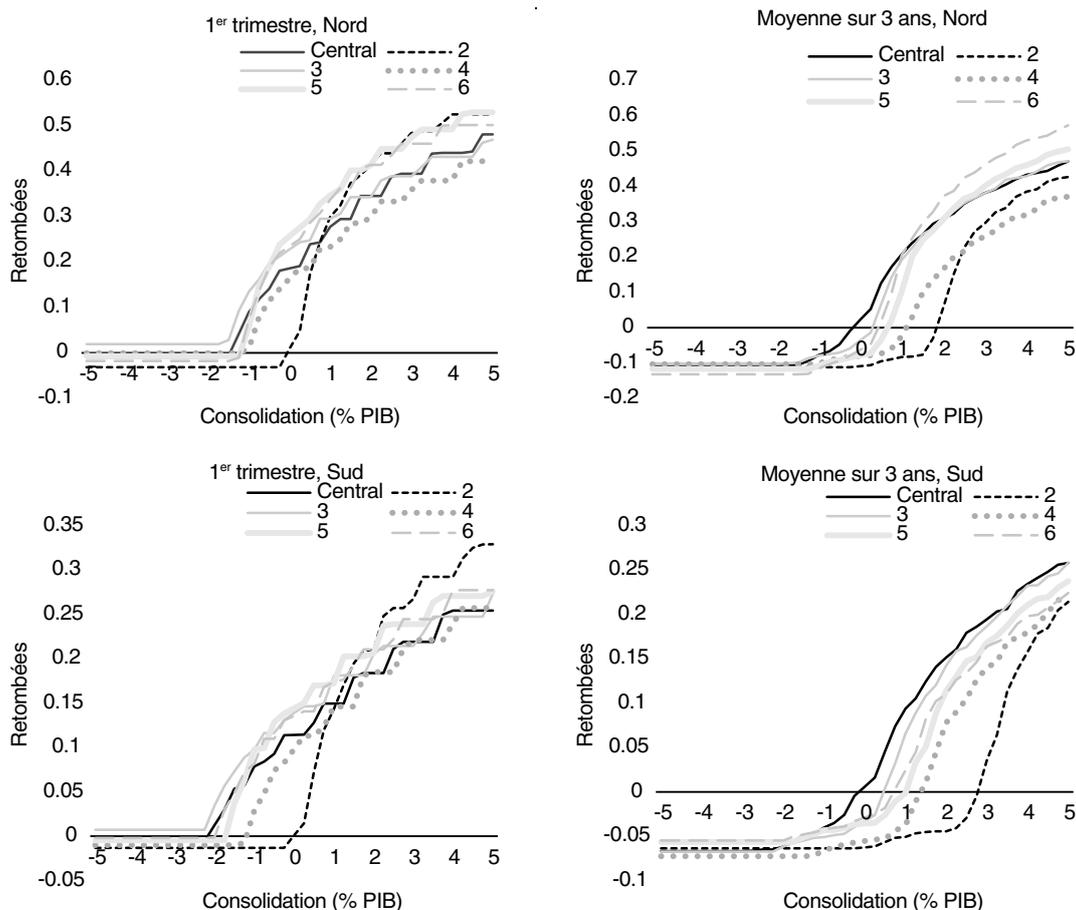
 Figure A3-1  
**Retombées de la consolidation basée sur les dépenses**


Note : l'axe x correspond à la réduction du déficit *ex ante* fondé sur les dépenses de X % du PIB dans la région Nord pour les figures du haut et dans la région du Sud pour les figures du bas. Les retombées (axe y) sont calculées sous forme d'effet marginal extérieur des chocs budgétaires divisé par leur effet marginal domestique (soit quand le choc se produit). Le « 1<sup>er</sup> trimestre » correspond au multiplicateur d'effet, tandis que la « moyenne sur 3 ans » correspond à un multiplicateur calculé sur trois ans. La calibration centrale correspond aux valeurs de paramètres recensées dans le tableau 2, la calibration 2 à une faible part ( $\mu = 0.15$ ) de ménages non-ricardiens dans les deux régions, la calibration 3 à une part élevée ( $\mu = 0.50$ ) de ménages non-ricardiens dans les deux régions, la calibration 4 à une faible part (respectivement forte) de ménages non-ricardiens dans le Nord (respectivement dans le Sud), la calibration 5 introduit une asymétrie dans l'élasticité de substitution des biens ( $\theta^N = 3$ ,  $\theta^S = 10$ ), tandis que la calibration 6 correspond à une asymétrie de l'élasticité de substitution du travail ( $\theta^N = 2.5$ ,  $\theta^S = 6.5$ ).

Lecture : pour une consolidation *ex ante* basée sur les dépenses de 2 % du PIB dans le Nord (figures du haut), les retombées de 0.05 à 0.1 signifient que le choc budgétaire dans le Nord a un effet dans la région Sud atteignant 5 à 10 % de son ampleur dans le Nord au cours du premier trimestre (figures de gauche).

Source : calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.

Figure A3-II  
Retombées de la consolidation basée sur la TVA



Note : l'axe x correspond à la réduction du déficit *ex ante* fondé sur la TVA de X % du PIB dans la région Nord pour les figures du haut et dans la région du Sud pour les figures du bas. Les retombées (axe y) sont calculées sous forme d'effet marginal extérieur des chocs budgétaires divisé par leur effet marginal domestique (soit quand le choc se produit). Le « 1<sup>er</sup> trimestre » correspond au multiplicateur d'effet, tandis que la « moyenne sur 3 ans » correspond à un multiplicateur calculé sur trois ans. La calibration centrale correspond aux valeurs de paramètres recensées dans le tableau 2, la calibration 2 à une faible part ( $\mu = 0.15$ ) de ménages non-ricardiens dans les deux régions, la calibration 3 à une part élevée ( $\mu = 0.50$ ) de ménages non-ricardiens dans les deux régions, la calibration 4 à une faible part (respectivement forte) de ménages non-ricardiens dans le Nord (respectivement dans le Sud), la calibration 5 introduit une asymétrie dans l'élasticité de substitution des biens ( $\theta^N = 3$ ,  $\theta^S = 10$ ), tandis que la calibration 6 correspond à une asymétrie de l'élasticité de substitution du travail ( $\theta^N = 2.5$ ,  $\theta^S = 6.5$ ).

Lecture : pour une consolidation *ex ante* basée sur la TVA de 2 % du PIB dans le Nord (figures du haut), les retombées de 0.3 à 0.4 signifient que le choc budgétaire dans le Nord a un effet dans la région Sud atteignant 30 à 40 % de son ampleur dans le Nord au cours du premier trimestre (figures de gauche).

Source : calculs des auteurs. Simulations avec le modèle Méléze.